



CPB Achtergronddocument | 8 juli 2015

De ruimtelijk- economische effecten van transport- infrastructuur

Een overzicht van de empirie

Raoul van Maarseveen
Gerbert Romijn

De ruimtelijk-economische effecten van transportinfrastructuur: een overzicht van de empirie

CPB Achtergronddocument

**Raoul van Maarseveen
Gerbert Romijn**

Juli 2015

Samenvatting en conclusies

Introductie

Om meer inzicht te krijgen in de ruimtelijk-economische effecten van infrastructuurverbeteringen is het CPB hiernaar een onderzoekslijn gestart. De onderzoekslijn bestaat uit de ontwikkeling van het theoretische model LUCA (Ossokina et al., 2014; Teulings et al., 2014), de casusstudie naar de Westerscheldetunnel (Hoogendoorn, Xi en Van Gemeren, 2015) en de literatuurstudie die nu voor u ligt. In deze literatuurstudie is gekeken naar wat er empirisch bekend is in de academische literatuur over de ruimtelijk-economische effecten van transportinfrastructuur. Over de omvang van effecten is de literatuur niet eensluidend. Bovendien kunnen de gevonden resultaten uit de literatuur over het algemeen niet zonder meer toegepast worden voor de huidige Nederlandse situatie. Daarom geven we in deze samenvatting geen schatting van de omvang van de effecten.

Theorie

Vanuit de economische theorie zijn er goede redenen om ruimtelijk-economische effecten te verwachten na een verbetering van de transportinfrastructuur. Verbeteringen van transportinfrastructuur beïnvloeden immers de relatieve aantrekkelijkheid van locaties voor bedrijven en personen, wat uiteindelijk gevolgen heeft voor locatiekeuzes. De aantrekkelijkheid van locaties voor bedrijven hangt af van de agglomeratievoordelen, agglomeratienadelen en transportkosten. Wanneer transportkosten veranderen, kan dit een gebied aantrekkelijker of juist minder aantrekkelijk maken voor bedrijven. Uiteindelijk zullen veranderingen in aantrekkelijkheid van gebieden tot uiting komen in de productiviteit, werkgelegenheid, het aantal bedrijfsvestigingen en kantoorprijzen.

Voor personen verlagen investeringen in transportinfrastructuur de kosten om woon- en werklocatie (verder) van elkaar te scheiden, waardoor mensen zullen verhuizen naar de locaties met de hoogste woonaantrekkelijkheid en werken in de locaties met de hoogste werkaantrekkelijkheid. In locaties die aantrekkelijker woongebieden worden, zullen meer mensen gaan wonen en stijgen de grond- en huizenprijzen. Doordat mensen toegang krijgen tot beter bij hun kennis en vaardigheden passende banen, worden ze productiever en kunnen ze een hoger inkomen verwerven.

Empirie: bedrijvigheid

Uit de empirische literatuur blijkt dat de ruimtelijk-economische effecten van infrastructuur niet overal gelijk zijn. De productiviteit, werkgelegenheid, het aantal bedrijfsvestigingen en kantoorprijzen stijgen in de gebieden die een bereikbaarheidstoename ervaren. Echter, deze effecten nemen af naarmate er al meer infrastructuur is aangelegd. Als er al een dicht en goed ontwikkeld transportnetwerk is, voegt een verdere investering in transportinfrastructuur naar verhouding nog maar weinig toe, waardoor eventuele ruimtelijk-economische effecten van nieuwe infrastructuur nauwelijks meer meetbaar zijn. Ook blijkt er sprake te zijn van lokale herverdeling: de bedrijven in de gebieden dicht bij de nieuw

aangelegde infrastructuur profiteren, ten koste van de bedrijven in de gebieden iets verder weg.

De ruimtelijk-economische effecten van investeringen in infrastructuur verschillen tussen sectoren. In de industriële sector profiteert een gehele regio van hogere productiviteit en winstgevendheid als gevolg van investeringen in infrastructuur. Voor de dienstensector is juist het herverdelingseffect relatief sterk. Hierdoor gaan de toenames in bedrijfsvestigingen, werkgelegenheid, winstgevendheid en productiviteit in de gebieden die grenzen aan de nieuwe infrastructuur, veelal ten koste van de gebieden verder weg.

Empirie: personen

Ook de locatiekeuzes van personen blijken beïnvloed te worden door investeringen in transportinfrastructuur. De bevolking en de huizenprijzen nemen toe in de gebieden waarvan de relatieve bereikbaarheid verbetert. Wel zijn ook hier herverdelingseffecten zichtbaar. De huizenprijzen op korte afstand van nieuw aangelegde wegen en spoorwegen dalen als gevolg van de toename in overlast. Tevens leiden investeringen in infrastructuur in stedelijke gebieden tot suburbanisatie, waarbij de bevolking van het stadscentrum afneemt en de bevolking in de buitenwijken groeit.

Kennishiaten

Ten slotte is sprake van een aantal kennishiaten in de literatuur. Ten eerste zijn de meeste bovenstaande conclusies gebaseerd op analyse van investeringen in weginfrastructuur. Er blijkt relatief weinig onderzoek te zijn dat de ruimtelijk-economische effecten van investeringen in spoorinfrastructuur bestudeerd heeft, hoewel er goede redenen zijn om aan te nemen dat de effecten anders zijn dan bij investeringen in weginfrastructuur. Ten tweede blijven de mechanismen waardoor infrastructuur de ruimtelijke economie beïnvloedt, vaak onduidelijk. Hierdoor is het ook niet duidelijk onder welke omstandigheden ruimtelijk-economische effecten te verwachten zijn en op welke termijn. Ten derde is er weinig onderzoek naar de effecten van infrastructuurverbeteringen op de bedrijvigheid, huizenprijzen en bevolking van (binnen)stedelijke gebieden. Ten slotte is het aantonen van causaliteit vaak zeer lastig. Infrastructuur wordt veelal aangelegd voor het ondersteunen van groeiregio's of krimpregio's, waardoor de ruimtelijke economie de aanleg van infrastructuur stuurt (omgekeerde causaliteit). Hierdoor is het in veel gevallen lastig om de effecten van infrastructuur zuiver causaal te meten, wat leidt tot conflicterende resultaten in de literatuur.

Inhoudsopgave

Samenvatting en conclusies.....	4
1 Inleiding.....	7
2 De theorie.....	8
2.1 De effecten van transportinfrastructuur op de locatiekeuze van bedrijven	9
2.2 De effecten van transportinfrastructuur op de locatiekeuze van personen	12
2.3 Verbetering van transportinfrastructuur en de ontwikkeling van steden	13
3 Verschillende typen empirische literatuur	14
4 Empirische effecten van transport-infrastructuur op bedrijvigheid	16
4.1 Productiviteit.....	16
4.2 Werkgelegenheid	19
4.3 Prijzen van bedrijfspvastgoed.....	19
4.4 Nijverheid versus dienstensector	20
4.4.1 Nijverheid	20
4.4.2 Dienstensector.....	21
4.5 Casusstudies.....	22
5 Empirische effecten van transport-infrastructuur op locatiekeuzen personen.....	24
5.1 Woonlocatiekeuzen.....	24
5.2 Werklocatiekeuzen	25
5.3 Grond- en huizenprijzen	25
6 Beperkingen van de literatuur	26
7 Conclusie	28
8 Referenties.....	30

1 Inleiding¹

Investerings in transportinfrastructuur leiden tot een verbeterde bereikbaarheid van banen en voorzieningen en benutting van agglomeratievoordelen. Dit beïnvloedt de relatieve aantrekkelijkheid van locaties voor de activiteiten van mensen en bedrijven, zoals wonen, werken, produceren en recreëren. Hierdoor heeft nieuwe transportinfrastructuur effect op waar mensen en bedrijven zich vestigen en daarmee ook effect op de groei en krimp van regio's. Beleidsmakers en bestuurders zien nieuwe infrastructuur tussen een plaats met een centrumfunctie en een achterblijvende periferie daarom vaak als een middel om de periferie economisch vooruit te helpen. Het is echter niet duidelijk of en in welke mate dit doel met de investering in infrastructuur bereikt wordt. Zelfs lijkt het in voorkomende gevallen zo te zijn dat de verbeterde infrastructuur eerder ten koste gaat van de bedrijvigheid in de periferie: de periferie wordt verder 'leeg gezogen'.

Het Centraal Planbureau (CPB) onderzocht de ruimtelijk-economische effecten van verbeteringen van transportinfrastructuur om zo meer inzicht en duidelijkheid te verwerven over de relevantie en kracht van de genoemde mechanismes. De achterliggende beleidsopgaven hebben betrekking op krimpgebieden en economisch zwakkere perifere regio's versus economisch sterkere centra. Wat zijn de effecten in omliggende regio's van steden indien een substantiële verbetering in de bereikbaarheid optreedt tussen steden? En welke effecten resulteren indien de transportverbetering landsgrensoverschrijdend is? Het gaat om de effecten die een transportinfrastructuurproject heeft voor de vestiging van mensen en bedrijven, het verplaatsingsgedrag en de effecten die hieruit voortvloeien op het terrein van werkgelegenheid, grondprijzen en prijzen van onroerend goed. Ook levert het onderzoek meer kennis op over de vraag in hoeverre en op welke manier de bereikbaarheid van stedelijke kernen van economische waarde voor Nederland is (OESO, 2014). Inzicht in de ruimtelijk-economische effecten van transportinfrastructuur is van belang voor de ontwikkeling van steden. Deze studie/onderzoekslijn aansluit daarmee bij het onderzoek van CPB en PBL naar het functioneren van steden in het kader van Agenda Stad (CPB en PBL, 2015). Ten slotte biedt het de mogelijkheid om nauwkeuriger uitspraken te doen over hoe ruimtelijk-economische effecten een rol moet spelen in MKBA's van infrastructurele projecten (Romijn en Renes, 2013).

Het onderzoek kent drie onderdelen, te weten het werk rondom het algemeen evenwichtsmodel LUCA (Ossokina et al., 2014) waarmee modelmatig geanalyseerd kan worden wat de ruimtelijk-economische effecten van de aanleg van infrastructuur zijn, een empirische casestudie naar de effecten van de Westerscheldetunnel (Hoogendoorn et al., 2015) en dit empirische literatuuronderzoek dat voor u ligt. In dit literatuuronderzoek gaan we na welke harde empirische inzichten er bestaan over de ruimtelijk-economische effecten van verbeteringen van transportinfrastructuur? We richten ons daarbij op investeringen in wegen en spoorwegen. Investerings in de luchtvaart, waterwegen en organisatorische

¹ Bij dit onderzoek is dankbaar gebruik gemaakt van het commentaar van Jan Rouwendal (Vrije Universiteit Amsterdam) en Steven Brakman (Rijksuniversiteit Groningen).

innovaties in de transportsector (bijvoorbeeld de invoering van de container) dragen ook bij aan verbetering van de infrastructuur, maar deze vallen buiten de scope van dit onderzoek. Het is van belang dat in deze studie uitsluitend gekeken wordt naar de effecten van verbeteringen in de transportinfrastructuur. Veranderingen in locatiekarakteristieken en locatievoorkeuren die geen gevolg zijn van infrastructuurverbeteringen worden in deze studie buiten beschouwing gelaten.

Deze literatuurstudie is als volgt opgebouwd. In paragraaf 2 bespreken we kort waarom we vanuit een theoretisch perspectief verwachten dat investeringen in transportinfrastructuur ruimtelijk-economische veranderingen teweeg brengen. Paragraaf 3 bespreekt kort de twee belangrijkste types empirisch onderzoek in dit veld, macrostudies en casusstudies. In paragraaf 4 bespreken we de bevindingen uit de literatuur die het effect van investeringen in infrastructuur op productiviteit, werkgelegenheid, prijzen van bedrijfsvastgoed en bedrijfsvestigingen onderzoekt. Paragraaf 5 bespreekt de empirische literatuur voor de effecten van infrastructuurverbeteringen op de verandering in woon- en werklocatieskeuzes van personen. Paragraaf 6 analyseert de belangrijkste beperkingen van de huidige empirische literatuur. Paragraaf 7 concludeert wat er geleerd kan worden uit de empirische literatuur over de effecten van investeringen in transportinfrastructuur op ruimtelijk-economische ontwikkelingen.

2 De theorie

Ruimtelijk-economische ontwikkelingen hangen samen met de ontwikkeling van transportinfrastructuur. In de eerste plaats beïnvloedt de economische ontwikkeling in een gebied of regio de vraag/behoefte naar transportinfrastructuur. Omgekeerd zijn er echter ook goede redenen om aan te nemen dat investeringen in transportinfrastructuur de ruimtelijk-economische ontwikkeling van een gebied beïnvloeden en zo mede bepalen waar economische ontwikkeling plaatsvindt.

De eerste relatie vloeit voort uit de gedachte dat een gebied of regio dat zich economisch voorspoedig ontwikkelt waarschijnlijk behoefte heeft aan verbeteringen van het transportnetwerk. Toegenomen economische activiteit uit zich immers in meer productie, werkgelegenheid en inkomen hetgeen betekent dat er meer transport is van goederen en meer mobiliteit van personen. Als de kwaliteit/capaciteit van het transportnetwerk geen gelijke tred houdt met deze toegenomen vraag, ontstaan knelpunten (files) die de economische ontwikkeling hinderen. Investerings in capaciteitsuitbreiding van het transportnetwerk om deze knelpunten op te lossen helpen om het economisch van een gebied potentieel te realiseren.

