

# **Indirecte Effecten Infrastructuurprojecten**

**Aanvulling op de Leidraad OEI**

december 2004



# Indirecte Effecten Infrastructuurprojecten

**Aanvulling op de Leidraad OEI**

**december 2004**

Opgesteld door:

J. Paul Elhorst

Arjan Heyma

Carl C. Koopmans

Jan Oosterhaven

Rijksuniversiteit Groningen (Faculteit der  
Economische Wetenschappen)

Stichting voor Economisch Onderzoek (Universiteit  
van Amsterdam)

In opdracht van:

Het ministerie van Economische Zaken en het  
ministerie van Verkeer en Waterstaat, in  
samenwerking met de ministeries van Financiën,  
Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en VROM



**Ministerie van Verkeer en Waterstaat**



**Ministerie van Economische Zaken**



## **Samenvatting 9**

## **Voorwoord en leeswijzer 15**

### **1. Inleiding 17**

### **2. Definities en additionaliteit 19**

2.1 Indirecte economische effecten 19

2.2 Additionele welvaartseffecten 23

### **3. Additionele effecten per markt, per type project 27**

3.1 Overzicht van imperfecties en effecten 27

3.2 Kapitaalmarkt en belastingverstoring 33

3.3 Productmarkten: imperfecties, schaal en productdifferentiatie 35

3.4 Arbeidsmarkt: reikwijdte, loonrigiditeit en segmentatie 43

3.5 Kennis en innovatie spillovers: indirecte externe effecten 50

3.6 Internationale effecten en macro-economische terugkoppeling 51

3.7 Grondmarkt: RO-restricties en subsidies 54

3.8 Inkomen of consumptie, netwerk en externe effecten 58

3.9 Besluit: afzonderlijke berekeningen versus modellen 60

### **4. Geschiktheid bestaande methoden en modellen 63**

4.1 Algemeen: beoordelingscriteria 64

4.2 Transportmodellen: input voor indirecte effecten studies 66

4.3 Quasi-productiefunctie modellen 68

4.4 Interregionale input-output modellen 72

4.5 Ruimtelijke algemeen evenwichtsmodellen 77

4.6 Grondgebruik/transport interactie modellen 81

4.7 Overige modellen en methoden 85

4.8 Combineren van modellen en dubbel tellen 91

4.9 Besluit: onzekerheid en gevoeligheidsanalyse 93

### **5. De presentatie van indirecte effecten 95**

### **6. Overzicht van aanbevelingen 99**

## **Referenties 103**

---

---

### Het sprookje van de pindakaasfabriek

Er was eens een pindakaasfabriek. Die verkocht tien miljoen potten pindakaas voor een euro per stuk per jaar. Maar niet iedereen was gelukkig. De fabriek stond aan een weg met veel files. De fabriek had tien vrachtwagens en tien chauffeurs, die vaak vertraging opliepen: twee uur per vrachtwagen per werkdag, in totaal 10 vrachtwagens maal 200 dagen maal 2 uur = 4000 uur vertraging per jaar

Op een mooie dag besloot de overheid de weg te verbreden. Opeens waren er geen files meer. De vrachtwagens konden doorrijden. Daardoor had de fabriek nog maar acht vrachtwagens en acht chauffeurs nodig. De kosten van de fabriek daalden daardoor met wel 200.000 euro per jaar!

De eigenaar/directeur van de fabriek dacht: nu maak ik 200.000 euro per jaar extra winst. Weet je wat, ik verlaag de prijs van een pot pindakaas met een cent. Dan krijg ik 100.000 euro minder omzet (10 miljoen potten maal 1 cent), maar mijn kosten zijn met 200.000 euro gedaald, dus ik houd in ieder geval 100.000 euro over en ik verkoop met die lagere prijs vast ook nog meer pindakaas.

De klanten in de supermarkt gingen inderdaad meer pindakaas kopen, maar ook minder hagelslag. Het aantal verkochte potten pindakaas steeg van 10 miljoen naar 10,1 miljoen.

Toen kwam er iemand die zei dat hij goed was in kosten-baten analyses en hij berekende de jaarlijkse baten van de wegverbreding voor Sprookjesland als volgt:

- Minder tijdverlies op de weg: 4000 uur x 50 euro =	€ 200.000
- Twee vrachtwagens met chauffeur uitgespaard: 2 x 100.000 euro =	€ 200.000
- Extra winst voor de directeur:	€ 100.000
- Prijsdaling voor klanten:	€ 100.000
- Extra omzet aan pindakaas: 0,1 miljoen potten x € 0,99 =	€ 99.000 +
Totale baten:	€ 699.000

Quizvragen:

1 Waarom is dit een sprookje?

2 Wat zijn de werkelijke baten?

Antwoorden op de volgende bladzijde

(naar een idee van A. van der Hoorn)

---

**Antwoorden**

1. Het is een sprookje omdat de baten van de tijdwinst drie keer zijn geteld en dat gebeurt met een goede leidraad natuurlijk niet. Daarnaast is de extra omzet niet verminderd met de extra productiekosten.
2. Ongeveer € 200.000 per jaar. Als de kosten van extra productie van pindakaas lager zijn dan de opbrengsten (bijv. door overwinst of door schaalvoordelen), kan daar nog een beperkt bedrag bijkomen. Dat moet weer wel worden verminderd met eventuele schaalnadelen bij de lagere productie van hagelslag, behalve als de fabrikant van hagelslag in het buitenland is gevestigd, dan telt dat weer niet mee.



---

## Samenvatting

---

In deze aanvulling wordt – voortbouwend op de leidraad OEI uit 2000 – aangegeven hoe de economische doorwerking (indirecte effecten) van infrastructuurprojecten kan worden onderzocht en gepresenteerd.

### *Wat zijn indirecte economische effecten?*

De directe voordelen van investeringen in infrastructuur worden vaak overgedragen, waardoor bedrijven en gezinnen die de nieuwe of verbeterde infrastructuur niet gebruiken, toch de voordelen van die investeringen voelen. Een voorbeeld is een bedrijf dat het transportkostenvoordeel doorberekent in zijn prijzen, waardoor de klanten van dit voordeel meeprofiteren. Hoofdstuk 2 definieert indirecte economische effecten als de *doorwerking* van de markttransacties van eigenaar, exploitant en gebruikers van projectdiensten op *andere markten* dan de transportmarkt. Deze definitie omvat dus niet de directe en indirecte effecten op het vervoersysteem.

### *Alle effecten tellen mee*

Infrastructuurprojecten hebben vaak een groot aantal effecten buiten de transportmarkt. De transportkosten van bedrijven dalen, waardoor hun winst toeneemt en zij wellicht meer gaan investeren. Hierbij kunnen cluster, agglomeratie en internationale concurrentie effecten optreden. Ook kunnen de bedrijven, door concurrentie gedwongen, het kostenvoordeel geheel of gedeeltelijk doorgeven aan hun afnemers, enzovoorts, tot uiteindelijk ook voor consumenten de prijzen van producten dalen. Al deze indirecte effecten zijn belangrijk bij het evalueren van investeringen in infrastructuur. Daarom beveelt deze aanvulling op de OEI-leidraad aan om in een integrale kosten-batenanalyse alle indirecte effecten te onderzoeken. Dit betekent echter niet dat de effecten bij verschillende bedrijven en bedrijfstakken zonder meer bij elkaar mogen worden opgeteld. Uit het 'sprookje' aan het begin van dit rapport blijkt dat dit tot dubbeltelling leidt. Er moet dus goed worden nagegaan of en in hoeverre de indirecte effecten qua welvaart ook additioneel zijn.

### *Wanneer zijn indirecte effecten additioneel?*

De leidraad OEI geeft al aan dat doorgegeven indirecte effecten qua omvang gelijk zullen zijn aan de directe project effecten, indien er geen marktperfecties optreden en als het buitenland geen rol speelt. In dat geval leiden indirecte effecten niet tot additionele welvaartseffecten. *Een steen in een stille vijver veroorzaakt wel steeds grotere ringen, maar de uiteindelijke stijging van het water is gelijk aan het volume van de steen.* Wel is de bepaling van de indirecte effecten vaak nodig voor de bepaling van de verdeling van de welvaartseffecten over

---

groepen burgers (bijv. over inkomensgroepen of over regio's) en voor de bepaling van sommige externe effecten (bijv. veranderingen in de emissies buiten het vervoer). De uitzonderingen op de hoofdregel dat indirecte effecten niet additioneel zijn, staan in deze aanvulling op de leidraad OEI centraal.

*Marktimperfecties* kunnen optreden op productmarkten, de arbeidsmarkt, de woningmarkt en de grondmarkt. Als bijv. productmarkten door een andere marktform dan volledige concurrentie worden gekenmerkt, kunnen in principe additionele welvaartseffecten optreden. Dergelijke effecten kunnen positief of negatief zijn, afhankelijk van de vraag of zij bestaande imperfecties verkleinen of vergroten. De arbeidsmarkt, bijvoorbeeld, werkt allesbehalve perfect. Mede door belastingen, uitkeringen en regelgeving is er op de arbeidsmarkt sprake van een discrepantie tussen vraag en aanbod. Door de combinatie van nationale CAO's en immobiliteit van arbeid zijn er bovendien nog beroeps- en regionale discrepanties mogelijk.

*Landsgrensoverschrijdende* effecten zorgen voor een herverdeling van kosten en baten tussen Nederland en het buitenland. In een nationale kosten-batenanalyse moeten de totale kosten en baten van het project worden gecorrigeerd voor de kosten en baten die in het buitenland terechtkomen. Deze constatering heeft niet alleen betrekking op indirecte effecten, maar ook op directe effecten en externe effecten. Bij de indirecte effecten is van belang of de directe effecten worden doorgegeven aan Nederlandse bedrijven en consumenten of dat ze worden doorgegeven aan het buitenland. Daarbij gaat het niet alleen om het afvloeien van effecten, maar ook om het aantrekken van effecten, bijv. in de vorm van buitenlandse investeringen en de doorwerking daarvan op de nationale arbeidsmarkt, woningmarkt en andere markten.

*Hoe groot zijn additionele welvaartseffecten?*

Additionele indirecte effecten kunnen zowel positief als negatief zijn; wel lijken de positieve effecten te domineren. Bij gebrek aan voldoende empirisch onderzoek is slechts een voorzichtige schatting mogelijk van *0-30% van de directe baten binnen het vervoersysteem*. Voor specifieke infrastructuurprojecten kan dit percentage echter ook hoger of negatief zijn. Meer onderzoek naar de relatie tussen het type project en de verhouding tussen additionele en directe welvaartseffecten is dan ook gewenst.

*Partiële KBA of integrale KBA?*

Aangezien de directe effecten doorgaans (veel) groter zijn dan de additionele indirecte effecten, is een partiële KBA zonder indirecte effecten in veel gevallen voldoende om de belangrijkste baten op nationaal niveau in beeld te krijgen. Met name als er sprake is van een project waarbij de indirecte baten naar verwachting groot zijn, of als zij het teken van het kosten-baten saldo kunnen beïnvloeden, is er aanleiding voor het uitvoeren van een integrale KBA, inclusief een grondige analyse van de additionele indirecte effecten. Ook als de wens

---

bestaat om de verdelingseffecten goed in beeld te krijgen, kan nader onderzoek naar indirecte effecten nodig zijn.

### *Imperfecties per markt*

Hoofdstuk 3 geeft een overzicht van additionele welvaartseffecten per markt.

Voor de *kapitaalmarkt* geldt dat deze bij benadering perfect werkt, zodat hier geen verdringing of additionele welvaartseffecten optreden. Wel geldt dat overheidsfinanciering van projecten vroeger of later gepaard gaat met belastingheffing. Belastingen werken verstorend; verhoging van tarieven brengt additionele welvaartsverliezen met zich mee, bijvoorbeeld door de ontmoediging van het arbeidsaanbod. Een uitzondering zijn belastingen die externe effecten internaliseren, zoals milieu-effecten of congestie.

De *arbeidsmarkt* wordt niet alleen beïnvloed door de financiering van projecten, maar ook door de vervoersbaten. Zo kan pendel over lagere afstanden tot een betere matching van vraag en aanbod leiden, maar dan gaat het in de eerste plaats om doorgegeven directe baten. Alleen voor zover deze reikwijdtebaten tot hogere belastingen of lagere uitkeringen leiden zijn ze additioneel. Op de arbeidsmarkt is daarnaast sprake van beperkte loonflexibiliteit en beperkte arbeidsmobiliteit waardoor langdurige (regionale) discrepanties zijn tussen vraag en aanbod kunnen optreden. Door infrastructuurprojecten kunnen verschuivingen van de vraag tussen segmenten met een krappe en die met een ruime arbeidsmarkt additionele kosten of baten opleveren. Onzekerheid over de omvang, duur en veranderingen in discrepanties door infrastructuurprojecten maakt nader onderzoek gewenst.

Belastingen en premies zorgen bovendien voor een wig tussen netto lonen en loonkosten, waardoor minder arbeid wordt gevraagd en aangeboden dan zonder die wig. Daarnaast hebben uitkeringen een verhogende werking op het netto loon waartegen een werknemer nog net bereid is te werken (het reserveringsloon), waardoor de duur en de omvang van de werkloosheid toeneemt. Bij het bepalen van welvaartseffecten moeten zowel specifieke (regionale) deelmarkten als nationale effecten worden geanalyseerd. Deze aanvulling biedt hiervoor een leidraad.

Ook op de *grondmarkt* kunnen imperfecties voortkomen uit overheidsregulering. Hier gaat het met name om het tegengaan van externe effecten met hoeveelheidsrestricties (ruimtelijke ordening). Om te voorkomen dat bijvoorbeeld teveel natuur en landschap verloren gaat worden beperkingen opgelegd die tot hogere prijzen voor bedrijfs-terreinen en woonlocaties leiden. Als de prijsverhoging gelijk is aan de waarde van de externe effecten, is er geen sprake van een marktperfectie en treden er ook geen additionele welvaartseffecten op. In de praktijk is aan deze voorwaarde echter niet altijd voldaan, te meer omdat er diverse subsidies zijn waardoor de prikkel om zuinig met grond om te gaan voor een deel weer teniet wordt gedaan. Als

---

subsidies voor bedrijfsterreinen, woninglocaties of volkshuisvesting door een infrastructuurproject stijgen of als de grondprijzen de maatschappelijke schaarste niet goed weerspiegelen, kunnen additionele welvaartseffecten ontstaan.

Diverse *productmarkten* kennen eveneens marktimperfecties. Product-specifieke belastingen en subsidies kunnen marktverstoringen veroorzaken. Veranderingen in deze marktverstoringen leiden dan tot additionele baten of kosten. Schaalvoordelen kunnen ook tot extra baten leiden: als de productie toeneemt dalen de gemiddelde kosten. Als deze voordelen aan bedrijven dichtbij worden doorgegeven ontstaan cluster- en agglomeratievoordelen. Omdat schaalvoordelen tot marktmacht kunnen leiden (monopolies, oligopolies etc.) moet ook steeds worden beoordeeld of de op die marktmacht gebaseerde winst verandert. Los daarvan leidt productdifferentiatie tot meer keuzes voor de consument (bijv. automerken) en hogere welvaart. Als nieuwe of betere infrastructuur transportkosten verlaagt, kan dat leiden tot een grotere variëteit van het aanbod van producten.

*Kennis- en innovatie spillovers* buiten de markt om betreffen externe effecten, maar omdat deze direct plaatsvinden tussen bedrijven worden ze in deze aanvulling besproken. Alleen voor kennis die zonder betaling wordt uitgewisseld is er sprake van een marktimperfectie. Voor zover plausibel kan worden gemaakt dat het om een substantieel effect gaat, dient een MKBA deze spillovers als een additioneel welvaartseffect op te nemen.

Naast de effecten op specifieke markten zijn nog *(inter)nationale* effecten: (1) het effect van een verlaging van transportkosten op de invoer en de uitvoer (een deel van de directe vervoerseffecten) en het indirecte effect daarvan op de welvaart van Nederlandse burgers en (2) de doorwerking daarvan op de rest van de nationale economie via met name de arbeidsmarkt en het overheidsbudget (macro-economische terugkoppeling). Deze doorwerking bepaalt in hoge mate het uiteindelijke additionele welvaartseffect.

#### *Beoordeling van onderzoeksmethoden*

Er is dus sprake van uiteenlopende indirecte effecten met talloze terugkoppelingen. Voor zover deze projectspecifiek zijn moeten ze waar mogelijk met gericht empirisch onderzoek worden geschat. Indien een inschatting van meer algemene indirecte effecten wenselijk is, zal waar mogelijk voor een modelmatige aanpak moeten worden gekozen, mede om inconsistenties en dubbeltellingen te voorkomen.

In hoofdstuk 4 zijn de bestaande modellen beoordeeld op grond van drie criteria: (1) De mate waarin het model rekening houdt met de verschillende typen indirecte effecten, marktimperfecties en landsgrens-overschrijdende effecten. (2) De wetenschappelijke kwaliteit van het model: zijn de veronderstellingen plausibel? Is het model theoretisch up-to-date? Is het model getoetst en is die toetsing controleerbaar? (3) De praktische bruikbaarheid van het model: is het geschikt voor verschillende typen infrastructuur? Is het geschikt voor het berekenen

---

van additionele welvaartseffecten? Zijn directe effecten, indirecte effecten en additionele welvaartseffecten te onderscheiden?

### *Vergelijking en gebruik van modellen*

De verschillende beschikbare modellen voor Nederland verschillen sterk in termen van volledigheid, wetenschappelijke kwaliteit en praktische bruikbaarheid. Er bestaat geen enkel ideaal model. De modellen RAEM-2, REMI en CGEurope scoren relatief gunstig waar het gaat om volledigheid, maar geen van deze modellen bevat alle relevante effecten. De wetenschappelijk documentatie is bij veel modellen (nog) onvolledig en de praktische bruikbaarheid is bij veel modellen een probleem. Niet alle modellen zijn geschikt voor ieder type infrastructuur en uitsplitsing naar directe en additionele indirecte effecten is vaak niet mogelijk. Het verdient daarom aanbeveling om van geval tot geval het meest geschikte model te kiezen. Daarbij zijn voor verschillende effecten vaak verschillende modellen nodig. Net als het combineren van losse berekeningen levert ook het combineren van afzonderlijke modellen gevaar voor dubbel tellen op.