Transportinfrastructuur is zo gezien een van de productiefactoren, naast arbeid en andere vormen van kapitaal. Dit betekent dat er sprake is van afnemende meeropbrengsten van investeringen in transportinfrastructuur. Naarmate het bestaande netwerk uitgebreider is,

levert een verdere investering steeds minder op. Dit betekent echter ook dat als om een of andere reden de productiefactor arbeid groeit (door toename arbeidsaanbod of door investeringen in *human capital*) of er meer wordt geïnvesteerd in andere vormen van kapitaal, het rendement van investeringen in transportinfrastructuur ook toeneemt.

Op theoretische gronden is het dus aannemelijk dat transportinfrastructuur helpt bij het realiseren van het economisch potentieel van de bestaande populatie van mensen en bedrijven in een gebied (zie Wereldbank, 2009). Maar in hoeverre is ook sprake van een omgekeerde relatie waarbij investeringen in transportinfrastructuur de ruimtelijk-economische ontwikkeling (deels) sturen en waardoor investeringen in infrastructuur er bijvoorbeeld bij zouden kunnen helpen om de economische ontwikkeling van achterblijvende gebieden te bevorderen? Op theoretische gronden zijn er goede redenen om ruimtelijk-economische effecten te verwachten na een verbetering van de transportinfrastructuur. Verbeteringen van transportinfrastructuur beïnvloeden immers de relatieve aantrekkelijkheid van locaties en beïnvloeden zo de locatiekeuzen van bedrijven en mensen (zie bijvoorbeeld Plannen voor de Stad, Romijn en Renes, 2013). Door de verbeterde bereikbaarheid hebben mensen en bedrijven een ruimere keuze bij hun vestigingsplaatskeuze en kunnen zij dus een efficiëntere locatiekeuze maken. Deze veranderingen in locatiekeuze hebben uiteindelijk invloed op de productiviteit, werkgelegenheid, grondprijzen en bevolking in de verschillende gebieden.

Dit lijkt erop te duiden dat investeringen in transportinfrastructuur de ontwikkeling van achterblijvende regio's kan helpen bevorderen. Dat is echter niet op voorhand duidelijk vanwege het bestaan van schaalvoordelen van ruimtelijke clustering, ook wel agglomeratievoordelen genoemd. Dit kan ertoe leiden dat er juist een vertrek plaatsvindt van bedrijvigheid uit de achterblijvende periferie naar het centrum. Aan de andere kant kan de periferie door een investering in transportinfrastructuur wel een aantrekkelijker woongebied worden waar de voordelen van een aantrekkelijke woonlocatie worden gecombineerd met bereikbare, goedbetaalde banen in het centrum.

In onderstaande paragrafen gaan we nader in op de theoretische achtergronden bij de locatiekeuzes van bedrijven (paragraaf 2.1) en mensen (paragraaf 2.2) en het effect van investeringen in infrastructuur op de ontwikkeling van steden (paragraaf 2.3)

2.1 De effecten van transportinfrastructuur op de locatiekeuze van bedrijven

Een belangrijke bijdrage aan de rol van transportinfrastructuur (transportkosten) voor de ruimtelijk-economische ontwikkeling van bedrijvigheid wordt gevormd door de zogeheten *New Economic Geography* zoals deze vanaf 1991 is ontwikkeld (Krugman, 1991). Bedrijven maken volgens deze theorie bij de keuze voor een locatie een afweging tussen agglomeratievoordelen, agglomeratienadelen en transportkosten. Agglomeratievoordelen zijn de voordelen die bedrijven ondervinden dankzij nabijheid van toeleveranciers,

concurrenten, klanten en werknemers binnen hetzelfde gebied. Via verschillende mechanismen leidt dit tot hogere productiviteit bij bedrijven.² Indien agglomeratievoordelen voor bedrijven hoog zijn, zullen bedrijven ervoor kiezen om zich nabij bestaande concentraties te vestigen. Daarmee wordt het proces van agglomeratie versterkt en nemen agglomeratievoordelen toe. Agglomeraties hebben ook nadelen. Doordat bedrijven in een agglomeratie concurreren om productiefactoren, zullen de prijzen van niet-mobiele productiefactoren (zoals grond) in de agglomeratie hoger liggen (Krugman en Venables, 1995; Lafourcade en Thisse, 2011).³ Ten slotte maken bedrijven transportkosten om hun producten of diensten bij klanten af te leveren. Bedrijven maken bij hun locatiekeuze een afweging tussen deze factoren (Krugman en Venables, 1995; Krugman, 1998). Indien transportkosten relatief hoog zijn, zullen bedrijven zich zo dicht mogelijk bij de grootste concentratie van klanten vestigen om hun transportkosten te minimaliseren (Krugman, 1991). Indien transportkosten juist laag zijn, worden agglomeratiebaten en verschillen in factorprijzen leidend voor de locatiekeuze.

De agglomeratiebaten, transportkosten en het belang van grondprijzen zijn niet voor elk bedrijf even groot. Sommige bedrijven hebben veel baat bij agglomeratie, terwijl andere bedrijven voornamelijk nadelen ervan ondervinden dankzij congestie. Bedrijven met grondintensieve activiteiten ondervinden meer nadeel wanneer grondprijzen hoog zijn, waardoor het gebied met de hoogste agglomeratie voor deze bedrijven minder aantrekkelijk is. Ook het belang van transportkosten verschilt tussen bedrijven. In een evenwichtssituatie zal elk bedrijf zich vestigen in de locatie waar de combinatie van agglomeratievoordelen, grondprijzen en transportkosten voor het specifieke bedrijf het gunstigste is.⁴

Gebaseerd op deze afweging, is het mogelijk om te voorspellen welk bedrijf naar de stad verhuist en welke bedrijven uit de stad wegtrekken indien transportkosten verminderen. Industriële bedrijven hebben over het algemeen lage agglomeratiebaten (Graham, 2007; Combes et al., 2011), een hoog grondgebruik (Desmet en Fafchamps, 2005) en lage transportkosten (Glaeser en Kohlhase, 2004).⁵ Voor deze bedrijven is de aanwezigheid in een grote agglomeratie relatief onaantrekkelijk en zij zullen dus relatief snel verhuizen wanneer het transportkostenvoordeel van aanwezigheid in de agglomeratie kleiner wordt. Bedrijven uit de dienstensector hebben over het algemeen hoge agglomeratiebaten (Graham, 2007; Combes et al., 2011), laag grondgebruik (Desmet en Fafchamps, 2005) en hoge transportkosten (Glaeser en Kohlhase, 2004).⁶ Hierdoor is de grotere agglomeratie voor deze bedrijven aantrekkelijker. Indien het mogelijk wordt om meerdere gebieden vanuit een

² De belangrijkste agglomeratievoordelen zijn 'matching, sharing en Learning'. Zie Puga (2010) voor een gedetailleerde beschrijving van deze mechanismen.

³ Eenzelfde effect treedt op voor andere productiefactoren indien deze niet mobiel zijn. Zie Lafourcade en Thisse (2011) voor een gedetailleerde analyse van factoren die agglomeratie beperken.

⁴ Tevens speelt er mogelijk ook nog een sorting mechanisme mee, waarbij alleen de productiefste bedrijven het waard vinden om naar de stad verhuizen (Baldwin en Okubo, 2006). Dit valt buiten de scope van deze literatuurstudie, omdat zowel de theoretische als empirische sorting literatuur niet expliciet de rol van infrastructuur onderzoekt. Voor meer informatie over het sortingeffect, zie bijvoorbeeld Combes et al., (2012a) of Combes en Gobillon (2014).

⁵ Glaeser en Kohlhase (2004) laten zien dat de transportkosten voor goederen in de afgelopen eeuw sterk zijn gedaald, waardoor industriële bedrijven relatief vrij in hun locatiekeuze zijn in vergelijking met andere soorten bedrijven.

⁶ Glaeser en Kohlhase (2004) beargumenteren dat transportkosten voor personen over tijd weinig zijn gedaald en dat de transportkosten voor personen binnen steden over tijd zelfs zijn toegenomen. De locatiekeuze van bedrijven uit de dienstensector is hierdoor nog altijd relatief sterk gedreven door minimalisatie van transportkosten en nabijheid van klanten en leveranciers.

enkele locatie te voorzien dankzij een verlaging van transportkosten, dan zullen bedrijven uit de dienstensector uit kleinere agglomeraties een verhuizing naar grotere agglomeraties overwegen. Als gevolg van deze bedrijfsverhuizingen zullen investering in infrastructuur uiteindelijk invloed hebben op de productiviteit, werkgelegenheid en grondprijzen in de verbonden gebieden (Krugman, 1991; Krugman en Venables, 1995).⁷

Naast veranderingen in de relatieve aantrekkelijkheid van de door nieuwe infrastructuur verbonden gebieden, zullen er ook op lokaal niveau veranderingen optreden. De aantrekkelijkheid van de gebieden dicht bij de infrastructuurverbeteringen neemt sterker toe dan de aantrekkelijkheid van de gebieden verder weg van de infrastructuurverbetering (Chandra en Thompson, 2000; Puga, 2002). Voor bedrijven die voor de regionale markt produceren, zal er een verschuiving van klandizie en winsten plaats vinden van de bedrijven verder weg van de infrastructuurverbetering naar de bedrijven dicht bij de infrastructuurverbetering (Chandra en Thompson, 2000). Immers, de relatieve bereikbaarheid van de bedrijven in de buurt van de infrastructuurverbetering is toegenomen ten opzichte van de gebieden verder weg, waardoor deze bedrijven hun klanten sneller en gemakkelijker kunnen bereiken in vergelijking met hun regionale concurrenten. Als gevolg van infrastructuur vindt er dan vooral een herverdeling van activiteiten binnen de regio plaats. Voor bedrijven die voor de nationale markt produceren zal het effect van een infrastructuurverbetering anders zijn. Deze bedrijven concurreren met concurrenten uit het hele land, waardoor zowel bedrijven dicht bij de verbeterde transportinfrastructuur als de bedrijven iets verder weg een relatieve toename van bereikbaarheid ervaren ten op zichte van hun landelijke concurrenten. Hierdoor neemt de klandizie van zowel bedrijven dicht bij de infrastructuurverbetering als de bedrijven iets verder weg toe (Chandra en Thompson, 2000).

Ten slotte voorspelt de theorie dat de effecten van nieuwe transportinfrastructuur zullen afnemen naar mate er meer transportinfrastructuur gebouwd is. Een groot deel van de literatuur behandelt publieke voorzieningen, zoals infrastructuur, als een productiefactor (Gramlich, 1994). Productiefactoren zijn onderhevig aan de 'wet van afnemende meeropbrengsten', waarbij de toegevoegde waarde van een productiefactor kleiner wordt naarmate er meer van een dergelijke productiefactor aanwezig is. Dit geldt ook voor transportinfrastructuur. De toegevoegde waarde van een nieuwe snelweg voor het netwerk wordt immers alsnog kleiner, naarmate het netwerk uitgebreider en dichter is. Hierdoor worden de toenames in bereikbaarheid als gevolg van investeringen in infrastructuur steeds kleiner naarmate er al meer infrastructuur gebouwd is. Zo geeft Fernald (1999) bijvoorbeeld aan dat indien de bouw van het eerste interstate-highwaynetwerk van autosnelwegen in de VS een positief effect op productiviteit heeft gehad, dit niet per definitie het geval hoeft te zijn voor de bouw van een tweede interstate highway netwerk. Ten slotte beargumenteert Puga (2002) dat het waarschijnlijk is dat de effecten van infrastructuur kleiner worden naar mate meer infrastructuur aanwezig is, omdat de meest winstgevende verbindingen als eerste worden gebouwd.

⁷ Krugman en Venables (1995) concentreren zich op veranderingen in lonen als gevolg van veranderende transportkosten. Echter, eenzelfde mechanisme geldt ook voor de prijzen van andere productiefactoren zoals grondprijzen.

De invloed van landsgrenzen op de ruimtelijk-economische effecten van transportinfrastructuur

Landsgrenzen zijn barrières door wettelijke, institutionele en culturele verschillen tussen landen. Deze barrières leiden tot additionele kosten voor handel en bedrijfsverplaatsingen tussen gebieden aan weerszijde van de grens (Knowles en Matthiessen, 2009; Rietveld, 2012). Rietveld (2012) vindt voor Europa bijvoorbeeld dat een grens de interactie tussen twee gebieden met 80% kan verminderen. Helliwell (1997) vindt in Canada dat de handel tussen de Canadese provincies 22 keer zo groot is als de handel tussen Canadese en Amerikaanse provincies, ondanks de lange gedeelde grens. Dit verschil is zelfs nog groter (factor 100) wanneer migratie tussen de Canadese provincies wordt vergeleken met migratie tussen Canada en de staten van de VS (Helliwell, 1997).

Doordat de barrière tussen landen hoger is dan tussen gebieden in één land, betekent een gegeven verlaging van de transport- of reiskosten een relatief grotere verlaging van de barrière tussen gebieden binnen een land dan voor gebieden aan weerszijden van een landgrens. Hierdoor vermindert een grens de te verwachten ruimtelijk-economische effecten van een infrastructuurverbetering.