### *Presentatie van indirecte economische effecten*

De resultaten van een OEI worden gepresenteerd als drie soorten effecten: (1) *directe* effecten (op de transportmarkt), (2) *additionele indirecte* effecten (op andere markten) en (3) *externe* effecten (buiten markten om). Dit impliceert dat de *niet*-additionele indirecte effecten *niet* worden gepresenteerd. Wel zijn ze van belang voor een goede schatting van de verdelingseffecten en de indirecte externe effecten.

Indirecte effecten hebben voor lezers van een OEI vaak een ongrijpbaar karakter. Een OEI dient daarom zo veel mogelijk begrijpelijke informatie te geven over indirecte economische effecten. Daarbij dienen marktimperfecties en internationale effecten expliciet te worden beschreven. Marktimperfecties moeten inclusief oorzaken en gevolgen worden toegelicht. Internationale verschuivingen dienen aannemelijk te worden gemaakt op basis van veranderingen in productiekosten.

Hoofdstuk 6 geeft een overzicht van alle aanbevelingen.

---

---

De economische 'uitstraling' van infrastructuurprojecten geeft vaak aanleiding tot discussies. Sinds de publicatie van de leidraad OEI (overzicht effecten infrastructuur) in 2000 zijn dergelijke discussies beter gestructureerd, en mede daardoor zijn de verschillen van inzicht minder groot geworden. Met deze aanvulling op de leidraad OEI hopen we een volgende stap te zetten naar meer duidelijkheid over de aard, de wijze van schatten en de omvang van de indirecte effecten.

Dit rapport is tot stand gekomen dankzij een vruchtbare samenwerking tussen RUG en SEO als opdrachtnemers, het ministerie van EZ als opdrachtgever en een groot aantal instanties die commentaar hebben geleverd op een tweetal concepten en het eindrapport. Wij denken dat deze interactie de kwaliteit van dit rapport ten goede is gekomen, omdat onduidelijkheden en verschillen van inzicht tot het minimum konden worden beperkt.

De hoofdstukken van dit rapport zijn gericht op *verschillende lezers*.

Hoofdstuk 2 en paragraaf 3.1 zijn bedoeld voor lezers die willen worden geïnformeerd over definities en over de condities waaronder de verschillende soorten indirecte effecten tot additionele welvaartseffecten leiden. De samenvattende tabel 3.1 geeft een indicatie van de grootte van deze additionele welvaartseffecten, voor verschillende typen infrastructuurprojecten, onder verschillende omstandigheden.

De theoreticus die precies wil weten hoe marktimperfecties tot additionele welvaartseffecten leiden en waarop de indicatie van hun omvang in tabel 3.1 precies is gebaseerd zal zich nader willen verdiepen in het vervolg van hoofdstuk 3.

De empiricus die wil weten welke modellen geschikt zijn voor het schatten van welke indirecte economische effecten en daarmee samenhangende additionele welvaartseffecten zal met name geïnteresseerd zijn in hoofdstuk 4 en de samenvattende tabel 4.1.

Voor de opstellers van een OEI is ook hoofdstuk 5 van belang, waarin wordt aangegeven hoe de onderzoeksresultaten het beste kunnen worden gepresenteerd. Hoofdstuk 6 herhaalt tot slot de losse aanbevelingen uit de voorgaande hoofdstukken.

Groningen

December 2004

Amsterdam

J.Oosterhaven

J.P. Elhorst

C.C. Koopmans

A. Heyma

---

---



---

# 1. Inleiding

---

## *Achtergrond, doel en probleemstelling*

Sinds enkele jaren worden grote infrastructuurprojecten in Nederland primair beoordeeld aan de hand van de welvaart die zij opleveren voor de Nederlandse samenleving als geheel. Samen met het ministerie van Economische Zaken heeft het ministerie van Verkeer en Waterstaat eind jaren negentig het initiatief genomen tot het Onderzoeksprogramma Economische Effecten Infrastructuur (OEEI). Dit heeft begin 2000 geresulteerd in de leidraad voor het opstellen van een Overzicht Effecten Infrastructuur (OEI, zie Box 1.1, zie Eijgenraam e.a. 2000), welke in april 2000 naar de Tweede Kamer is gestuurd. De leidraad OEI is sindsdien toegepast bij alle speciale rijksprojecten.

### *Box 1.1 Wat is een OEI?*

Een Overzicht Effecten Infrastructuur (OEI) is gebaseerd op een maatschappelijke kosten-baten analyse, maar is meer dan een overzicht van in geld uitgedrukte effecten alleen. In het overzicht staan, naast de kosten van aanleg en onderhoud, de effecten van de infrastructuur op de bereikbaarheid, economie, de veiligheid, natuur en het milieu. Ook kan in een OEI aan de orde komen hoe de effecten verdeeld worden over de verschillende partijen. Een OEI is een document waarin alle maatschappelijke effecten van een infrastructuurproject overzichtelijk en bondig op een rij staan. Alle voor besluitvorming relevante effecten moeten in een OEI aan de orde komen. Het streven is wel om effecten zoveel mogelijk in geld uit te drukken. Wanneer dit niet lukt wordt een kwantitatieve of kwalitatieve beschrijving opgenomen.

Begin 2002 zijn de ervaringen met de leidraad OEI geëvalueerd (BCI, 2002). Uit de evaluatie blijkt dat het opstellen van overzichten van effecten op basis van maatschappelijke kosten-baten analyse (MKBA) heeft bijgedragen aan een verdere transparantie en verzakelijking van de beleidsinformatie over infrastructuur. In het evaluatierapport worden echter ook een aantal verbeterpunten genoemd. Deze zijn door de betrokken ministeries omgezet in de actieagenda OEI.

Eén van de inhoudelijke verbeterpunten betreft het bepalen van de indirecte effecten, waarover nog veel onduidelijkheid bestaat en die regelmatig aanleiding geeft tot discussie.<sup>1</sup> Het doel van dit onderzoek is een inhoudelijke aanvulling van het indirecte effecten hoofdstuk uit de leidraad OEI. Deze aanvulling betreft de volgende onderwerpen:

---

<sup>1</sup> Een recent voorbeeld is de discussie tussen Verhoef & Rouwendal (2003) en Oosterhaven & Elhorst (2003) in het Tijdschrift Vervoerswetenschap. Een ander voorbeeld is de discussie over de Zeeluis bij IJmuiden (CPB, 2001, Koopmans, 2003, [www.zeetoegangijmuiden.nl](http://www.zeetoegangijmuiden.nl)).

- 
1. Een aangescherpte definitie, nadere toelichting en afbakening van verschillende typen indirecte effecten die bij infrastructuur projecten kunnen optreden.
  2. Een beschrijving van de omstandigheden waaronder en de mate waarin een indirect effect tot een additioneel positief of negatief welvaartseffect leidt.
  3. Een definitie, nadere toelichting en afbakening van de typen infrastructuurprojecten en typen marktomgevingen die kunnen worden onderscheiden.
  4. Een overzicht van de onderzoeksmethoden die kunnen worden gebruikt om deze welvaartseffecten te bepalen en een antwoord op de vraag in hoeverre bestaande Nederlandse modellen hierin voorzien.

Verder zal waar mogelijk een antwoord worden gegeven op de volgende vragen:

5. Wanneer is het al dan niet zinvol een additioneel welvaartseffect in een MKBA op te nemen?
6. Op welke wijze kunnen de indirecte welvaartseffecten het beste worden gepresenteerd?

Uitgangspunt bij de behandeling van deze onderwerpen is het bestaande indirecte effecten hoofdstuk uit de leidraad OEI. Dit impliceert dat begrippen, omschrijvingen en verklaringen worden overgenomen (middels citaten en verwijzingen) voor zover zij niet worden aangescherpt.

#### *Opbouw van het rapport*

Hoofdstuk 2 van dit rapport geeft definities van verschillende soorten effecten van infrastructuur, met speciale aandacht voor indirecte effecten. Vervolgens wordt geschetst onder welke voorwaarden indirecte effecten leiden tot additionele welvaartseffecten, naast en boven de transportbaten van infrastructuur. Hoofdstuk 3 begint met een overzicht van verschillende soorten (additionele) economische effecten die kunnen optreden bij verschillende typen infrastructuurprojecten in paragraaf 3.1. Daarna wordt afzonderlijk ingegaan op de verschillende markten waarop deze effecten kunnen optreden. In hoofdstuk 4 worden verschillende Nederlandse modellen waarmee indirecte effecten kunnen worden ingeschat, beoordeeld aan de hand van verschillende criteria. Tot slot wordt in hoofdstuk 5 besproken hoe de indirecte effecten het beste in een OEI kunnen worden gepresenteerd. Hoofdstuk 6 geeft een kort resumé van de aanbevelingen uit dit rapport.

---

## 2. Definities en additionaliteit

---

Het is van groot belang om heldere en bruikbare definities te hanteren van indirecte effecten en additionele welvaartseffecten.<sup>2</sup> Eerst komt de definitie van het ruimere begrip indirecte effecten aan de orde (paragraaf 2.1). Vervolgens wordt ingegaan op de vraag hoe daaruit, door naar marktperfecties en het buitenland te kijken, de additionele welvaartseffecten kunnen worden afgeleid (paragraaf 2.2).

### 2.1 Indirecte economische effecten

#### *Aanscherping definities*

In het hoofdstuk over indirecte effecten in de leidraad OEI worden eerst de *directe effecten* (inclusief directe externe effecten) gedefinieerd als direct samenhangend met “de aanleg, de aanwezigheid en het gebruik van een infrastructuurproject” (p.56), en vervolgens de *indirecte effecten* als “de gevolgen van een infrastructuurproject die *niet* rechtstreeks met dit project samenhangen maar voortvloeien uit de directe effecten van het project” (p.109). Dit is inhoudelijk helder, maar onbevredigend omdat het een zeer brede definitie is, die ook betrekking heeft op:

1. Indirecte effecten binnen het transportsysteem binnen *dezelfde* vervoersmodaliteit (bijv. effecten op het gebruik van een andere dan de betrokken haven of effecten op het gebruik van andere dan de betrokken weg) en op indirecte effecten binnen het transportsysteem voor *andere* modaliteiten (bijv. effecten op het voor- en natransport of op concurrerende vervoerswijzen). Tezamen worden deze effecten hier *directe netwerk effecten* genoemd;
2. Externe effecten van indirect beïnvloede, bijv. verplaatste, productie en consumptie activiteiten (exclusief transport). Deze effecten worden hier *indirecte externe effecten* genoemd;
3. Terugkoppelingen van indirecte effecten *buiten* het vervoersysteem, bijv. op productmarkten en arbeidsmarkten, op actoren *binnen* het vervoersysteem. Deze (tezamen hier *indirecte netwerk effecten* genoemd).

Om vooral de uitsluiting van de indirecte externe effecten scherper tot haar recht te laten komen worden de in deze aanvulling op de leidraad OEI centraal staande *indirecte economische effecten* gedefinieerd als *de doorwerking van de markttransacties van eigenaar, exploitant en gebruikers van projectdiensten op andere markten dan de transportmarkt*.

---

<sup>2</sup> Het hanteren van andere definities en begrippen kan tot onverkwikkelijke discussies leiden. Een voorbeeld is de discussie over ‘bedrijvigheidseffecten’ bij de Zeesluis in het Noordzee-kanaal (zie CPB, 2001).

---

Daarnaast wordt de oude definitie van directe effecten (hier directe *project* effecten genoemd) verruimd door daaraan de directe *netwerk* effecten toe te voegen.<sup>3</sup> Daarbij tekenen we aan dat de directe netwerk effecten uiteraard *geen* onderdeel vormen van de bedrijfseconomische rentabiliteitsanalyse. Deze verruiming van het begrip directe effecten is ook om onderzoekstechnische redenen nuttig. Bij infrastructuur voor het personenvervoer worden immers zowel de directe project effecten als de directe netwerk effecten vaak met één en hetzelfde model geschat (LMS), terwijl de leidraad OEI bij alle infrastructuur een markt- en concurrentieanalyse aanbeveelt waarin beide effecten eveneens simultaan moeten worden beschouwd (pagina 31). Om die reden wordt hier alleen kort stil gestaan bij de schatting van het totaal van de directe project en netwerk effecten (paragraaf. 4.2), omdat deze de input vormen voor elke schatting van indirecte economische effecten.

Daarnaast is het de vraag of de vervoerseffecten die volgen uit de migratie van bedrijven en personen als direct of als indirect moeten worden gezien (Rouwendal & Verhoef, 2003; Oosterhaven & Elhorst, 2003). Deze vervoerseffecten zijn de belangrijkste voorbeelden van *indirecte netwerk effecten*. We houden deze effecten buiten de definitie van de directe effecten, omdat in causale zin sprake is van effecten die voortkomen uit de indirecte economische effecten (zie rechterbovenhoek in Figuur 2.1). Daarnaast is een onderscheid ook praktisch zinvol omdat eerst de indirecte effecten op de locatie en omvang van consumptie en productie activiteiten buiten de transportmarkt moeten zijn geschat voordat de terugkoppeling op het transportsysteem empirisch kan worden beoordeeld.<sup>4</sup> Om die reden wordt hier, nadat de indirecte economische effecten zijn behandeld, slechts kort op de indirecte netwerk effecten in gegaan (in paragraaf 3.7).<sup>5</sup>

### *Samenhang alle effecten en additionaliteit*

In figuur 2.1 worden de hierboven getrokken conclusies samengevat. In deze aanvulling op de leidraad OEI staat de bepaling de **vetomlijnde** effecten centraal. De indirecte economische effecten omvatten het brede begrip dat onderzoekstechnisch nodig is voor de berekening van de indirecte netwerk effecten, de indirecte externe effecten en de binnenlandse (her)verdelingseffecten.

Indirecte effecten ontstaan doordat directe effecten worden doorgegeven naar andere markten. Als we deze *doorgegeven* indirecte effecten optellen bij de directe effecten, ontstaat een *dubbeltelling*, zoals bij het sprookje van de pindakaasfabriek (p.2). Daarom moet

---

3 Zoals ook bepleit in de TNO Inro voorstudie over indirecte effecten (Tavasszy & Renes, 2003) en in de OEI-aanvulling Directe effecten (AVV & CPB, 2004, p.11).

4 Alleen bij geïntegreerde grondgebruik/transport modellen valt dit verschil voor een deel weg, maar in alle gevallen is voor de berekening van indirecte netwerk effecten een transport model of transport onderzoek nodig.

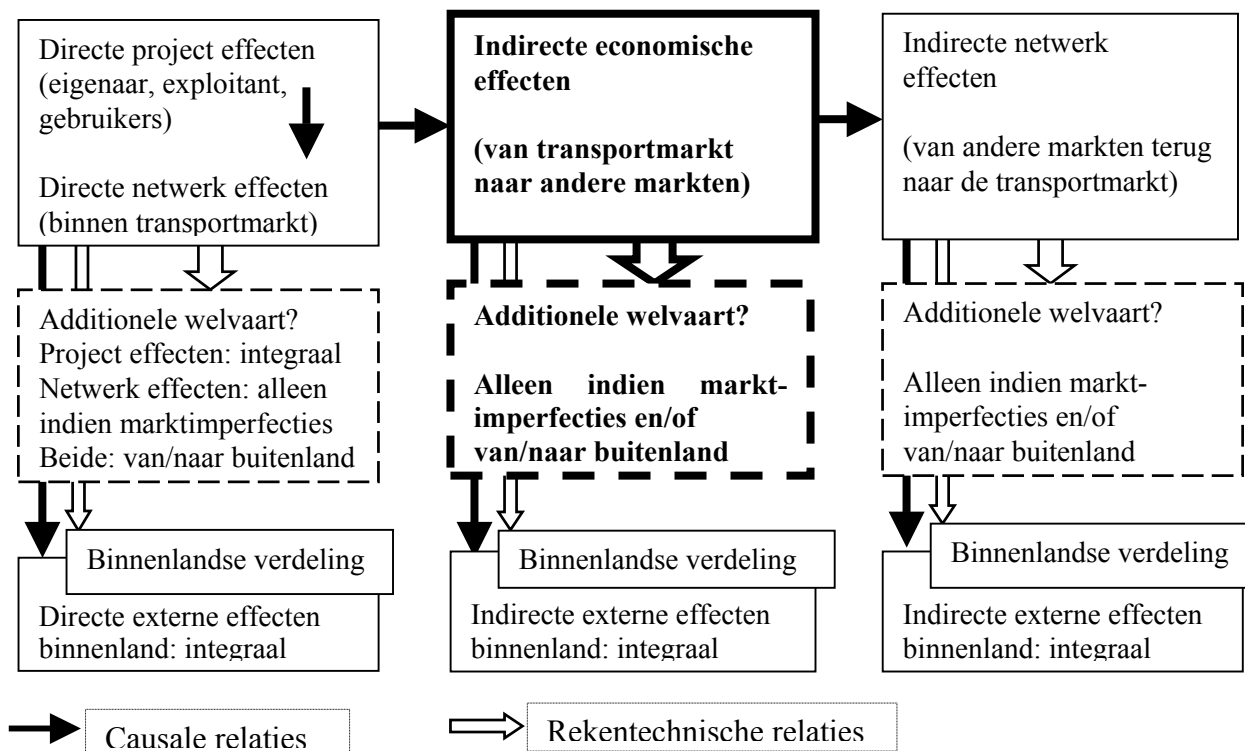
5 De hier gekozen definitie sluiten daarmee aan bij die uit het door de EU gefinancierde IASON-project (zie Laird e.a. 2003).

---

worden nagegaan in hoeverre bij het doorgeven van directe effecten *additionele* indirecte effecten optreden. Alleen de *additionele* welvaartseffecten kunnen worden opgeteld bij de directe effecten. De gehanteerde definities zijn de volgende:

1. *Directe project effecten* = kosten en baten voor eigenaar, exploitant en gebruikers van de betrokken projectdiensten (welvaartseffect: integraal, bij de gebruikers is een correctie van/naar buitenland nodig). Met name bij puntinfrastructuur kunnen projectdiensten mede bestaan uit het aanbieden van grond. De consequenties daarvan worden in paragraaf 3.7 besproken.
2. *Directe netwerk effecten* = kosten en baten die via de transportmarkt bij andere actoren binnen het transportsysteem worden veroorzaakt (welvaartseffect: alleen voor zover additioneel, correctie van/naar buitenland is nodig).
3. *Directe externe effecten* = kosten en baten van transport activiteiten die buiten iedere markt om bij anderen dan de eigenaar of exploitant en gebruikers van projectdiensten worden veroorzaakt (het welvaartseffect: integraal, correctie van/naar buitenland is nodig).
4. *Indirecte economische effecten* = kosten en baten die via markttransacties worden doorgegeven aan producenten en consumenten buiten de transportmarkt (het welvaartseffect: alleen voor zover additioneel, correctie van/naar buitenland is nodig).
5. *Indirecte netwerk effecten* = kosten en baten die door indirecte economische effecten bij actoren binnen het transportsysteem worden veroorzaakt (het welvaartseffect: alleen voor zover additioneel, correctie van/naar buitenland is nodig).
6. *Indirecte externe effecten* = kosten en baten die door indirecte (economische en netwerk) effecten buiten iedere markt om bij anderen dan de eigenaar of exploitant en gebruikers van projectdiensten worden veroorzaakt (het welvaartseffect: integraal, correctie van/naar buitenland is nodig).