2.2 De effecten van transportinfrastructuur op de locatiekeuze van personen

Investerings in transportinfrastructuur zorgen ervoor dat de reiskosten van personen verminderen. Hierdoor zijn mensen niet alleen sneller op de plek van bestemming, maar het vergroot ook hun actieradius. Dit is bijvoorbeeld van belang voor de woon-werkbeslissing. Gegeven hun woonlocatie kunnen werknemers in een groter gebied naar een geschikte baan zoeken. Of gegeven hun werklocatie kunnen mensen in een groter gebied naar een geschikte woonlocatie zoeken. De keuzemogelijkheden worden ruimer en de gemaakte keuzes passen daarom beter bij de voorkeuren en vaardigheden.

De Groot et al. (2010) [NB Stad en Land] laten zien dat de aantrekkelijkheid van een locatie om te wonen voor ongeveer de helft samenhangt met de bereikbaarheid van banen en voor de andere helft met lokale consumptieve voorzieningen zoals cultuur en horeca. Omdat een stad meer banen en voorzieningen biedt dan de periferie, zal een verbetering van de infrastructuur tussen stad en periferie leiden tot een toename in de aantrekkelijkheid van de periferie als woonlocatie. Banen en voorzieningen uit de stad worden nu beter bereikbaar, waardoor de periferie als woonlocatie relatief aantrekkelijker wordt. Hierdoor zullen er per saldo meer mensen zich vestigen in de periferie na verbetering van de infrastructuur tussen stad en periferie. Deze mensen kunnen afkomstig zijn uit andere regio's, maar kunnen ook afkomstig uit de stad (suburbanisatie). Bruecker (2001) beargumenteert dat de aanleg van nieuwe infrastructuur de kosten van forensen vermindert, waardoor het wonen in de buitenwijken van steden aantrekkelijker wordt ten opzichte van wonen in het centrum. Hierdoor leiden investeringen in infrastructuur tot suburbanisatie en de ruimtelijke groei van steden.

De aantrekkelijkheid van een gebied als werklocatie wordt bepaald door de productiviteit en lonen. Omdat steden over het algemeen een hoge arbeidsproductiviteit en lonen hebben, zijn steden relatief aantrekkelijk als werklocatie (De Groot et al., 2010). Indien een verbetering van transportinfrastructuur de reiskosten tussen stad en periferie vermindert, wordt het

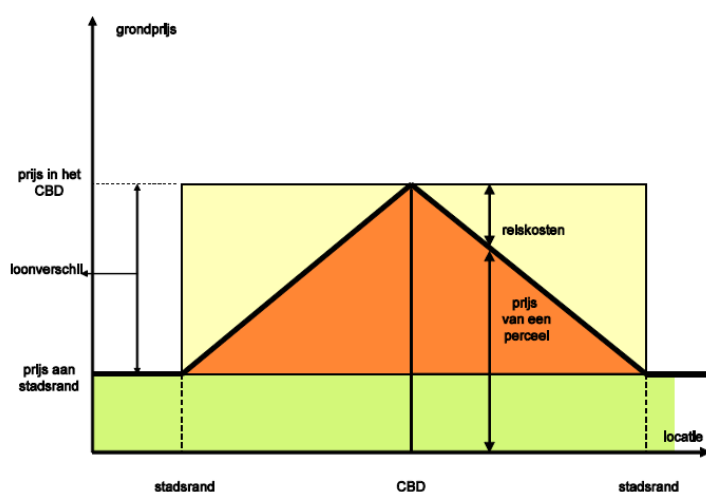
voor werknemers uit de periferie makkelijker om in de stad te werken.⁸ Hierdoor neemt het arbeidsaanbod in de stad toe, wat uiteindelijk leidt tot een toename van werkgelegenheid in de stad.

Teulings et al. (2014) laten deze complexe interacties in een empirisch onderbouwd model zien waarin enkele belangrijke ruimtelijk-economische keuzes (wonen, werken en transportkeuze voor woon-werkverkeer) zijn geïntegreerd. Daaruit blijkt dat de efficiëntere ruimtelijke keuzes als gevolg van verbeteringen in transportinfrastructuur leiden tot welvaartswinst (afgezien van aanlegkosten). Het kan echter ook leiden tot een vertrek van banen van de periferie naar het centrum. Daar staat tegenover dat er in periferie zich extra forensen vestigen.

2.3 Verbetering van transportinfrastructuur en de ontwikkeling van steden

Figuur 1 geeft een simpel model weer van de grondprijzen in een stedelijk gebied. De productiviteit in het Central Business District (CBD) ligt hoger dan in het gebied buiten de stad. Om deze reden zijn mensen bereid meer te betalen om dicht bij het CBD te wonen, wat leidt tot hogere grondprijzen in het CBD. De grondprijzen in de rest van de stad hangen af van de productiviteitswinst van het werken in het CBD en de transportkosten die gemaakt worden om naar het CBD te reizen. Gebieden die ver weg van het CBD liggen kennen hoge reiskosten naar het CBD en mensen zijn hierdoor minder bereid te betalen om in deze gebieden te wonen. Gebieden dicht bij het CBD kennen lage reiskosten, waardoor mensen bereid zijn veel te betalen voor een perceel.

Figuur 2.1 Model van grondprijzen in de monocentrische stad



Bron: De groot et al. (2010)

⁸ Evenals bij bedrijven (zie voetnoot 4) speelt ook bij personen mogelijk het sorting effect een rol, waardoor met name de productiefste mensen in de steden gaan werken. Echter, aan de rol van infrastructuur op sorting wordt in de empirische literatuur geen aandacht besteed, waardoor het belang hiervan niet duidelijk is. Voor een discussie over sorting van personen, zie bijvoorbeeld Combes et al. (2012b) of De la Roca en Puga (2014).

De aanleg van transportinfrastructuur vergroot de bereikbaarheid van een centrum, waardoor de aantrekkelijkheid van stedelijke gebieden verder weg van het CBD toeneemt. Hierdoor zijn mensen bereid verder weg van het CBD te wonen, wat zal leiden tot een toename van grondprijzen en bevolking in de gebieden verder weg van het centrum. Indien de bevolking van de stad als geheel niet toeneemt, zal de bevolking en grondprijzen in het centrum afnemen. Dit mechanisme beschrijft –gestileerd– het proces van suburbanisatie, waarbij mensen wegtrekken uit binnensteden. Dit komt ook naar voren uit LUCA (Teulings et al., 2014) waar blijkt dat een verbetering van een centrum vanuit het ommeland vooral leidt tot een toename van grondprijzen in het ommeland.⁹

Uit paragraaf 2.1 bleek echter al dat voor bedrijvigheid het verhaal ingewikkelder is. Sommige bedrijven kiezen als gevolg van de investering voor vertrek uit binnensteden om te ontkomen aan hoge grondprijzen, terwijl andere er zich er juist vestigen vanwege grote agglomeratievoordelen. Voor een specifieke toepassing laat LUCA zien dat als het gaat om banen het laatste mechanisme overheerst, maar of dit in alle omstandigheden het geval is, is niet op voorhand duidelijk. De empirie moet hier duidelijkheid verschaffen onder welke omstandigheden binnenstedelijke bedrijvigheid toeneemt indien de bereikbaarheid verbetert.

Naast een herverdeling binnen een stadsregio tussen stad en ommeland, wordt een stadsregio (stad en ommeland) dankzij de toegenomen bereikbaarheid als geheel aantrekkelijker ten opzichte van andere regio's. Op grond daarvan is te verwachten dat dit mensen en bedrijven uit andere regio's trekt, hetgeen leidt tot een opwaartse druk op bevolking en grondprijzen in de gehele regio.

3 Verschillende typen empirische literatuur

De empirische literatuur die wordt gebruikt in dit onderzoek valt uiteen in twee typen, te weten macrostudies en casussen.

Macrostudies schatten aan de hand van econometrische methodes de effecten van infrastructuur op de ruimtelijke economie. Er zijn globaal gezien twee soorten macrostudies. Het ene type macrostudie beschouwt infrastructuur als een productiefactor en meet de hoeveelheid infrastructuur aan de hand van algemene variabelen (zoals het aantal kilometers snelweg in een gebied of de investering in infrastructuur). Het andere type

⁹ Of suburbanisatie plaatsvindt, hangt samen met het ruimtelijk ordeningsbeleid in een regio. Cox en Pavletich (2007) laten voor 159 Angelsaksische stadsregio's zien dat steden met een restrictief ruimtelijke ordeningsbeleid over het algemeen veel duurdere woningen hebben in vergelijking met het inkomen van mensen dan steden met geen of een weinig knellend ruimtelijke ordeningsbeleid. Romijn en Besseling (2008) passen de methode van Cox en Pavletich toe op gegevens voor de Nederlandse woningmarkt. In het spectrum van de 159 door Cox en Pavletich onderzochte stadsregio's zou Nederland de 23-ste minst betaalbare woningmarkt zijn. Amsterdam, Utrecht en Eindhoven zijn zo gezien duurder dan New York of Londen.

macrostudie bestudeert een netwerk van wegen als geheel (bijvoorbeeld de aanleg van het interstate-highwaynetwerk) en schat het effect van dit netwerk op de ruimtelijke economie van de gebieden in de buurt. Macrostudies zijn in staat om de relatie tussen de totale infrastructuurinvesteringen en bedrijvigheid in een gebied te analyseren, waarbij project specifieke kenmerken worden genegeerd (Eigenraam et al., 2000). Tevens zijn de resultaten van macro studies relatief robuust, mits er gebruik gemaakt wordt van instrumentele variabelen (Redding en Turner, 2014). Echter, macro studies hebben ook nadelen. Het gebruik van instrumentele variabelen is een relatief nieuwe toepassing in dit veld (Baum-Snow, 2007). Bij veel van de eerdere literatuur blijft de bepaling van causaliteit vaak lastig (Gramlich, 1994; De la Fluente. 2010; Redding en Turner, 2014), waardoor de betrouwbaarheid van deze resultaten niet altijd even duidelijk is. Ten tweede blijven in veel macrostudies de mechanismen die ten grondslag liggen aan de ruimtelijke effecten onduidelijk. In macrostudies worden maatstaven van infrastructuur gekoppeld aan economische indicatoren, waarbij er geen inzichten worden gegenereerd over de manier waarop infrastructuur economische activiteit in een gebied beïnvloedt (Vickerman, 2007). Door het gebrek aan kennis van de mechanismen is daardoor lastig om te bepalen in welke gevallen de aanleg van infrastructuur de economie van een regio ondersteunt en wanneer niet. Ten derde geven macro studies algemene effecten weer gebaseerd op een groot aantal infrastructuurinvesteringen, waardoor dergelijke macro studies geen geschikte aanknopingspunten bieden voor de evaluatie van specifieke projecten (Eigenraam et al., 2000).

Casusstudies analyseren de effecten van infrastructuur aan de hand van een specifiek project (een 'casus'). Met casussen is het mogelijk om de effecten van een specifiek infrastructuurproject te analyseren, waarbij de lessen kunnen worden gebruikt voor toekomstige projecten (Eigenraam et al., 2000). Tevens kunnen casussen inzichten bieden in de mechanismen waardoor veranderingen in ruimtelijk-economische ontwikkelingen tot stand komen. Echter, ook casusstudies zijn niet zonder nadelen. Het centrale probleem voor casussen is het vaststellen van een 'anti-monde', een wereld waarin het infrastructuurproject niet zou zijn aangelegd (Oosterhaven en Knaap, 2003). Door het gebrek aan een identieke casus zonder infrastructuurproject is het zeer lastig om de effecten van een specifiek infrastructuurproject op de economische ontwikkeling van een gebied te identificeren (Vickerman, 2007). Ten slotte wordt in casussen vaak niet naar de potentiële lange termijn effecten gekeken. Dit is echter ook logisch, omdat het moeilijk is om na een lange periode ruimtelijk-economische ontwikkelingen toe te schrijven aan een specifiek infrastructuurproject (Vickerman, 2007). Om een zo volledig mogelijk beeld te geven van wat bekend is over de effecten van infrastructuur op ruimtelijke economie, zullen de uitkomsten van beiden type literatuur besproken worden in deze literatuurstudie.

4 Empirische effecten van transport-infrastructuur op bedrijvigheid

Dit hoofdstuk bespreekt wat er op basis van de empirische literatuur geconcludeerd kan worden over de effecten van infrastructuur op ruimtelijk-economische ontwikkelingen van bedrijvigheid. Daarbij onderscheiden we verschillende aspecten. We gaan achtereenvolgens in op productiviteitseffecten (paragraaf 4.1), werkgelegenheidseffecten (paragraaf 4.2) en effecten op prijzen van bedrijfsvastgoed (paragraaf 4.3). In paragraaf 4.4 gaan we in op de mate dat verschillende soorten bedrijven verschillend reageren op verbeteringen van transportinfrastructuur. Deze eerste vier paragrafen kijken naar de bevindingen in de macroliteratuur. In paragraaf 4.5 vullen we dat aan met bevindingen uit casusstudies.