Figuur 2.1. Type effecten, onderlinge relaties en additionaliteit.



Afhankelijk van de aard van het infrastructuurproject kan het voorkomen dat ook sommige effecten op andere markten, bijv. op de grondmarkt, als directe project effecten worden gedefinieerd. Voor het hanteren van figuur 2.1 en de uitleg in het volgende hoofdstuk maakt dit echter geen verschil.

Directe netwerkeffecten binnen de transportmarkt, indirecte economische effecten op andere markten en indirecte netwerkeffecten op de transportmarkt hebben blijkens figuur 2.1 gemeenschappelijk dat ze alleen tot additionele welvaartseffecten leiden als er sprake is van marktimperfecties, dan wel indien er bij deze effecten sprake is van grensoverschrijding.

#### Aanbevelingen:

1. Reken niet alleen de effecten voor eigenaar, exploitant en gebruikers van het project (de directe project effecten) tot de directe effecten, maar ook de onmiddellijke doorwerking daarvan binnen de transportmarkt (de directe netwerk effecten).
2. Beschouw de terugkoppeling van andere markten naar transportmarkten als een indirect (netwerk) effect.

---

## 2.2 Additionele welvaartseffecten

*Indirecte effecten zijn vaak niet additioneel*

Voor een goed begrip van het fundamentele verschil tussen de indirecte economische effecten en de daarmee samenhangende additionele welvaartseffecten is het belangrijk een aantal zaken uit het bestaande indirecte effecten hoofdstuk in de leidraad OEI te herhalen en nader toe te lichten. Dit hoofdstuk stelt (pagina 109) dat de directe voordelen van investeringen in infrastructuur vaak worden doorgegeven, waardoor bedrijven en gezinnen die de nieuwe of verbeterde infrastructuur niet gebruiken, daarvan toch de gevolgen ondervinden. Voorbeelden zijn:

- Bedrijven die het transportkostenvoordeel doorberekenen in hun prijzen, waardoor de klanten van die bedrijven van dit voordeel mee profiteren;
- Werknemers die de reductie van de reistijd gebruiken om een andere baan te kiezen, waardoor achterblijvers in de arbeidsmarkt die zij verlaten makkelijker een baan kunnen vinden;
- Gezinnen en bedrijven die van locatie veranderen en daardoor de verkeersdruk in de regio die ze verlaten doen afnemen, waardoor de achterblijvende gezinnen en bedrijven minder congestie ondervinden;
- Gezinnen en bedrijven die van locatie veranderen en daardoor de druk op de woningmarkt en de grondmarkt in de regio die ze verlaten doen verminderen, waardoor de achterblijvende gezinnen en bedrijven makkelijker of tegen een lagere prijs een woning of een bedrijfslocatie kunnen vinden;
- Of nog een stap verder, dat minder woningen en bedrijfsterreinen gebouwd behoeven te worden, waardoor kostbare natuurwaarden niet verloren gaan.

In de laatste voorbeelden is er naast de genoemde positieve effecten natuurlijk ook steeds sprake van negatieve effecten voor bestaande bedrijven en gezinnen in de regio's en markten waar gezinnen en bedrijven bij komen in plaats van vertrekken.

De leidraad OEI geeft aan dat het welvaartseffect in de indirecte sfeer qua omvang in principe gelijk is aan het welvaartseffect in de directe sfeer. Het via productmarkten, arbeidsmarkt en woningmarkt doorgeven van de directe welvaartswinst aan niet-gebruikers leidt niet zonder meer tot additionele welvaartseffecten. *Een steen in een stille vijver veroorzaakt wel steeds grotere ringen, maar de uiteindelijke stijging van het water is gelijk aan het volume van de steen.*

*Wanneer treden additionele welvaartseffecten op?*

De leidraad geeft twee redenen waarom er wel additionele (netto negatieve of netto positieve) welvaartseffecten kunnen optreden: de

---

aanwezigheid van marktimperfecties<sup>6</sup> en het voorkomen van effecten die zich over landsgrenzen uitstrekken. Het SACTRA rapport (1999) noemt drie situaties waarin additionele welvaartseffecten optreden:

1. *Marktimperfecties op de transportmarkt* waarop de projectdiensten betrekking hebben. Als de transportmarkt waarop de directe kosten en baten worden gemeten wordt gekenmerkt door een andere marktform dan volledige concurrentie<sup>7</sup> dan kunnen er additionele welvaartseffecten optreden voor andere actoren binnen het transportsysteem. Dit zijn dan *additionele* directe netwerk effecten. Een tweede vorm van marktimperfectie op de transportmarkt is het bestaan van externe effecten van transportactiviteiten.<sup>8</sup> De bekendste zijn congestie, ongevallen, geluidshinder en luchtverontreiniging (zie Figuur 10.2 in de leidraad OEI). Dit zijn directe *externe* effecten. Beide type effecten worden in dit rapport slechts zijdelings behandeld, omdat ze thuishoren in andere aanvullingen in de leidraad OEI.
2. *Marktimperfecties op andere markten* waaraan de directe (project en netwerk) effecten in de vorm van dalingen van de gegeneraliseerde transportkosten worden doorgegeven. Als bijv. productmarkten door een andere marktform dan volledige concurrentie worden gekenmerkt of als er is sprake van externe effecten van productie of consumptie activiteiten op die andere markten, dan kunnen in principe *additionele* welvaartseffecten optreden. Hetzelfde geldt voor de arbeidsmarkt, de woningmarkt en de grondmarkt. Dergelijke effecten kunnen positief of negatief zijn, afhankelijk van de vraag of zij bestaande imperfecties verkleinen of vergroten. Hoe en in hoeverre al deze imperfecties tot additionele (indirecte) welvaartseffecten leiden is het eerste centrale discussiepunt in deze aanvulling op de leidraad OEI.
3. *Landsgrensoverschrijdende effecten*. Deze zorgen voor een (her)verdeling van kosten en baten tussen Nederland en het buitenland. Voor een nationale kosten-baten analyse zijn alleen de (uiteindelijke) kosten en baten voor Nederlandse burgers van belang. De noodzakelijke correctie voor de kosten en baten die in het buitenland terechtkomen heeft in principe betrekking op *alle* typen effecten:
  - a. Bij de *directe project en netwerk effecten* gaat het vooral om decorrectie voor het gebruik van het Nederlandse transportsysteem door buitenlandse bedrijven en gezinnen. Hetzelfde geldt voor de *indirecte netwerk effecten*. Ook bij *directe en indirecte externe effecten* dient expliciet te worden beoordeeld in hoeverre een correctie noodzakelijk is voor externe effecten die in het buitenland terechtkomen. Al deze correcties worden hier niet verder besproken.

---

6 De essentie van een marktimperfectie is dat de prijs aan de aanbodzijde van de markt niet gelijk is aan de marginale maatschappelijke kosten (MSK) of dat de prijs aan de vraagzijde van de markt niet gelijk is aan de marginale maatschappelijke baten (MSB).

7 De prijs is dan niet gelijk aan de marginale private kosten (en/of baten).

8 De marginale private kosten (en/of baten) zijn dan niet gelijk aan de marginale sociale kosten (en/of baten).



- 
- b. Bij de *indirecte economische effecten* gaat het om de belangrijke vraag of directe project en netwerk effecten via andere markten worden doorgegeven aan Nederlandse bedrijven en consumenten of dat ze via andere markten de landsgrens overschrijden. Daarbij gaat het voor de duidelijkheid niet alleen om het afvloeien van effecten, maar ook om het aantrekken van effecten, bijv. in de vorm van buitenlandse investeringen in Nederlandse regio's met een transportkostenvoordeel en de verdere doorwerking van die buitenlandse investeringen op de nationale arbeidsmarkt of op andere markten. Deze correcties voor het buitenland vormen het tweede centrale discussiepunt in deze aanvulling.

Tenslotte is niet alleen de afzondering van de Nederlandse kosten en baten van belang, maar ook de verdeling binnen Nederland en de verdeling met het buitenland. De *verdeling met het buitenland* is met name belangrijk in discussies over een (mogelijke) internationale financiering van (grensoverschrijdende) infrastructuurprojecten. De *verdeling binnen Nederland* is vooral van belang vanuit een rechtvaardigheidsoogpunt. Het is namelijk goed voorstelbaar dat een project baten oplevert voor de ene regio en kosten voor een andere regio, dan wel baten voor de ene inkomensgroep en kosten voor een andere.<sup>9</sup>

Het bovenstaande maakt duidelijk dat indirecte economische effecten uitdrukkelijk dienen te worden onderscheiden van de daarmee samenhangende additionele welvaartseffecten. Voor het gemak zullen we soms ook spreken van bruto en netto effecten. In paragraaf 3.1 wordt dieper ingegaan op de vraag hoe groot deze additionele welvaartseffecten mogelijk zijn. De sleutelwoorden bij de in een MKBA noodzakelijke argumentatie zijn MARKTIMPERFECTIES en LANDS-GRENZEN. Zonder een duidelijke argumentatie moet worden verondersteld dat ze afwezig zijn.

#### **Aanbevelingen:**

- 3. Pas op voor dubbel telling van effecten op de transportmarkt met doorgegeven effecten op andere markten (de indirecte economische effecten). Tel alleen de additionele indirecte effecten bij de directe effecten op.**
- 4. Bepaal de additionele indirecte effecten op basis van marktimperfecties en het overschrijden van landsgrenzen.**

---

<sup>9</sup> Een nationale MKBA zonder interregionale of andere verdelingseffecten komt in feite neer op het gebruik van een sociale welvaartsfunctie waarin alle Nederlandse consumenten een gelijk gewicht van 1 krijgen en alle buitenlandse consumenten een gewicht van 0. De Leidraad OEI (p.114) geeft aan dat de kosten en baten van een infrastructuurproject ook kunnen worden belicht vanuit het perspectief van een enkele regio. Voor een regionale kosten-baten analyse dient de rest van het land te worden behandeld alsof het een buitenland is. Zie ook de aanvulling over de verdeling van effecten infrastructuurprojecten (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2004).

---

---

## 3. Additionele effecten per markt, per type project

---

Een goede schatting van de indirecte economische effecten is blijkens het voorgaande hoofdstuk om twee redenen van belang:

1. Als basis voor een goede schatting van de met deze indirecte effecten samenhangende additionele welvaartseffecten.
2. Als basis voor een goede schatting van de indirecte netwerk effecten, de indirecte externe effecten en de binnenlandse verdelingseffecten.

De vertaling van de indirecte effecten in de daarmee samenhangende additionele welvaartseffecten (ad. 1) staat in dit hoofdstuk centraal.

Paragraaf 3.1 begint met een samenvattende tabel met indicaties voor de mogelijke omvang van additionele welvaartseffecten voor verschillende typen infrastructuur, onder verschillende marktomgevingen, bij verschillende typen marktimperfecties. Daarna wordt dieper ingegaan op de argumentatie voor celvullingen van de samenvattende tabel. Paragraaf 3.2 behandelt de kapitaalmarkt en de financiering, paragraaf 3.3 productmarkten en paragraaf 3.4 de arbeidsmarkt. In paragraaf 3.5 komt het mogelijke bestaan van kennis en innovatie spillovers aan de orde.<sup>10</sup> Omdat deze bijna altijd via de productiefactor arbeid lopen worden ze besproken na de imperfecties op de arbeidsmarkt. Internationale effecten komen aan de orde in paragraaf 3.6. Daarna wordt de grondmarkt besproken in paragraaf 3.7. Over de andere indirecte effecten (zie ad. 2 hierboven) worden in paragraaf 3.8 enige aanvullende opmerkingen gemaakt. Tenslotte gaat paragraaf 3.9 in op het verschil tussen het gebruik van modellen en niet-modelmatige analyses als opmaat naar hoofdstuk 4.

### 3.1 Overzicht van imperfecties en effecten

Tabel 3.1 (pagina 32) doet een uitspraak over de mogelijke additionaliteit van welvaartseffecten in de indirecte economische sfeer, per markt en per type infrastructuurproject. Het is de basistabel van deze aanvulling in de zin dat deze voor elk toekomstig infrastructuurproject zou moeten worden geraadpleegd.

Indien er niet of nauwelijks sprake is van een additioneel welvaartseffect is dit aangegeven met het symbool 0, indien sprake is van een positief additioneel welvaartseffect met een +, en indien sprake is van een negatief additioneel welvaartseffect met een -. Waar het teken niet op voorhand duidelijk is, wordt dit aangegeven door het

---

<sup>10</sup> Het gaat hier volgens de definitie in feite niet om indirecte economische effecten maar om indirecte externe effecten, maar omdat deze direct plaatsvinden tussen bedrijven en omdat natuur en milieu niet betrokken zijn worden ze in deze aanvulling besproken en niet in de aanvulling op de externe effecten.

---

gebruik van -/+. Indien er sterke aanwijzingen zijn dat het additionele welvaartseffect groter of kleiner is dan het gemiddelde van de desbetreffende kolom, is dit aangeven met meerdere plussen of minnen. De achterliggende verklaring van deze uitspraken komt nader aan de orde in de paragrafen 3.2 t/m 3.7. Hier gaan we eerst in op de wijze waarop tabel 3.1 moet worden gelezen.

*Toelichting op tabel 3.1 (pagina 32)*

Tabel 3.1 is in de eerste plaats bedoeld om het inzicht dat is ontstaan uit de uitvoering van een serie Nederlandse MKBA's volgens de leidraad OEI als ook het OEI-congres over indirecte effecten (CPB, 2003a) aan te scherpen en te verbreden. In de conclusies van het OEI-congres werd geconstateerd dat (p.63) "*indirecte effecten bescheiden van omvang lijken te zijn. Om enig houvast te geven werd door sommigen gesproken van een bijdrage in de orde van 10-30% van die van de directe effecten, al wilde niet iedereen zover gaan. Goodwin wees erop dat de bijdrage zowel positief als negatief kan zijn*". Indien een infrastructuurproject in tabel 3.1 overwegend mintekens scoort, dan kunnen de additionele welvaartseffecten zeer wel negatief uitpakken. Scoort een infrastructuurproject daarentegen overwegend plustekens dan is het ook niet uitgesloten dat de additionele welvaartseffecten boven de 30% uitstijgen.

Een kanttekening is wel dat de tabel vooral kolomgewijs, per type effect dient te worden gelezen. Een rij-gewijze vergelijking van het aantal plussen en minnen, per infrastructuurproject dient te worden afgeraden vanwege de ongelijksoortigheid van de verschillende oorzaken van additionaliteit. De rij-gewijze indeling naar *typen infrastructuurprojecten* biedt daarom niet meer dan een eerste hulp bij het opstellen van een kengetallen KBA en een eerste hulp bij de selectie van de indirecte economische effecten die nader onderzoek vereisen vanwege hun mogelijke additionaliteit. Naast het standaard onderscheid tussen punt- en lijninfrastructuur en infrastructuur voor vracht- en personenvervoer, is een indeling toegevoegd naar het *type regionale marktomgeving* dat voor de betrokken regio's geldt. Het type regionale marktomgeving is namelijk in belangrijke mate bepalend voor de verwachte omvang van de additionele welvaartseffecten op vooral de arbeidsmarkt. Het betreft een onderscheid tussen regio's met tekorten en regio's met overschotten op de arbeidsmarkt en de grondmarkt.

Naast de marktomgeving in de betrokken regio's wordt bovendien afzonderlijk gekeken naar hoe verschillende *typen macro-economisch evenwicht* de algemene mate van additionaliteit van de indirecte effecten per markt beïnvloeden. Ten aanzien van het functioneren van de economie in algemene zin en het functioneren van de arbeidsmarkt meer in het bijzonder bestaan in de economische theorie een aantal verschillende scholen (zie Box 3.1). In deze aanvulling gaan we er vanuit dat er op de meeste markten sprake is van onvolledige

---

concurrentie.<sup>11</sup> Daarnaast wordt er vanuit gegaan dat er *niet* op alle deelmarkten van de arbeidsmarkt sprake is van marktevenwicht bij de vigerende lonen. Geen evenwicht betekent dat er ook bij een algemeen macro-economisch evenwicht gelijktijdig toch overschotten en tekorten op (regionale) deelmarkten zullen voorkomen. Naast dit uitgangspunt van simultaan aanwezige overschotten en tekorten, onderscheidt tabel 3.1 macro-economische marktomgevingen waarin op alle betrokken marktsegmenten of sprake is van of alleen overschotten of alleen tekorten. De relatie tussen de *drie* onderscheiden *typen macro-economisch evenwicht* en de lange termijn scenario's van het CPB (1997, 2003b) wordt besproken in Box 3.2.

*Box 3.1. Verschillende economische scholen*

De economische wetenschap kent verschillende invalshoeken, met name met betrekking tot de werking van de arbeidsmarkt. Volgens de Keynesiaanse benadering wordt werkloosheid veroorzaakt door een tekortschietende nationale vraag naar arbeid. Daardoor staan grote aantallen geschikte personen 'aan de kant'. Dit vraagt om overheidsinterventies waarmee werkgelegenheid wordt gecreëerd, bijvoorbeeld met publieke werken.

De neoklassieke benadering zet zich hiertegen af. Deze stelt dat werkloosheid wordt veroorzaakt doordat lonen boven hun evenwichtswaarde liggen vanwege marktrigiditeiten veroorzaakt door overheidsingrijpen (mede onder invloed van de vakbeweging). Voorbeelden zijn uitkeringen, minimumlonen, belastingen en ontslagbescherming. Volgens deze benadering is de overheid niet de oplossing van de arbeidsmarktproblemen, maar medeveroorzaker ervan.