4.1 Productiviteit

De wetenschappelijke literatuur die het effect van infrastructuur op productiviteit empirisch onderzoekt vindt conflicterende resultaten. Rond 1990 rapporteren verscheidene academische studies een sterke relatie tussen publieke voorzieningen zoals snelwegen en de productiviteit van de private sector in de VS. Aschauer (1989) en Munnell (1990) rapporteren op basis van de bestaande infrastructuur dat een 10% toename van de infrastructuur op termijn leidt tot een groei van productiviteit in de private sector van 3 á 4%. Deze bevindingen werden bevestigd voor de individuele staten in Garcia-Mila en Mcguire (1992). De resultaten uit deze studies leidden bij academici en beleidsmakers tot het idee dat investeren in infrastructuur een goede manier is om de productiviteit van de private sector te bevorderen (Munnell, 1990).

Echter, Holtz-Eakin (1994), Holtz-Eakin en Schwarz (1995) en Garcia-Mila, Mcguire en Porter (1996) beargumenteerden dat de positieve resultaten gedreven werden door omgekeerde causaliteit en incorrecte econometrische specificaties (zie kader op p. 16). Wanneer deze problemen worden gecorrigeerd, vinden Evans en Karras (1994), Holtz-Eakin (1994), Holtz-Eakin en Schwarz (1995) en Garcia-Mila, Mcguire en Porter (1996) niet langer een significant effect van infrastructuur op de productiviteit. Deze artikelen concluderen in tegenstelling tot Aschauer (1989) en Munnell (1990), dat investeringen in infrastructuur geen effect heeft op de productiviteit van de private sector. Echter, recentelijke vinden onder meer Pereira (2000) en Jiwattanakulpaisarn et al. (2011) toch een positief effect van infrastructuurinvesteringen op de groei van private sector productiviteit in de VS. Wel zijn de gevonden effecten relatief klein, ook in vergelijking met het effect op productiviteit van andere typen publieke investeringen. Zo vinden Jiwattanakulpaisarn et al. (2011) dat een uitbreiding van de capaciteit van het snelwegennet met 1%, leidt tot een productiviteitsstijging van 0,03% over een periode van 10 jaar.

Ook het effect van infrastructuurinvesteringen in een staat op de productiviteit van andere staten is empirisch onduidelijk. Pereira en Andr  z (2004) vinden dat 80% van de

productiviteitswinst van investeringen in snelwegen wordt behaald in andere staten dan de staat waarin de snelweg wordt gebouwd. Jiwattanakulpaisarn et al., (2011) vinden ook dergelijke positieve effecten, al zijn deze kleiner dan in Pereira en Andraz (2004). Deze bevindingen contrasteren met Holtz-Eakin (1994) en Holtz-Eakin en Schwartz (1995), die hier in hun onderzoeken geen bewijs voor vinden. Het effect van infrastructuurinvesteringen op de productiviteit van aanliggende staten blijft daarmee vooralsnog onduidelijk.

Anderzijds vinden Spaanse en Portugese onderzoeken in vrijwel alle gevallen positieve resultaten van het effect van infrastructuur op productiviteit binnen de Spaanse provincies (Mas et al., 1996; Pereira en Roca-Sagalés, 2003; Pereira en Andraz, 2005; Cantos et al., 2005; De la Fuente, 2010). De la Fuente (2010) vergelijkt de uitkomsten van verschillende studies die het effect van infrastructuur op productiviteit meten. Hieruit blijkt dat slechts 31% van de analyses op basis van Amerikaanse data een positief effect vindt van infrastructuur op productiviteit, tegenover 95% van de studies op basis van Spaanse data. Ook de omvang van het gevonden effect is gemiddeld fors groter in studies op basis van Spaanse data. Ten slotte vinden Spaanse studies ook positieve effecten van investeringen in infrastructuur in een provincie op de productiviteit van de aangrenzende provincies (Mas et al., 1996; Pereira en Roca, 2003; Cantos et al., 2005). Deze bevindingen staan in contrast met de Amerikaanse bevindingen, die een minder positief beeld schetsen.

Een mogelijke verklaring voor de verschillende bevindingen in de literatuur kan gerelateerd zijn aan de hoeveelheid infrastructuur die al aanwezig is in het onderzochte gebied (Fernald, 1999). Fernald (1999) laat zien dat de effecten van infrastructuur op productiviteit afnemen naarmate er al meer snelwegen gebouwd zijn. De eerste snelwegen in Amerika (gebouwd tot 1973), die een grote uitbreiding van het snelwegennetwerk betekenden, hadden grote positieve effecten op productiviteit in de private sector in de staat waar de weg werd aangelegd. Snelwegen die na deze tijd werden gebouwd droegen relatief weinig bij aan de uitbreiding van het totale snelwegennetwerk, waardoor de bijdrage aan productiviteit niet langer significant was. Ook in Spanje vinden Mas et al. (1996) en Moreno en López-Bazo (2007) dat effect van infrastructuur op productiviteit afneemt, naar mate de hoeveelheid bestaande infrastructuur toeneemt. Ten slotte vinden Demetriades en Mamuneas (2000) voor een groep OECD landen een sterke afname voor de effecten van publieke investeringen op productiviteit in de periode 1972 - 1992. Deze bevindingen lijken erop te wijzen dat er bij transportinfrastructuur sprake is van afnemende meeropbrengsten, althans waar het gaat om de effecten op productiviteit. Deze bevinding sluit aan bij Rienstra en Visser (2010) die concluderen dat een land als Nederland een dusdanig dicht infrastructuurnetwerk heeft, dat de effecten van individuele infrastructuurprojecten op bnp en werkgelegenheid vrijwel niet meer meetbaar zullen zijn.

Toch is er wel bewijs dat infrastructuurverbeteringen wel effect heeft op productiviteit en winstgevendheid op lokaal niveau. Rephann en Isserman (1994) en Chandra en Thompson (2000) vinden dat bedrijven in landelijke counties een toename in bedrijfswinsten zien in de jaren na aanleg van een snelweg. Boarnet (1998) vindt dat de productiviteit stijgt in counties waar een snelweg wordt aangelegd. Ten slotte vinden Rephann en Issermann (1994) dat counties met stedelijke concentraties of in de buurt van een stad na aanleg van een snelweg

een significant hogere groei van bedrijfswinsten ervaren dan vergelijkbare counties waar geen snelweg door wordt aangelegd.

Deze winsten blijken echter ten koste te gaan van de productiviteit en winstgevendheid van de gebieden in dezelfde regio die verder weg van de infrastructuurverbetering liggen. Zowel Boarnet (1998) als Chandra en Thompson (2000) vinden dat productiviteit in counties negatief wordt beïnvloed door het aanleggen van wegen en snelwegen in aangrenzende counties. Chandra en Thompson (2000) vinden dat de bedrijfswinsten op de lange termijn met 6-8% toenemen in gebieden waar een snelweg doorheen wordt aangelegd, maar afnemen met 1-3% in de gebieden verder weg. Het effect van de aanleg van de snelwegen op de winstgevendheid van bedrijven in de regio als geheel schatten ze op vrijwel nul.

Redding en Turner (2014) concluderen op basis van hun literatuurstudie dat de verschuiving van economische activiteiten op lokaal niveau in de meeste gevallen minstens net zo groot is als de eventuele toenames in bedrijvigheid. Ze concluderen dat voor investeringen in niet-stedelijke gebieden, de herverdeling van activiteiten binnen het gebied de grootste verandering is en dat de netto toename van de economische activiteit in het gebied minimaal zijn.

Causaliteit en econometrische methodes

De bepaling van causaliteit is een centraal vraagstuk in de hier besproken empirische ruimtelijk - economische literatuur. Dit komt doordat de aanleg van infrastructuur in een gebied vaak geen exogene gebeurtenis is, maar mogelijk samenhangt met de economische ontwikkeling van het gebied (Chandra en Thompson, 2000; Oosterhaven en Knaap, 2003; Romp en De Haan, 2007; Duranton en Turner, 2012; Duranton et al., 2014; Redding en Turner, 2014). Het is dan niet duidelijk of de aanleg van infrastructuur de ruimtelijk-economische ontwikkeling stuurt (een plaats is beter bereikbaar en dus wordt het er druk) of andersom (het is ergens druk en dus wordt er infrastructuur aangelegd). Correlatie tussen infrastructuur en ruimtelijke ontwikkelingen zegt dus nog niet of er daadwerkelijk een ruimtelijk structurende werking van infrastructuur uitgaat en hoe sterk dat is. Tevens is het in sommige gevallen ook mogelijk dat externe schokken zowel de investeringen in infrastructuur als de ruimtelijk-economische ontwikkelingen beïnvloeden. Zo stelt Gramlich (1994) bijvoorbeeld dat de olieprijs zowel de vraag naar infrastructuur beïnvloedt als de productiviteit, waardoor een correlatie tussen infrastructuur en productiviteit zelfs geen bewijs voor een directe relatie hoeft te zijn. Dit maakt het vinden van robuuste resultaten en de interpretatie van resultaten lastig, wat zorgt voor conflicterende bevindingen in de literatuur.

De causaliteitsproblematiek komt terug in de keuze voor econometrische modellen. Welke schattingsmethode wordt gebruikt en welke controlevariabelen worden meegenomen? Die keuzes zijn bepalend voor de onderzoeksresultaten (Sturm en De Haan, 1995; Garcia-Mila et al., 1996; Kelejian en Robinson, 1997; De la Fuente, 2010). Er zijn veel modellen die gebruikt worden in deze literatuur, waarbij de controle voor causaliteit en het gebruik van controlevariabelen van model tot model verschillen. Hierdoor verschillen de uitkomsten tussen studies sterk. Voor een overzicht van de verschillende soorten modellen en hun voor en nadelen, zie het excellente overzichtspaper Baum-Snow en Ferreira (2014).

In de loop der tijd zijn de modellen en de aandacht voor de causaliteit en modelspecificaties sterk toegenomen (Baum-Snow en Ferreira, 2014). Om deze reden blijken de recentere papers over het algemeen betrouwbaarder en moeten oudere resultaten vaak voorzichtig geïnterpreteerd worden. Met name de introductie van instrumentele variabelen (IV) in het onderzoek naar de effecten van infrastructuur door Baum-Snow (2007) heeft hierbij veel geholpen (zie Baum-Snow en Ferreira (2014) voor een uitleg over de toepassing van IV in ruimtelijk-economisch onderzoek). Echter, het toepassen van de IV-methode is niet eenvoudig, waardoor het aantal onderzoeken dat gebruik maakt van deze methode nog relatief beperkt is.

4.2 Werkgelegenheid

De bevindingen uit de literatuur die het effect van transportinfrastructuur op werkgelegenheid onderzoeken, komen grotendeels overeen met de bevindingen voor de productiviteit, al zijn er veel minder studies beschikbaar. Sommige Amerikaanse studies vinden een positief effect, waarbij andere geen effect of een negatief effect vinden.¹⁰ In een (zeldzame) Nederlandse studie vinden Bruinsma, Rienstra en Rietveld (1997) geen effect van de aanleg van de A1 op de werkgelegenheid in de regio's langs de snelweg.

Jiwattanakulpaisarn et al. (2009) laten zien dat ook het effect van investeringen in infrastructuur op werkgelegenheid sterk afhangen van het gekozen econometrische model en de controles voor endogeniteit, waardoor het werkelijke effect onduidelijk blijft (Zie box op p.13). Ook beargumenteren Jiwattanakulpaisarn et al. (2009) dat het eventuele effect van nieuwe infrastructuur op werkgelegenheid in een gebied afneemt naarmate er al meer infrastructuur aanwezig is. Het geschatte effect hangt dan af van de geanalyseerde periode.

Recentere onderzoeken die gebruik maken van instrumentele variabelen (om te corrigeren voor endogeniteitsproblemen) vinden positieve lange termijn effecten van infrastructuur op werkgelegenheid. Zo vinden Duranton en Turner (2012) bijvoorbeeld dat een toename van 10% aan het aantal snelwegkilometers in een stad leidt tot een 1,5% hogere werkgelegenheid 20 jaar later. Möller en Zierer (2014) vinden voor Duitsland dat de uitbreiding van het autobahn-netwerk in een NUTS3 gebied in de periode 1937-1994 resulteerde in een hogere groei van de werkgelegenheid in hetzelfde NUTS3-gebied in de periode 1994 tot 2008. Deze resultaten suggereren dat infrastructuurverbeteringen op de lange termijn een positief effect op werkgelegenheid kan hebben, hoewel deze effecten omgerekend naar jaarlijkse groei relatief klein zijn. Bovendien vinden Duranton en Turner (2012) dat de indirecte baten van infrastructuur zeer klein zijn in vergelijking tot de aanlegkosten, waardoor het bouwen van snelwegen in veel gevallen niet welvaart verhogend is, tenzij de directe baten (bijvoorbeeld het reduceren van congestie) zeer groot zijn.