In dit rapport gaan we in beginsel uit van de neo-klassieke benadering. Het neo-klassieke model kan ook eenvoudig met een tekortschietende nationale vraag worden uitgebreid (Armstrong & Taylor, 2000, fig. 7.5). Het overheidsbeleid beschouwen we als een gegeven, mede omdat niet verwacht mag worden dat de overheid haar beleid naar aanleiding van de MKBA-uitkomsten van een infrastructuurproject aanpast.

*Box 3.2. CPB-scenario's en het gebruik in de praktijk*

Verschillende MKBA's zijn de laatste jaren doorgerekend onder de bekende drie CPB-scenario's (CPB, 1997). Met een jaarlijkse economische groei van 2,7% en een werkloosheid van 4,5% in 2020, nam het 'European Coordination' scenario een middenpositie in. Het 'Global Competition' scenario met meer marktwerking en minder nadruk op de overheid tendeerde naar een situatie van volledige werkgelegenheid, met een jaarlijkse groei van 3,3% en een werkloosheid van 2,8% in 2020. Het 'Divided Europe' scenario werd gekenmerkt door protectionisme en economische tegenwind; de economische groei bedroeg nog slechts 1,5% en de werkloosheid liep op tot 8%. Op dit moment ontwikkelt het CPB nieuwe lange termijn scenario's voor de Nederlandse economie. →

---

<sup>11</sup> In feite is er alleen op markten met homogene producten met beursnoteringen, bij afwezigheid van voorkennis en grote koersbeïnvloedende marktpartijen, sprake van min of meer volledige concurrentie.

---

→ De internationale (achtergrond)scenario's zijn gereed (CPB, 2003); aan de uitwerking voor Nederland wordt nog gewerkt. De scenario's verschillen met name met betrekking tot de mate van internationale samenwerking en de mate waarin de overheid ingrijpt in de economie om sociale doelen te bereiken. De scenario's kennen een sterk uiteenlopende groei: de toename van het BBP van de EU-economie tussen 2000 en 2040 varieert van 0,6 tot 2,5%. De werkloosheid varieert van 3,9 tot 8,3%. Dit zal zich naar verwachting vertalen in soortgelijke verschillen voor Nederland.

De economische scenario's van het CPB geven wezenlijk andere beelden van de toekomst. In voorgaande MKBA's kregen de resultaten van deze uiteenlopende scenario's slechts geringe aandacht. Hiervoor zijn twee redenen aan te wijzen. De eerste reden is dat de lezer door de veelheid aan resultaten door de bomen het bos niet meer ziet. Het Zuiderzeelijn project kende bijv. zes varianten en het Rondje Randstad project vier varianten. In combinatie met de drie scenario's levert dat een verzameling van 18 resultaten op in het geval van de Zuiderzeelijn en 12 in geval van het Rondje Randstad.

Het tweede problematische aspect is dat het berekenen van de kosten en baten voor slechts één scenario al moeilijk genoeg is. Daarom worden de uitkomsten voor andere scenario's vaak simpelweg berekend door een verhoudingsgetal toe te passen op de kosten en baten van het hoofdsenario. De essentie van het kwalitatieve verschil in bijv. de marktwerking tussen de scenario's komt zodoende niet tot zijn recht. Een herverdeling van de werkgelegenheid binnen Nederland en het aantrekken van internationale bedrijvigheid kunnen bij bijv. een lage werkloosheid wezenlijk andere additionele welvaartseffecten genereren dan bij hoge werkloosheid.

#### *Weinig onderzoek naar additionaliteit*

Onderzoek naar de mate van additionaliteit van indirecte effecten is nauwelijks voorhanden. Elke conclusie, bijv. dat het voor kleine infrastructuurprojecten weinig zinnig is tabel 3.1 na te lopen, is hoe aannemelijk ook niet op empirisch onderzoek te baseren. Het weinige beschikbare materiaal laat de volgende voorlopige conclusies zien.

Uitgaande van een theoretisch model voor productmarkten komt Newbery tot de conclusie dat de potentiële bias in partiële MKBA's, vanwege marktimperfecties, slechts 2,5% van de directe transport baten beslaat (SACTRA, 1999, p.101). Venables & Gasiorek vinden uitgaande van een theoretisch geavanceerder ruimtelijk algemeen evenwichtsmodel dat de meeste model permutaties een bias van rond de 30% laten zien, met maar heel weinig uitschieters boven de 60% (SACTRA, 1999, p.101). In beide gevallen gaat het om theoretische simulaties zonder empirische ondersteuning. Bovendien gaan beide studies uit van een ruime arbeidsmarkt en een gesloten economie. Elhorst, Oosterhaven & Romp (2004) hebben als eersten een empirische schatting gemaakt van de mate van additionaliteit van indirecte economische effecten, in casu voor vier Maglev spoorverbindingen voor Nederland. Zij vinden percentages van -1% tot +8% voor een snellere verbinding in de Randstad en +32% tot +38% voor een nieuwe verbinding tussen Randstad en het Noorden. In die percentages zijn praktisch alle marktimperfecties in tabel 3.1 mee genomen. Deze drie onderzoeken bieden echter onvoldoende basis om

---

nu al definitieve conclusies te trekken. Bij ieder project (groot of klein) zal daarom moeten worden beoordeeld of er substantiële (positieve of negatieve) additionele welvaartseffecten zijn te verwachten.

*Directe effecten staan voorop / Een partiële MKBA vaak afdoende*

De suggestie om indirecte effecten zorgvuldig te beoordelen op potentiële additionaliteit betekent niet dat het de bedoeling is om voortaan meer aandacht te besteden aan de indirecte effecten dan aan de directe effecten. De directe effecten zijn de effecten waar het primair om gaat. Het uitgangspunt is dat investeringen in infrastructuur primair knelpunten in de bereikbaarheid dienen op te lossen. Additionele welvaartseffecten in de indirecte sfeer komen op het tweede plan en alleen mits theoretisch goed onderbouwd en empirisch adequaat bepaald.

Een partiële MKBA gebaseerd op alleen de directe transportbaten kan in veel gevallen voldoende zijn om de belangrijkste baten op nationaal niveau in beeld te krijgen. Met name als er sprake is van een project waarbij de indirecte baten mogelijk groot zijn, of wanneer zij het teken van het kosten-baten saldo kunnen beïnvloeden, is er aanleiding voor het uitvoeren van een integrale MKBA, inclusief een grondige analyse van de additionele indirecte effecten. Ook als de wens bestaat om de verdelingseffecten in beeld te brengen, zal nader onderzoek naar indirecte effecten nodig zijn.

*Handreiking, geen blauwdruk*

Het adequaat bepalen van additionele indirecte effecten is geen sinecure. Zo vereist een adequate empirische onderbouwing bijv. dat de mate van inefficiëntie veroorzaakt door marktimperfecties wordt gemeten in zowel het projectalternatief als in het nulalternatief, ook al zijn deze inefficiënties voor een MKBA op zichzelf niet van belang omdat het niet-gerealiseerde welvaartseffecten betreft. Voor een MKBA is slechts van belang het verschil in inefficiëntie tussen het nulalternatief en het projectalternatief. Hoe dit in de praktijk geoperationaliseerd kan worden is vanwege gebrek aan voldoende empirisch onderzoek nog geen uitgemaakte zaak. Deze aanvulling kan dan ook niet voldoen aan de roep om harde richtlijnen voor de wijze waarop additionele welvaartseffecten moeten worden berekend. Het vervolg van dit hoofdstuk geeft wel een eerste handreiking en in hoofdstuk 4 worden bestaande modellen geanalyseerd op hun mogelijkheden om additionele welvaartseffecten te kunnen bepalen.

**Aanbevelingen:**

- 5. Loop bij elke (kengetallen) MKBA eerst tabel 3.1 door om mogelijke additionele indirecte effecten te identificeren.**
- 6. Baseer berekeningen van additionele indirecte effecten op theoretisch onderbouwd, empirisch onderzoek.**
- 7. Blijf de directe kosten en baten centraal stellen, omdat de additionele indirecte baten meestal niet kleiner of groter zijn dan 0% tot 30% van de directe baten.**

Tabel 3.1. Indicatie teken en omvang additionele welvaartseffecten, per markt, per type project, per type marktomgeving\*

Type project/ marktomgeving*  (1)	Financiering door belastingheffing  (2)	Productmarkten			Arbeidsmarkt: rigiditeiten			Kennis & innovatie: spillovers (externe effecten) (9)	Internationale effecten		Grondmarkt: RO-restricties en subsidies	
		Prijs ≠ marginale kosten (3)	Schaal- voor- delen (4)	Product- differen- tiatie (5)	Geografische reikwijdte		Aan- sluiting vraag- aanbod (8)		Directe relocatie productie en werk (10)	Macro- econom. terug- koppeling (11)	Be- drijven (12)	Wo- ningen (13)
					Kwali- tatief (6)	Kwanti- tatief (7)						
Puntinfra in:												
- Krappe regio's	-/0	-/+	+	0/+	0/+	0	-	0/+	+	-/0	-/+	-
- Ruime regio's	-/0	-/+	0/+	0/+	0	0/+	+	0/+	++	0	-/0	+
Lijninfra tussen:												
- Krappe regio's	-/0	-/+	0/+	0/+	+	0	-	0/+	-/+	--	-/+	-
- Ongelijke reg.'s	-/0	-/+	0/+	0/+	0/+	0/+	+	0/+	-/+	-	-/+	-/+
- Ruime regio's	-/0	-/+	0/+	0/+	0	0	0	0/+	-/+	0	-/0	+
Type lading:												
- Goederen	-/0	-/+	+	0/+	0	0	-/+	0	+	-/0	-/+	0
- Personen/diensten	-/0	--/++	0/+	0/+	0/+	0/+	-/+	+	+	-/0	0	-/+
Marktomgeving:												
- Overschotten in alle segmenten	0	0	0	0	0	0	0	0	+++	0	0	0
- Overschot en tekort segmenten	-/0	-/+	0/+	0/+	0/+	0/+	-/+	0	++	-	-/0	-/0
- Tekorten in alle segmenten	--/0	--/++	+	+	+	0	0	0	+	--	-	-

\* De celvullingen zijn gebaseerd op kolomsgewijze theoretische overwegingen. Ruime c.q. krappe regio's duiden op regio's met een ruime c.q. krappe arbeidsmarkt (of grondmarkt).