4.3 Prijzen van bedrijfspand

De toename in aantrekkelijkheid voor bedrijven van gebieden dicht bij nieuwe infrastructuur zou in de prijzen van bedrijfspand merkbaar moeten zijn. Zo vinden Debrezion, Pels en Rietveld (2007) voor de VS dat de waarde van bedrijfspanden binnen 250 meter van het station gemiddeld 16% hoger ligt dan de waarde van bedrijfspanden die meer dan 250 meter van het station liggen. Deze bevindingen worden ondersteund door De Graaff et al. (2007), die vinden dat kantoorpanden binnen 500 meter van een NS station 16% meer waard zijn dan kantoorpanden verder dan 500 meter van een NS-station. Ten slotte vinden ook Weterings et al. (2009) dat de waarde van kantoorpanden in Nederland beïnvloed worden door de afstand tot het treinstations en snelwegen. Wel vinden De Graaff et al. (2007) en

¹⁰ Zie Jiwattanakulpaisarn et al. (2009) voor een overzicht.

Debrezion, Pels en Rietveld (2007) dat de effecten van het station op kantorenprijzen zeer lokaal zijn. Echter, ook bij het bepalen van de invloed van treinstations spelen causaliteitsproblemen (zie box op p.13; Gibbons en Machin, 2005; Deaton, 2010), waardoor de causaliteit van de uitkomsten in de genoemde studies onduidelijk is.

4.4 Nijverheid versus dienstensector

De theorie suggereert dat verschillende type bedrijven verschillend reageren op verbeteringen van infrastructuur (zie par. 2). Om dit empirisch te onderzoeken wordt in de empirische literatuur naar de effecten van nieuwe transportinfrastructuur op ruimtelijk-economische ontwikkelingen geregeld onderscheid gemaakt tussen de effecten op de verschillende sectoren. Deze paragraaf zal de literatuur bespreken die specifiek kijkt naar de nijverheid en de dienstensector, om zo een beter beeld te krijgen hoe de effecten van de aanleg van transportinfrastructuur verschilt tussen sectoren.

4.4.1 Nijverheid

De aanleg van nieuwe infrastructuur in een regio leidt tot een toename van bedrijfsvestigingen uit van industriële bedrijven in die regio. Arauzo-Carod et al. (2010) geven een zeer gedetailleerd literatuuroverzicht van de factoren die van invloed zijn op de locatiekeuze van bedrijven. De studies samengevat in Arauzo-Carod (2010) laten zien dat de bouw van nieuwe wegen een positief effect heeft op de kans dat een industrieel bedrijf zich vestigt, ongeacht het geografische niveau van de analyse (county/provincie/state).¹¹ Wel is er ook hier sprake van herverdeling, waarbij de toename in bedrijfsvestigingen in de gebieden langs de nieuwe wegen deels ten koste gaat van de gebieden verder weg van de weg.

Tevens vindt de literatuur dat de aanleg van infrastructuur de productiviteit in de industriële sector verhoogt. Een van de mechanismen waardoor infrastructuur de productiviteit verhoogd is door een afname van de materiaalkosten, als gevolg van de afname van transportkosten. Nadiri en Mamuneas (1994) en Cohen en Paul (2004) vinden dat de aanleg van nieuwe snelwegen leidt tot een daling van de productiekosten bij industriële bedrijven, wat leidt tot een toename in productiviteit. Deze toename van productiviteit in de industriële sector wordt ook gevonden in Spanje (Cantos et al., 2005). Interessant genoeg vinden zowel Cohen en Paul (2004) en Chandra en Thompson (2000) voor Amerika als Cantos et al. (2005) voor Spanje dat investeringen in infrastructuur ook de productiviteit van de industriële sector verbetert in de gebieden die niet direct aan de snelweg liggen. Dit contrasteert met de voorgaande bevinding dat de aanleg van wegen de productiviteit in de gebieden die niet direct aan de nieuwe wegen liggen verlaagt.

¹¹Arauzo-Carod et al. 2010 rapporteren dat de volgende studies een positief resultaat vonden van de aanwezigheid van infrastructuur op nieuwe bedrijfsvestigingen in de manufacturing sector: Baudewyns et al., 2000; Baudewyns 1999, Coughlin et al., 1991; Friedman et al., 1992; Levinson, 1991; Woodwad, 1992; Basile, 2004; Cieslik, 2005a; Cieslik, 2005b; Holl, 2004a; Holl, 2004b; Holl, 2004c; Smith and Florida, 1994.

Het effect van de aanleg van nieuwe infrastructuur op productiviteit en bedrijfsvestigingen verschilt sterk tussen typen industriële bedrijven (Nadiri en Mamuneas, 1994; Holl, 2004a; Holl, 2004b; Arauzo-Carod et al., 2010). Holl (2004a) vindt voor Spanje dat industriële bedrijven met hoge en gemiddelde transportkosten zich relatief dicht bij nieuwe snelwegen vestigen, terwijl bedrijven met lage transportkosten zich verder weg van nieuwe snelwegen vestigen om gebruik te maken van lagere arbeidskosten. Duranton et al. (2014) vinden dat een toename van het aantal kilometers snelweg in een stad leidt tot een afname van de waarde-gewichtsverhouding van de export uit de stad, zonder dat de waarde van de totale export verandert. Dit suggereert dat bedrijven in steden met goede infrastructuur zich specialiseren in goederen met een lage waarde/gewichtsverhouding, waarvoor transportkosten van relatief groot belang zijn. Deze bevindingen komen overeen met bevindingen van Baum-Snow et al. (2012) voor China. Baum-Snow et al. (2012) vinden dat industriële bedrijven met gemiddelde en lage transportkosten na verbetering van infrastructuur uit de stad verhuizen naar meer perifere gebieden met lagere lonen. Bedrijven met hoge transportkosten blijven echter in de stad gevestigd. Deze bevindingen komen overeen met de theoretische verwachtingen dat bedrijven met lage transportkosten zich verder weg van de steden vestigen, omdat voor deze bedrijven de verschillen in factorprijzen van groter belang zijn dan het minimaliseren van de transportkosten naar hun klanten.

Ten slotte vinden Baum-Snow et al. (2012) voor China dat de aanleg van spoorlijnen en snelwegen leiden tot een herlocatie van industriële bedrijven uit de stad naar de buitenwijken. Een extra spoorlijn uit het stadscentrum leidt tot een afname van de industriële productie in de stad van gemiddeld 26%. Bij de aanleg van een ringweg is dat zelfs 50%. Holl (2004b) vindt iets soortgelijks voor Spanje waar een verbetering van infrastructuur leidt tot een decentralisatie van de industriële productie en de formatie van nieuwe industriële clusters verder weg van de grote steden.

4.4.2 Dienstensector

De empirische literatuur is onduidelijk over het effect van infrastructuurverbeteringen op de dienstensector in een gebied. Veruit het meeste onderzoek is gedaan voor bedrijven uit de industriële sector, terwijl slechts een paar onderzoeken ook naar de dienstensector kijken. Holl (2004a) vindt een toename van het aantal bedrijfsvestigingen van de dienstensector in de gemeentes waar nieuwe snelwegen doorheen zijn aangelegd. Chandra en Thompson (2000) en Michaels (2008) vinden dat de bedrijfswinsten in de dienstensector in landelijke counties toenemen na aanleg van een snelweg. Rephann en Isserman (1994) vinden dit effect ook, maar alleen voor gebieden in de buurt van grotere stedelijke concentraties. Jiwattanakulpaisarn et al., (2010) concluderen dat een toename van het aantal snelwegkilometers leidt tot een toename van werkgelegenheid in de dienstensector. Cantos et al. (2005) vinden echter dat productiviteit in de zakelijke dienstverlening niet toeneemt als gevolg van een toename van infrastructuur.

Wel is er veel bewijs dat de dienstensector in gebieden die niet direct aan de nieuwe infrastructuur liggen geen voordelen of zelfs nadelen ondervinden als gevolg van de nieuwe infrastructuur. De verbetering van infrastructuur in een county heeft een significant negatief effect op de inkomsten van de dienstensector in counties verder weg van de snelweg

(Rephann en Isserman, 1994; Thompson en Chandra, 2000) en een negatief effect op productiviteit (Cantos et al., 2005). Ten slotte vinden Jiwattanakulpaisarn et al. (2010) dat een toename in snelwegkilometers leidt tot een verschuiving van werkgelegenheid in de dienstensector richting de staten met grotere infrastructuurverbetering, ten koste van de overige staten. Ook Holl (2004a) vindt een afname van bedrijvenvestigingen uit de dienstensector in de gemeentes die niet direct aan nieuwe snelwegen liggen, ten gunste van de gemeentes waar de snelweg doorheen loopt. De literatuur geeft geen uitsluitsel in welke mate deze afnames gevolgen zijn van bedrijfsverhuizingen of bedrijfssluitingen en in welke mate bestaande bedrijven eventueel inkrimpen.

Een bedrijfstak in de dienstensector waar de effecten van infrastructuur sterk naar voren komen is de detailhandel. Rephann en Isserman (1994), Thompson en Chandra (2000) en Michaels (2008) vinden een sterke toename in de inkomsten in detailhandel van counties waar een snelweg is aangelegd. Echter, de inkomsten in de detailhandel in de counties die grenzen aan de counties waar de snelweg gebouwd was nam in dezelfde periode sterk af, waardoor het totale effect van een infrastructuurverbetering op de dienstensector in een regio klein is (Rephann en Isserman, 1994; Chandra en Thompson, 2000).

Een reden voor de variëteit in de bevindingen uit de dienstensector kan te maken hebben met de grote diversiteit aan bedrijven binnen de dienstensector. Zowel Rephann en Isserman (1994) en Chandra en Thompson (2000) in de VS als Holl (2004a) in Spanje en Pereira en Andraz (2007) in Portugal vinden dat de effecten van infrastructuur op inkomens en werkgelegenheid binnen de dienstensector per bedrijfstak sterk verschillen. Graham (2007) laat zien dat de agglomeratiebaten in de dienstensector sterk verschillen per bedrijfstak daarbinnen, hetgeen een verklaring kan zijn voor de tegenstrijdige resultaten. Ten slotte beargumenteren Chandra en Thompson (2000) dat het effect van nieuwe infrastructuur op de bedrijven in de dienstensector sterk afhangt van het concurrentievermogen van de desbetreffende dienstenbedrijven. Mogelijk kunnen de verschillen in resultaten deels verklaard worden door de variatie in concurrentievermogen van de dienstensector tussen gebieden. Hier is echter geen onderzoek naar gedaan.

4.5 Casusstudies

De bevindingen uit de voorgaande paragraaf zijn gebaseerd op macrostudies uit de literatuur. In deze paragraaf 4.5 vullen we het beeld dat daaruit naar voren komt aan met bevindingen uit de empirische literatuur die op casusstudies gebaseerd is. De casussen die bestudeerd zijn in deze literatuurstudie zijn geselecteerd op basis van de beschikbaarheid van ex-post literatuur en projectomvang. Een overzicht van de onderzochte casussen staan in tabel 1, de belangrijkste bevindingen uit de literatuur voor de effecten op bedrijvigheid zullen hier kort besproken worden.

Hay, Meredith en Vickerman (2004) stellen vast dat er geen meetbare effecten waren van de opening van de kanaaltunnel op de totale werkgelegenheid en het aantal bedrijfsvestigingen

in Kent. Voor het Hogesnelheidstrein-netwerk (HST) in Frankrijk zijn er aanwijzingen dat de HST heeft geleid tot een reorganisatie van bedrijfsactiviteiten tussen Lyon en Parijs en een sterke toename in zakenverkeer tussen beide gebieden (Vickerman, 2007). Echter, voor het effect op bedrijvigheid en werkgelegenheid zijn geen cijfers beschikbaar. Wel heeft de aanleg van de HST geleid tot een concentratie van activiteiten in de op de HST aangesloten steden, ten koste van het achterland (Vickerman, 2007). De casus Svealand-lijn documenteert enkele bedrijfsverplaatsingen van Stockholm naar het achterland (Fröidh, 2005). Eventuele verhuizingen de andere kant op zijn echter niet gerapporteerd. In de Sontbrug-casus waren er geen bedrijfsverhuizingen zichtbaar, wat werd verklaard door de aanwezigheid van de landsgrens (Knowles en Matthiessen, 2009). Ook in de casus Westerscheldetunnel waren er trendbreuken in bevolkingsgroei, grondprijzen, het aantal verhuizingen en werkgelegenheid zichtbaar rond de periode van de opening van de tunnel (Hoogendoorn, Ji en Van Gemenen, 2015). Echter, het bleef in dit verkennende onderzoek onduidelijk in welke mate deze veranderingen zijn toe te schrijven aan de opening van de Westerscheldetunnel.¹² Voor de casussen Grote Beltbrug, de HST Barcelona-Madrid, de HST Sevilla-Madrid en de HST Madrid-Ciudad Real casussen blijkt geen academische literatuur beschikbaar die de effecten op productiviteit, bedrijfsvestigingen, werkgelegenheid of grondprijzen systematisch in kaart heeft gebracht.

We concluderen dat ex-post studies van de effecten van infrastructuurprojecten relatief zeldzaam zijn, zeker in vergelijking met de grote aantallen ex-ante studies (Vickerman, 2007). De casussen waarvoor wel ex-post analyses in de literatuur beschikbaar zijn, richten zich vooral op reistijdwinsten en personenverplaatsingen en niet op ruimtelijk-economische indicatoren zoals bedrijfsverplaatsingen, grondprijzen werkgelegenheid of productiviteitswinst. Bij de wel-beschreven effecten beperken de casussen zich tot een beschrijving van waargenomen effecten voor en na de opening van een project. Daarmee kan echter geen uitspraak worden gedaan of ontwikkelingen daadwerkelijk causaal samenhangen met het project. Ten slotte wordt er vaak alleen naar effecten op de korte termijn gekeken, terwijl macrostudies juist laten zien dat effecten in veel gevallen pas na een groot aantal jaren (Decennia) optreden (Rephann en Isserman, 1994; Chandra en Thompson, 2000). De bruikbaarheid van de wetenschappelijke empirische casusstudies om inzicht te bieden in de effecten van investeringen in infrastructuur op bedrijvigheid is dus beperkt.

Tabel 4.1 Overzicht casus-studies

Case	Land	Opening	Type verbinding
Parijs-Lyon	Frankrijk	1983	HST
Sevilla-Madrid	Spanje	1992	HST
Ciudad Real	Spanje	1992	HST + snelweg
Kanaaltunnel	Frankrijk/Engeland	1994	Tunnel voor spoor en weg
Svealand spoorlijn	Zweden	1997	HST
Grote beltbrug	Denemarken	1998	Brug voor spoor en weg
Sontbrug	Zweden/Denemarken	2000	Brug voor spoor en weg
Westerscheldetunnel	Nederland	2003	Tunnel voor weg
Barcelona- Madrid	Spanje	2008	HST

¹² In vervolgstudie (nog te verschijnen) worden econometrische methoden en modellen gebruikt om de causaliteit te testen.

5 Empirische effecten van transport-infrastructuur op locatiekeuzen personen

Het vorige hoofdstuk keek naar de effecten van investeringen in infrastructuur op de bedrijvigheid. In dit hoofdstuk zal worden gekeken welke effecten de aanleg van infrastructuur heeft op woonlocatiekeuzen (paragraaf 5.1), werklocatiekeuzen (paragraaf 5.2) en huizenprijzen (paragraaf 5.3).

5.1 Woonlocatiekeuzen

Personen vestigen zich in grotere mate in de gebieden buiten de stad en het stadscentrum als gevolg van infrastructuurverbeteringen. Uit de casussen komt naar voren dat de bevolking in de periferie toeneemt na verbeteringen van de infrastructuur die het gebied met de stad verbindt. Na opening van de infrastructuurprojecten verbetert de bereikbaarheid van banen en voorzieningen van het centrum. Dit resulteert in een toename van de bevolking van de periferie in de casussen Svealand, Sontbrug en Ciudad Real (Fröidh, 2005; Knowles en Matthiessen, 2009; Garmendia et al., 2011). In de casus Ciudad Real en in de casus Svealand Line nam de bevolking in de periferie het sterkste toe in de gebieden dicht bij de nieuwe infrastructuur (Fröidh, 2005; Garmendia et al., 2011). In de casus Sontbrug is een verviervoudiging van de verhuizingen uit Kopenhagen (kern) naar Malmo (periferie) te zien, maar geen zichtbare stijging in de omgekeerde verhuizingen (Copenhagen Economics en Prognos, 2006).

De toename van bevolking in de periferie na verbetering van de infrastructuur wordt ook gevonden in de macroliteratuur. Baum-Snow (2007) laat in een macrostudie van Amerikaanse steden zien dat de aanleg van snelwegen leidt tot een afname van de bevolking in het stadscentrum en een toename van de bevolking in de buitenwijken. Tussen 1950 en 1990 leidde een additionele snelweg vanuit het stadscentrum tot een afname van de bevolking in het centrum met gemiddeld 9%. Ook in dit geval zorgt de infrastructuurverbetering voor een spreiding van het wonen naar gebieden die relatief aantrekkelijker worden door de verbetering in bereikbaarheid. Garcia-Lopez (2012) past de methodologie van Baum-Snow (2007) toe op Barcelona en vindt dat een toename van de infrastructuur rond die stad leidt tot een sterke toename van bevolking in de buitenwijken. Deze toename is het sterkst in de buurt van nieuwe snelwegopritten en treinstations, waar de toename in bereikbaarheid het grootste is. Garcia-Lopez et al. (2014) vinden voor een grote groep Spaanse steden dat een nieuwe snelweg vanuit het stadscentrum leidt tot een gemiddelde afname van de bevolking van het centrum met 9%. Tevens neemt de bevolking van de buitenwijken met gemiddeld 20% toe voor elke snelweg vanuit het stadscentrum. Ook hier is de toename in bevolking het sterkste in de gebieden dicht bij de opritten van de nieuwe snelwegen. De concentratie van personen rond de snelwegopritten wordt groter

naarmate het gebied verder van de stad ligt. Ten slotte past Baum-Snow (2012) de methodologie van Baum-Snow (2007) toe voor China, waarbij vergelijkbare resultaten gevonden worden. Een nieuwe snelweg vanuit het stadscentrum leidt tot een gemiddelde afname van de bevolking in het centrum met 4-5%. De aanleg van een snelwegring om de stad heen zorgde zelfs voor een afname van de bevolking in het centrum met gemiddeld 20%. Deze afname van bevolking in het stadscentrum gaat gepaard met een toename in bevolking van de buitenwijken, waardoor snelwegen leiden tot suburbanisatie. De genoemde uitkomsten betreffen geschatte effecten waarbij in de econometrische methodologie rekening is gehouden met de mogelijkheid van omgekeerde causaliteit.

5.2 Werklocatiekeuzen

Het aantal mensen dat in de productievere locatie werkt lijkt toe te nemen na een infrastructuurverbetering. Voor een aantal casussen uit tabel 1 was er na de verbetering van de infrastructuur een toename in forensenstromen te zien van de periferie richting de kern. In de casussen Sontbrug, Svealand en Grote Beltbrug was er een toename in de forensenstromen van periferie naar centrum zichtbaar in de periode na de opening van de infrastructuurverbinding (Fröidh, 2005; Copenhagen Economics en Prognos, 2006; Andresen en Bisgaard, 2008). Het is aannemelijk dat deze toenames een gevolg van de infrastructuurverbetering zijn, maar dit is econometrisch niet hard gemaakt in deze casus-studies. Ook in de casus Ciudad Real was er een toename van forensen richting het centrum (Madrid) zichtbaar na de opening van de HST, maar deze toename is niet kwantificeerbaar door ontbrekende data voor woon-werk verkeer op gemeenteniveau tot 2001 (Garmendia et al., 2011).

De effecten uit de casus zijn in lijn met de effecten zoals verwacht uit de theorie. Mensen passen hun werklocatiekeuze aan op basis van de veranderde relatieve aantrekkelijkheid van de werklocaties. De goedbetaalde banen in het centrum worden beter bereikbaar vanuit de omgeving, zodat de forensenstroom richting centrum groeit. Echter, een deel van de geobserveerde toename in forensenstromen is ook herverdeling. Zo was een significant deel van de forensentoename in de Sontbrug casus door mensen die eerst in Kopenhagen woonden en werkten en na de aanleg van de brug naar Zweden verhuisden (Knowles en Matthiessen, 2009). Hierdoor lijkt de toename in werkgelegenheid in Kopenhagen na de aanleg van de brug op basis van forensenstromen veel groter dan deze in werkelijkheid is.¹³

5.3 Grond- en huizenprijzen

Ten slotte zijn er bewijzen dat de aanwezigheid van infrastructuur invloed heeft op de grond- en huizenprijzen. Ossokina (2010) schat voor de regio Amsterdam dat appartementen binnen een kilometer van een station circa 5% duurder zijn dan daarbuiten. Gibbons en Machin (2005) vinden voor Londen dat de bouw van een nieuw metrostation de prijzen met 1.5 tot 2.1% verhoogd voor elke kilometer dat een huis dichterbij een

¹³ Mogelijk speelt dit effect ook bij de Svealand casus en de Grote Belt casus. Echter, we hebben voor deze casussen weinig tot geen gedetailleerde data over het verhuisgedrag, waardoor we niet kunnen inschatten hoeveel van de nieuwe forensen ook daadwerkelijk van werklocatie zijn veranderd.

metrostation komt te liggen. Voor de VS vinden Klaiber en Smith (2010) dat de totale waarde van huizen in een gebied toeneemt na de aanleg van een nieuwe snelweg. Ten slotte vindt ook Haughwout (2002) dat infrastructuur binnen steden leiden tot een significante toename van grondprijzen. Echter, totale waardering van de additionele infrastructuur door de bedrijven en inwoners van steden is gemiddeld slechts 60% van de aanlegkosten.

De nabijheid van transportinfrastructuur is goed voor de bereikbaarheid maar veroorzaakt ook overlast. Zo vinden Debrezion, Pels en Rietveld (2006) dat huizen binnen 250 meter van een spoorlijn ongeveer 5% minder waard zijn dan huizen die verder dan 500 meter van een spoorlijn liggen. Ossokina (2010) vindt dat huizen binnen 400 meter afstand van een station ongeveer 2% minder waard zijn dan huizen die tussen de 400 meter en 800 meter van een station liggen. Ossokina en Verweij (2014) concluderen dat nieuwe infrastructuur ook huizenprijzen beïnvloedt door veranderingen in de verkeersoverlast. Ze vinden in Den Haag dat een afname van verkeersintensiteit in een pc6 met 50%, leidt tot een stijging van huizenprijzen in dezelfde pc6 met gemiddeld 1%. Investerings in infrastructuur kunnen dus de woonaantrekkelijkheid van gebieden beïnvloeden door zowel bereikbaarheidsveranderingen, als door veranderingen in de verkeersoverlast.

Het recente onderzoek van Levkovich et al. (2015) voor de effecten van de aanleg van de A30 en A50 op huizenprijzen ondersteunt de bovenstaande bevindingen. Ze vinden dat de aanleg van de A50 en A30 een positief effect had op de huizenprijzen in de gebieden die een grote verbetering van bereikbaarheid ervaren. Huizenprijzen in gebieden in de buurt van de A50 stegen met 10-18% als gevolg van de verbeterde bereikbaarheid. Echter, het effect van de aanleg van de snelwegen is negatief voor de huizen op korte afstand van de snelwegen, dankzij de lokale overlast veroorzaakt door snelwegen. Ten slotte was het effect van de bereikbaarheidstoename dankzij de bouw van de A30 niet significant voor de gebieden die in de nabijheid van een andere snelweg lagen (de A1 of de A12). Dit suggereert dat afnemende meeropbrengsten van investeringen in infrastructuur ook bij huizenprijzen een rol spelen.

6 Beperkingen van de literatuur

De voorgaande paragrafen geven aan dat er aanwijsbare ruimtelijk-economische effecten van transportinfrastructuur zijn. De richting en omvang van deze effecten zijn echter niet altijd volledig duidelijk. We benoemen hier de belangrijkste twee witte vlekken in de literatuur.

Ten eerste ontbreekt empirisch onderzoek naar de mechanismen waarmee infrastructuur de ruimtelijke economie beïnvloedt, waardoor deze (vaak) onduidelijk blijven (Redding en Turner, 2014). Studies zoals Duranton en Turner (2012) presenteren geloofwaardige resultaten, maar hoe de toename in werkgelegenheid als gevolg van een infrastructuurverbetering tot stand komt blijft onduidelijk. Ook in de macroliteratuur die gebaseerd is op Aschauer (1989) blijft het onduidelijk hoe de toename in productiviteit tot stand komt. Idealiter zouden de uitkomsten uit macrostudies gecombineerd worden met

casussen om mechanismen inzichtelijk te maken. Echter, er zijn maar weinig ex-post casussen beschikbaar voor grotere infrastructuurprojecten (Vickerman, 2007), wat het lastig maakt om de mechanismen waardoor infrastructuur ruimtelijke economie beïnvloedt in detail te bestuderen. Door het gebrek aan inzichten in de mechanismen blijft ook de termijn waarover effecten te verwachten zijn onduidelijk. Sommige mechanismen, zoals productiviteitsverhoging door lagere transportkosten, zouden op een relatief korte termijn tot productiviteitsstijgingen moeten leiden, terwijl toenames of afnames van agglomeratievoordelen door bedrijfsverhuizingen juist op de langere termijn tot productiviteitsveranderingen leiden. Echter, in de meeste studies wordt weinig of geen aandacht geschonken aan de mechanismen en de termijn waarop effecten precies optreden, waardoor zowel de mechanismen als de termijn waarop effecten optreden onduidelijk blijven.

Ten tweede is er maar beperkt onderzoek naar ruimtelijk-economische effecten van spoorinfrastructuur. Er zijn echter goede redenen om andere effecten te verwachten (zie tekstkader hieronder). Door het gebrek aan studies naar het spoor is het niet duidelijk of de gevonden effecten voor infrastructuur die meestal gebaseerd zijn op snelwegen, ook relevant zijn voor de te verwachten ruimtelijk-economische effecten van investeringen in spoorinfrastructuur. Studies zoals Lopez et al. (2008) en Ahlfeld en Feddersen (2010) zijn hier een goed begin van, maar meer onderzoek is nodig om goed onderbouwde conclusies te trekken over het effect van spoorinfrastructuur op ruimtelijke economie.

Ten slotte is er relatief weinig onderzoek gedaan naar het effect van infrastructuur op de bedrijvigheid en bevolking van stedelijke gebieden. Het meeste onderzoek kijkt hoofdzakelijk naar de effecten van infrastructuur op bedrijvigheid en productiviteit in een staat of in landelijke gebieden, terwijl de effecten van investeringen in infrastructuur op bedrijvigheid in stedelijke gebieden weinig onderzocht is. Tevens is er een gebrek aan onderzoek naar de effecten van investeringen in infrastructuur op de bevolking van stedelijke gebieden. Baum-Snow (2007) en vergelijkbare papers onderzoeken het effect van de aanleg van infrastructuur op suburbanisatie, zonder te onderzoeken of de totale bevolking van stad en buitenwijk groeit als gevolg van investeringen in infrastructuur. Hierdoor is het niet duidelijk of aanleg van infrastructuur alleen leidt tot verhuizing van mensen binnen steden of dat het ook leidt tot verhuizing van mensen tussen steden.

Verschillen ruimtelijke effecten HST/snelweg

De effecten van een infrastructuurverbetering op bedrijvigheid hangen deels af van het soort infrastructuur dat wordt aangelegd. Hogesnelheidstreinen (HST's) verbeteren de relatieve bereikbaarheid en ontwikkelingen van de knooppunten, ten koste van de gebieden die niet worden aangesloten (Vickerman, 1997; Puga, 2002). Het gebied dat beter bereikbaar wordt dankzij de HST is daarom relatief klein. Bovendien zijn dit vaak gebieden die voor de infrastructuurverbetering ook al relatief goed bereikbaar waren, waardoor relatieve verschillen in bereikbaarheid tussen regio's verder toenemen (Puga, 2002). Snelwegen daarentegen ontsluiten vaak ook de gebieden tussen steden, dankzij het relatief grote aantal toegangspunten. Om deze reden zal een snelweg meestal beter werken om een periferie te ontsluiten of regionale verschillen te verkleinen dan een spoorlijn.¹⁴

Deze verwachtingen worden ook bevestigd in de empirie. Zo vinden Lopez et al. (2008) bijvoorbeeld dat de verschillen in bereikbaarheid in Spanje afnemen dankzij de bouw van snelwegen, terwijl de verschillen in bereikbaarheid juist toenemen als gevolg van investeringen in de HST. In een ex-ante studie concluderen Oosterhaven en Knaap (2003) dat de bouw van de Zuiderzeelijn zou leiden tot een afname van werkgelegenheid in de noordelijke steden zonder HST-station, ten gunste van de steden met een HST station.

Ten slotte worden HST's met name gebruikt voor personenvervoer over langere afstanden (Garmendia et al., 2011). Hierdoor dragen deze infrastructuurverbetering veel bij aan het verminderen van de transportkosten voor personen en relatief weinig aan de vermindering van transportkosten van goederen. Hoewel bedrijven die goederen produceren enkele voordelen hebben dankzij sneller klantencontact en contact met andere bedrijven, zijn het met name bedrijven in de dienstensector die beïnvloed worden de aanleg van HST infrastructuur (Puga, 2002; Ahlfeldt en Feddersen, 2010).

7 Conclusie

De ruimtelijk-economische effecten van transportinfrastructuur zijn complex. Verschillende soorten bedrijven en mensen tonen verschillende veranderingen in hun locatiekeuzen als gevolg van investeringen in transportinfrastructuur. Het maakt daarbij uit wat voor transportinfrastructuur verbetering wordt gerealiseerd, tussen wat voor typen gebieden en in welke mate de verbetering barrières slecht. De theorie doet hier wel uitspraken over, maar voor de praktijk maakt het uit welke van de bovengenoemde factoren overwegend is om richting en omvang van ruimtelijk-economische effecten te kunnen voorspellen. Empirische analyse kan hier uitkomst bieden: wat zijn in praktijk de effecten en welke gebieden en sectoren hebben voordeel van wat soort investeringen?

In het geval van de ruimtelijk-economische effecten van investeringen in transportinfrastructuur biedt de wetenschappelijke empirische literatuur enige houvast en komen de conclusies die op basis van empirische literatuur getrokken kunnen worden door een grove lens gezien overeen met de theoretische verwachtingen. Voor de economie als geheel lijkt het effect van investeringen in infrastructuur op productiviteit positief te zijn, maar dit effect neemt sterk af naar mate er al meer infrastructuur is aangelegd. Tevens is er

¹⁴ Indien een snelweg slechts een oprit en afrit zou hebben aan het begin en einde van de snelweg dan zou het verschil tussen de ruimtelijk-economische effecten van een HST en van een snelweg klein zijn. Echter, in praktijk hebben snelwegen relatief meer toegangspunten dan HST's en intercity treinen, waardoor de toename in bereikbaarheid van de gebieden tussen de verbonden steden groter is voor snelweginfrastructuur dan voor HST-spoorinfrastructuur.

bewijs voor verschuiving van productiviteit en bedrijfsvestigingen binnen regio's, waarbij de gebieden het dichtste bij de nieuwe infrastructuur profiteren ten koste van de gebieden verder weg. Dit ruimtelijke herverdelingseffect lijkt minstens zo belangrijk als het creëren van nieuwe economische activiteiten. Het effect van infrastructuur op werkgelegenheid is minder onderzocht, hoewel recentere papers concluderen dat er op de lange termijn een positief effect bestaat.

Tevens blijken er substantiële verschillen in effecten van infrastructuur tussen sectoren en binnen sectoren te bestaan. De nijverheid ondervindt als gevolg van nieuwe infrastructuurprojecten een toename in bedrijvigheid en productiviteit. Ook is er sprake van herverdeling, waarbij de bedrijven met relatief hoge transportkosten dicht bij de steden blijven, en bedrijven met relatief lage transportkosten zich verder weg van de steden vestigen. Voor de dienstensector is dit empirisch onduidelijk door gebrek aan onderzoek en conflicterende resultaten. Ook de effecten op gebieden die grenzen aan gebieden waar een infrastructuurverbetering plaats vindt verschillen tussen sectoren. De industriële sector in aangrenzende gebieden ondervindt een toename in bedrijfswinsten en productiviteit, terwijl de dienstensector in dergelijke gebieden juist een verlaging van bedrijfswinsten en productiviteit ervaart.

Ook de locatiekeuzes van personen blijkt beïnvloed te worden door investeringen in transportinfrastructuur. De bevolking en huizenprijzen nemen toe in de gebieden waarvan de relatieve bereikbaarheid verbeterd. Wel zijn ook hier herverdelingseffecten. Investerings in infrastructuur in stedelijke gebieden leidt tot suburbanisatie, waarbij de bevolking van het stadscentrum afneemt en de bevolking in de buitenwijken groeit. Echter, het is vaak niet duidelijk of deze toenames regionale herverdeling zijn of dat er in een regio als geheel een toename als bevolking zichtbaar is. Tevens dalen huizenprijzen op korte afstand van nieuw aangelegde wegen en spoorwegen als gevolg van de toename in overlast.

Ten slotte zijn een aantal effecten in de literatuur nog niet onderzocht. De drie belangrijkste zijn het gebrek aan onderzoek naar de ruimtelijk-economische effecten van spoorinfrastructuur, het gebrek aan onderzoek naar de effecten van investeringen in infrastructuur op de bedrijvigheid en bevolking in stedelijke gebieden en het gebrek aan onderzoek naar de precieze mechanismen waardoor investering in infrastructuur de ruimtelijke economie beïnvloeden.

8 Referenties

Ahlfeldt, G.M. en A. Feddersen, 2010, From periphery to core: economic adjustments to high speed rail. LSE Research Online.

Andresen, B. en M. Bisgaard, 2008, Facts worth knowing about Oresund bridge. Oresundsbro konsortiet.

Arauzo-Carod, J.M., D. Liviano-Solis en M. Manjón-Antolín, 2010, Empirical studies in industrial location: an assessment of their methods and results, *Journal of Regional Science*, vol. 50(3): 685-711.

Aschauer, D.A., 1989, Is public expenditure productive?, *Journal of monetary economics*, vol. 23(2): 177-200.

Baldwin, R.E. en T. Okubo, 2006, Heterogeneous firms, agglomeration and economic geography: spatial selection and sorting. *Journal of Economic Geography*, vol. 6(3): 323-346.

Basile, R., 2004, Acquisition versus greenfield investment: the location of foreign manufacturers in Italy. *Regional Science and Urban Economics*, vol. 34(1), 3-25.

Baudewyns, D., 1999, La localisation intra-urbaine des firmes: une estimation logit multinomiale (No. 2013/9157). Universite Libre de Bruxelles.

Baudewyns, D., K. Sekkat en M. Ben-Ayad, 2000, Infrastructure Publique et Localisation des Entreprises a Bruxelles et en Wallonie. *Convergence des regions: cas des regions belges. De Boeck*, 281-305.

Baum-Snow, N., 2007, Did highways cause suburbanization?. *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 122(2): 775-805. University of Toronto

Baum-Snow, N., L. Brandt, J.V. Henderson, M.A. Turner en Q. Zhang, 2012, *Roads, railroads and decentralization of Chinese cities*. Working paper.

Baum-Snow, N., F. Ferreira, 2014, Causal Inference in Urban and Regional Economics. National Bureau of Economic Research Working Paper 20535.

Boarnet, M.G., 1998, Spillovers and the locational effects of public infrastructure. *Journal of Regional Science*, vol. 38(3): 381-400.

Bruinsma, F.R., S.A. Rienstra en P. Rietveld, 1997, Economic Impacts of the Construction of a Transport Corridor: A Multi-level and Multiapproach Case Study for the Construction of the A1 Highway in the Netherlands. *Regional Studies*, vol. 31(4):, 391-402.

Cantos, P., M. Gumbau-Albert en J. Maudos, 2005, Transport infrastructures, spillover effects and regional growth: evidence of the Spanish case. *Transport reviews*, vol. 25(1): 25-50.

Chandra, A. en E. Thompson, 2000, Does public infrastructure affect economic activity?: Evidence from the rural interstate highway system, *Regional Science and Urban Economics*, vol. 30(4): 457-490.

Cieřlik, A., 2005a, Location of foreign firms and national border effects: the case of Poland. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, vol. 96(3): 287-297.

Cieřlik, A., 2005b, Regional characteristics and the location of foreign firms within Poland. *Applied Economics*, vol. 37(8): 863-874.

Cohen, J.P. en C.J.M. Paul, 2004, Public infrastructure investment, interstate spatial spillovers, and manufacturing costs. *Review of Economics and Statistics*, vol. 86(2): 551-560.

Combes, P.P., G. Duranton, L. Gobillon, D. Puga en S. Roux, 2012a, The productivity advantages of large cities: Distinguishing agglomeration from firm selection, *Econometrica*, vol. 80(6): 2543-2594.

Combes, P.P., G. Duranton, L. Gobillon en S. Roux, 2012b, Sorting and local wage and skill distributions in France, *Regional Science and Urban Economics*, vol. 42(6): 913-930.

Combes, P.P. en L. Gobillon, 2014, The empirics of agglomeration economies, IZA Discussion Paper 8508, Bonn: IZA.

Combes, P.P., M. Lafourcade, J.F. Thisse, en J.C. Toutain, 2011, The rise and fall of spatial inequalities in France: a long-run perspective, *Explorations in Economic History*, vol. 48(2): 243-271.

Copenhagen Economics APS en Prognos AG., 2006, Regional Effects of a fixed Fehmarn Belt link. *Final report. Report prepared for the Ministry of Transport and Energy, Denmark, and the Federal Ministry of Transport, Building and Urban Affairs, Germany. Copenhagen.*

Cox, W., en H. Pavletich, 2006. 3rd Annual Demographia International Housing Affordability Survey: 2007 Ratings for Major Urban Markets.

Coughlin, C.C., J.V. Terza en V. Arromdee, 1991, State characteristics and the location of foreign direct investment within the United States, *The Review of Economics and Statistics*, vol. 73(4): 675-683.

CPB/PBL notitie, 2015, De economie van de stad, Den Haag.

Deaton, A., 2010, Instruments, randomization, and learning about development, *Journal of economic literature*, vol. 48: 424-455.

Debrezion, G., E. Pels en P. Rietveld, 2006, *The impact of rail transport on real estate prices: an empirical analysis of the Dutch housing market*, (No. 06-031/3), Tinbergen Institute Discussion Paper.

Debrezion, G., E. Pels en P. Rietveld, 2007, The impact of railway stations on residential and commercial property value: a meta-analysis. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, vol. 35(2): 161-180.

De la Fuente, Á., 2010, Infrastructures and productivity: an updated survey. Universitat Autònoma de Barcelona, Departament d'Economia i d'Història Econòmica, Unitat Fonaments de l'Anàlisi Econòmica.

De La Roca, J., en D. Puga, 2014 Learning by working in big cities, Discussion Paper 9243, Centre for Economic Policy Research.

Demetriades, P.O., en T.P. Mamuneas, 2000, Intertemporal output and employment effects of public infrastructure capital: evidence from 12 OECD economies, *The Economic Journal*, vol. 110(465): 687-712.

Desmet, K., en M. Fafchamps, 2005, Changes in the spatial concentration of employment across US counties: a sectoral analysis 1972–2000. *Journal of Economic Geography*, vol. 5(3): 261-284.

Duranton, G., P.M. Morrow, en M.A. Turner, 2014, Roads and Trade: Evidence from the US. *The Review of Economic Studies*, vol. 81(2): 681-724.

Duranton, G., en M.A. Turner, 2012, Urban growth and transportation. *The Review of Economic Studies*, vol. 79(4): 1407-1440.

Eijgenraam, C.J.J., C.C. Koopmans, P.J.G. Tang en A.C.P. Verster, 2000, Evaluatie van infrastructuurprojecten, leidraad voor kosten-batenanalyse. *Den Haag, Centraal Planbureau*.

Evans, P., en G. Karras, G., 1994, Are government activities productive? Evidence from a panel of US states. *The Review of economics and statistics*, vol. 76(1): 1-11.

Fernald, J.G., 1999, Roads to prosperity? Assessing the link between public capital and productivity. *American Economic Review*, vol. 89(3): 619-638.

Friedman, J., D.A. Gerlowski, en J. Silberman, 1992, What attracts foreign multinational corporations? Evidence from branch plant location in the United States. *Journal of Regional science*, vol. 32(4): 403-418.

- Fröidh, O., 2005, Market effects of regional high-speed trains on the Svealand line. *Journal of transport geography*, vol. 13(4): 352-361.
- Garcia-López, M.À., 2012, Urban spatial structure, suburbanization and transportation in Barcelona. *Journal of Urban Economics*, 72(2): 176-190.
- Garcia-López, M.À., Holl, en E. Viladecans-Marsal, 2014, Suburbanization and Highways in Spain When the Romans and the Bourbons Still Shape its Cities, *Journal of Urban Economics*.
- Garcia-Mila, T., en T.J. McGuire, 1992, The contribution of publicly provided inputs to states' economies. *Regional Science and Urban Economics*, 22(2): 229-241.
- Garcia-Mila, T., T.J. McGuire, en R.H. Porter, 1996, The effect of public capital in state-level production functions reconsidered. *The review of economics and statistics*, vol. 78: 177-180.
- Garmendia, M., J.M. Ureña en J.M. Coronado, 2011, Long-distance trips in a sparsely populated region: The impact of high-speed infrastructures. *Journal of Transport Geography*, vol. 19(4): 537-551.
- Garmendia, M., J.M. de Ureña, C. Ribalaygua, J., Leal, en J.M. Coronado, 2008, Urban residential development in isolated small cities that are partially integrated in metropolitan areas by high speed train. *European urban and regional studies*, vol. 15(3): 249-264.
- Gibbons, S., en S. Machin, 2005, Valuing rail access using transport innovations. *Journal of Urban Economics*, vol. 57(1): 148-169.
- Graaff, T. de, G. Debrezion en P. Rietveld, 2007, De invloed van bereikbaarheid op vastgoedwaarden van kantoren, Delft, TRANSUMO.
- Groot, H. de, G. Marlet, C.N. Teulings en W. Vermeulen, 2010, Stad en land, CPB Bijzondere Publicatie 89, Den Haag, Centraal Planbureau.
- Glaeser, E.L., en J.E. Kohlhase, 2004, Cities, regions and the decline of transport costs. *Papers in Regional Science*, vol. 83(1): 197-228.
- Glaeser, E.L., J. Kolko, en A. Saiz, 2001, Consumer city. *Journal of economic geography*, vol. 1(1): 27-50.
- Graham, D.J., 2007, *Agglomeration economies and transport investment* (No. 2007/11). OECD Publishing.
- Gramlich, E.M., 1994, Infrastructure investment: a review essay. *Journal of economic literature*, vol. 32: 1176-1196.

Haughwout, A.F., 2002, Public infrastructure investments, productivity and welfare in fixed geographic areas. *Journal of Public Economics*, vol. 83(3): 405-428.

Hay, A., K. Meredith, en R. Vickerman, 2004, The impact of the Channel Tunnel on Kent and Relationships with Nord-Pas de Calais, University of Kent, Centre for European Regional and Transport Economics, Canterbury.

Helliwell, J.F., 1997, National borders, trade and migration, *Pacific Economic Review*, vol. 2(3): 165-185.

Holl, A., 2004a, Transport Infrastructure, Agglomeration Economies, and Firm Birth: Empirical Evidence from Portugal, *Journal of Regional Science*, vol. 44(4): 693-712.

Holl, A., 2004b, Manufacturing location and impacts of road transport infrastructure: empirical evidence from Spain. *Regional Science and Urban Economics*, vol. 34(3): 341-363.

Holl, A., 2004c, Start-ups and relocations: Manufacturing plant location in Portugal. *Papers in Regional Science*, vol. 83(4): 649-668.

Holtz-Eakin, D. 1994. Public-sector capital and the productivity puzzle. *The Review of Economics and Statistics*, vol. 76: 12-21.

Holtz-Eakin, D., en A.E. Schwartz, 1995, Infrastructure in a structural model of economic growth. *Regional Science and Urban Economics*, vol. 25(2): 131-151.

Hoogendoorn, S., Ji X., en van Gemeren, J., 2015, Een verkenning naar de ruimtelijk-economische effecten van de Westerscheldetunnel, CPB Achtergronddocument, Den Haag, Centraal Planbureau.

Jiwattanakulpaisarn, P., R.B. Noland, D.J. Graham, en J.W. Polak, 2009, Highway infrastructure and county employment: a dynamic panel regression analysis. *Journal of Regional Science*, vol. 49(2): 263-286.

Jiwattanakulpaisarn, P., R.B. Noland, en D.J. Graham, 2010, Causal linkages between highways and sector-level employment. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, vol. 44(4): 265-280.

Jiwattanakulpaisarn, P., R.B. Noland, en D.J. Graham, 2011, Highway infrastructure and private output: evidence from static and dynamic production function models. *Transportmetrica*, vol. 7(5): 347-367.

Kelejian, H.H., en D.P. Robinson, 1997, Infrastructure productivity estimation and its underlying econometric specifications: a sensitivity analysis. *Papers in Regional Science*, vol. 76(1): 115-131.

Klaiber, H.A., en V.K. Smith, 2010, Valuing incremental highway capacity in a network, National Bureau of Economic Research Working Paper 15989.

Knowles, R.D., en C.W. Matthiessen, 2009, Barrier effects of international borders on fixed link traffic generation: the case of Øresundsbron. *Journal of Transport Geography*, vol. 17(3): 155-165.

Krugman, P., 1991, Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*, vol. 99(3): 483-499

Krugman, P., 1998, What's new about the new economic geography?. *Oxford review of economic policy*, 14(2): 7-17.

Krugman, P., en A.J. Venables, 1995, Globalization and the Inequality of Nations. *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 110 (4): 857-880.

Lafourcade, M., en J.F. Thisse, 2011, New economic geography: the role of transport costs. *De Palma, A., R. Lindsey, E. Quinet, Vickerman (Eds.), Handbook of Transport Economics*, Edward Elgar Publishing Ltd, Cheltenham: 67-96.

Lafourcade, M., en J.F. Thisse, 2011, New economic geography: the role of transport costs. *Handbook of Transport Economics*, Cheltenham: Edward Elgar Publishing Ltd: 67-96.

Levinson, A., 1996, Environmental regulations and manufacturers' location choices: Evidence from the Census of Manufactures. *Journal of Public Economics*, vol. 62(1): 5-29.

Levkovich, O., J. Rouwendal, en R. van Marwijk, 2015, The effects of highway development on housing prices. *Transportation*: 1-27.

López, E., J. Gutiérrez, en G. Gómez, 2008, Measuring regional cohesion effects of large-scale transport infrastructure investments: an accessibility approach. *European Planning Studies*, vol. 16(2): 277-301.

Mas, M., J. Maudos, F. Pérez, en E. Uriel, 1996, Infrastructures and productivity in the Spanish regions. *Regional Studies*, vol. 30(7): 641-649.

Michaels, G., 2008, The effect of trade on the demand for skill: Evidence from the interstate highway system. *The Review of Economics and Statistics*, vol. 90(4): 683-701.

Möller, J., en M. Zierer, 2014, The Impact of the German Autobahn Net on Regional Labor Market Performance: A Study Using Historical Instrument Variables. IZA Discussion Paper 8508, Bonn: IZA.

Moreno, R., en E. López-Bazo, 2007, Returns to local and transport infrastructure under regional spillovers. *International Regional Science Review*, vol. 30(1): 47-71.

Munnel, A.H., 1990, Why has Productivity Declined? Productivity and Public Investment. *New England Economic Review*, 3-22.

Nadiri, M.I., en T.P. Mamuneas, 1994, The effects of public infrastructure and R&D capital on the cost structure and performance of US manufacturing industries National Bureau of Economic Research Working Paper 3887.

OECD, 2014, OECD Territorial Reviews: Netherlands 2014, Paris: *OECD Publishing*.

Oosterhaven, J., en T. Knaap, 2003, Spatial economic impacts of transport infrastructure investments. A. Pearman, P. Mackie. J. Nellthorp en L. Giorgi (eds.), *Transport Projects, Programmes and Policies: Evaluation Needs and Capabilities*, Ashgate, Hampshire, 87-105.

Ossokina, I., X. Ji, H.L.F. de Groot en C.N. Teulings, 2014, Agglomeratie, transportinfrastructuur en welvaart, CPB Policy Brief 2014/10, Den Haag, Centraal Planbureau

Ossokina, I., en G. Verweij, 2014, Urban traffic externalities: quasi-experimental evidence from housing prices, CPB Discussion Paper 267, Den Haag, Centraal Planbureau.

Pereira, A.M., 2000, Is all public capital created equal?. *Review of Economics and Statistics*, vol. 82(3): 513-518.

Pereira, A.M., en J.M. Andraz, 2004, Public highway spending and state spillovers in the USA. *Applied Economics Letters*, vol. 11(12): 785-788.

Pereira, A.M., en J.M. Andraz, 2005, Public investment in transportation infrastructure and economic performance in Portugal. *Review of Development Economics*, vol. 9(2): 177-196.

Pereira, A.M., en J.M. Andraz, 2007, Public investment in transportation infrastructures and industry performance in Portugal. *Journal of Economic Development*, vol. 32(1): 1-20.

Pereira, A.M., en O. Roca-Sagalés, 2003, Spillover effects of public capital formation: evidence from the Spanish regions. *Journal of Urban economics*, vol. 53(2): 238-256.

Puga, D., 2002, European regional policies in light of recent location theories. *Journal of economic geography*, vol. 2(4): 373-406.

Puga, D., 2010, The Magnitude and Causes of Agglomeration Economies. *Journal of Regional Science*, vol. 50(1): 203-219.

Redding, S.J., en M.A. Turner, 2014, Transportation costs and the spatial organization of economic activity. National Bureau of Economic Research Working Paper 20235.

Rephann, T., en A. Isserman, 1994, New highways as economic development tools: An evaluation using quasi-experimental matching methods. *Regional Science and Urban Economics*, vol. 24(6): 723-751.

Rienstra, S.A., en J. Visser, 2010, Infrastructuur en economische structuurversterking: De relatie met de kosten-batenanalyse. Den Haag, Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.

Rietveld, P., 2012, Barrier effects of borders: implications for border-crossing infrastructures. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, vol. 12(2): 150-166.

Romijn, G. en P. Besseling, 2008, Economische effecten van regulering en subsidiering van de huurwoningmarkt, CPB Document 165, Den Haag, Centraal Planbureau

Romijn, G., en G. Renes, 2013, Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse. CPB Boek 10, Den Haag, Centraal Planbureau

Romp, W., en J. De Haan, 2007, Public capital and economic growth: A critical survey. *Perspektiven der Wirtschaftspolitik*, vol. 8(S1): 6-52.

Smith, D.F., en R. Florida, 1994, Agglomeration and industrial location: An econometric analysis of Japanese-affiliated manufacturing establishments in automotive-related industries. *Journal of Urban Economics*, vol. 36(1): 23-41.

Stephanedes, Y.J., 1990, Distributional effects of state highway investment on local and regional development. *Transportation Research Record*, 1274.

Sturm, J.E., en J. De Haan, 1995, Is public expenditure really productive?: New evidence for the USA and The Netherlands. *Economic Modelling*, vol. 12(1): 60-72.

Teulings, C.N., I. Ossokina en H.L.F. de Groot, 2014, Welvaartsbaten en agglomeratievoordelen door transportinfrastructuur: inzichten uit LUCA, CPB Discussion Paper 289, Den Haag, Centraal Planbureau.

Vickerman, R., 1997, High-speed rail in Europe: experience and issues for future development. *The annals of regional science*, vol. 31(1): 21-38.

Vickerman, R., 2007, Recent evolution of research into the wider economic benefits of transport infrastructure investments, No. 2007/9, OECD Publishing.

Weterings, A., E. Dammers, M. Breedijk, S. Boschman en P. Wijngaarden, 2009, De Waarde van de Kantooromgeving: Effecten van omgevingskenmerken op de huurprijzen van kantoorpanden, Den Haag, Planbureau voor de Leefomgeving.

Woodward, D.P., 1992, Locational determinants of Japanese manufacturing start-ups in the United States. *Southern Economic Journal*: 690-708.

Dit is een uitgave van:

Centraal Planbureau
Van Stolkweg 14
Postbus 80510 | 2508 GM Den Haag
T (070) 3383 380

info@cpb.nl | www.cpb.nl

Juli 2015