---

## 3.2 Kapitaalmarkt en belastingverstoring

### *Kapitaalmarkt werkt nagenoeg perfect*

Er is één belangrijke markt waarop marktimperfecties nauwelijks van toepassing zijn en dat is de kapitaalmarkt. De prijs op de kapitaalmarkt (de kapitaalmarktrente) wordt in feite op het niveau van de EU bepaald, terwijl de toegang tot die markt voor de Nederlandse overheid en voor grote Nederlandse bedrijven praktisch onbelemmerd is. Dit betekent dat voor MKBA's van Nederlandse infrastructuurprojecten mag worden aangenomen dat de *kapitaalmarkt bij benadering perfect* werkt.<sup>12</sup> Dit heeft vier belangrijke consequenties voor het uitvoeren van een MKBA:

1. Aangenomen mag worden dat de financiering van Nederlandse infrastructuur geen effect heeft op de (Nederlandse) kapitaalmarktrente en daarom niet zal leiden tot het niet uitvoeren van andere (tot dan toe winstgevende) Nederlandse investeringen. Verdringingseffecten op de kapitaalmarkt mogen dus worden verwaarloosd.
2. Ook mag worden aangenomen dat de realisatie van een (door infrastructuurprojecten) verbeterde internationale concurrentiepositie van Nederlandse bedrijven, sectoren en regio's *niet* zal worden beperkt door de beschikbaarheid van de productiefactor kapitaal.
3. Voor zover er - op het niveau van Nederland als geheel - extra grond en arbeid in het productieproces kan worden ingezet, kan het gehele daarmee samenhangende consumentensurplus (met correcties voor verloren groen en verloren vrije tijd) additioneel welvaartseffect in een MKBA worden opgenomen. De kapitaalmarkt en ook de productmarkten leveren vanwege de Europese economische en monetaire integratie immers geen aanbodknelpunten van betekenis op, terwijl de benodigde hoeveelheden tegen praktisch dezelfde prijzen beschikbaar zullen zijn.
4. Het op deze wijze bepaalde additionele consumentensurplus kan echter in omvang afnemen indien de extra productie tot *verdringingseffecten* op de *arbeidsmarkt* en eventueel ook op de *grondmarkt* leidt. Zelfs bij toeleveringen kan van verdringing sprake zijn als het bijv. gaat om schaarse locale en regionale diensten waarvoor de aanname van de afwezigheid van aanbodrestricties en/of prijseffecten niet reëel is.

### *Kosten van belastingheffing*

Een infrastructuurproject zal uiteindelijk door de Nederlandse belastingbetaler moeten worden gefinancierd. Dit betekent dat overheidsfalen in de sfeer van de belastingheffing – als een economiebrede marktimperfectie (zie Box 3.3) – zou kunnen leiden tot additionele welvaartseffecten. Dit is met name van belang als

---

<sup>12</sup> Een mogelijke uitzondering is de snelheid van betalen. Het is denkbaar dat dit deel van de kapitaalmarkt door een infrastructurele investering in ICT beter gaat functioneren.

---

infrastructuurinvesteringen worden vergeleken met benuttings- of beprijzingsmaatregelen. Mogelijkheden om hiermee rekening te houden zijn een opslag op de publiek gefinancierde kosten (en de publieke opbrengsten) of een verhoging van de discontovoet.

**Aanbevelingen:**

- 8. Reken aan een project geen additionele indirecte effecten toe die voortkomen uit imperfecties op de kapitaalmarkt.**
- 9. Ga na hoe het project wordt gefinancierd en onderzoek of de hiervoor benodigde belastingheffing leidt tot additionele welvaartseffecten.**

*Box 3.3. Belastingheffing: een economie-brede verstoring.*

Uit leerboeken op het gebied van de openbare financiën (Rosen, 2002) valt op te maken dat belastingen op arbeid of producten verhandeld op overigens perfect functionerende markten verstoringen werken in de zin dat ze inefficiënties teweeg brengen. Het probleem in een MKBA is echter dat in de uitgangssituatie al sprake is van marktfalen, dat wil zeggen dat er al belasting wordt geheven, dat er al sprake kan zijn van een extern effect of dat de betreffende markt al niet concurrerend werkt. Indien een infrastructuurproject wordt bekostigd uit belastingen en er is al sprake van marktfalen, dan zal moeten worden nagegaan of deze wijze van bekostiging de mate van inefficiëntie verder versterkt of (gedeeltelijk) opheft. In het eerste geval is sprake van welvaartsverlies en in het tweede geval van welvaartswinst.

Het meenemen van alle verstoringen is in de praktijk moeilijk omdat onvoldoende informatie is over (i) de toekomstige stand van de belastingheffing onder het nulalternatief, (ii) de toekomstige financiering van het infrastructuurproject, en (iii) de toekomstige reacties van productmarkten en arbeidsmarkt op die financiering. Vermoedelijk om deze redenen zijn er tot op heden geen kosten-baten analyses van infrastructuurprojecten verschenen die het effect van deze economie-brede verstoring als additioneel indirect welvaartseffect hebben opgenomen. Wel zijn door CPB en SEO kosten-baten analyses van andere overheidsmaatregelen uitgevoerd, waarin de belangrijkste verstoring door belastingheffing – die op de arbeidsmarkt – wordt meegenomen (Cornet, 2001; De Nooij & Theeuwes, 2004). Daarin bedragen de additionele kosten circa 25% van de investeringen. De Nooij & Koopmans (2003) pleiten ervoor om ook deze kosten in een MKBA mee te nemen.

Merk op dat het te verwachten additionele welvaartseffect waarschijnlijk negatief is, maar dat positieve effecten niet kunnen worden uitgesloten. Een voorbeeld is financiering van wegen uit verhoging van de variabele kosten van autogebruik. Als de verhoging van de variabele kosten externe effecten (van congestie, milieu, geluid etc.) internaliseert, kan deze financieringswijze tot positieve welvaartseffecten leiden.

---

### 3.3 Productmarkten: imperfecties, schaal en productdifferentiatie

De essentie van een *marktperfectie* is dat de prijs aan de aanbodzijde van de markt niet gelijk is aan de marginale maatschappelijke kosten van de productie (MSK) of dat de prijs aan de vraagzijde van de markt niet gelijk is aan de marginale maatschappelijke baten van het gebruik (MSB). Voor zover deze verschillen worden veroorzaakt door het bestaan van externe kosten of baten – die buiten de markt om de winst of het nut van derden direct beïnvloeden – worden ze hier niet behandeld. Hier worden alleen de verschillen behandeld die via markten plaatsvinden. Daarbij gaat het om:

1. *Productspecifieke belastingen en subsidies*. Voor zover deze *niet* zijn ingesteld ter correctie van externe effecten, is er sprake van een duidelijke marktverstoring. In die gevallen levert een hogere belastingopbrengst op een indirect beïnvloede productmarkt additionele baten op (zie Box. 3.4). In het geval van een hogere subsidiesom is er sprake van additionele kosten. Bij veranderingen in belastingen en subsidies gaat het dus om meer dan alleen een (her)verdeling van een totaal gelijkblijvende welvaart.

Voor zover belastingen of subsidies *wel* zijn ingesteld ter correctie van externe effecten is er geen marktperfectie. In zo'n geval zal bijvoorbeeld een productieverhoging leiden tot zowel een hogere belastingopbrengst als een groter negatief extern effect. Het netto welvaartseffect zal bij een perfecte regulerende heffing of subsidie gelijk zijn aan nul. Indien het grotere externe effect in de MKBA niet wordt meegenomen, dan mag de (compenserende) grotere belastingopbrengst dus ook niet worden meegenomen. Indien het grotere externe effect wel onderdeel van de MKBA is, dan dient ook de grotere belastingopbrengst te worden meegenomen.<sup>13</sup>

Om een goede empirische schatting te maken moet rekening worden gehouden met de grote diversiteit aan belastingtarieven en heffingsgrondslagen op alle relevante deelmarkten. Per saldo kan het eindeffect dan ook zowel positief als negatief zijn (zie kolom 3 van tabel 3.1). Er is nader onderzoek nodig naar de vraag op welke markten, en in welke mate, sprake is van versturende belastingen en subsidies. Totdat dergelijk onderzoek is verricht zal in elke KBA opnieuw moeten worden nagegaan of dergelijke situaties zich voordoen.

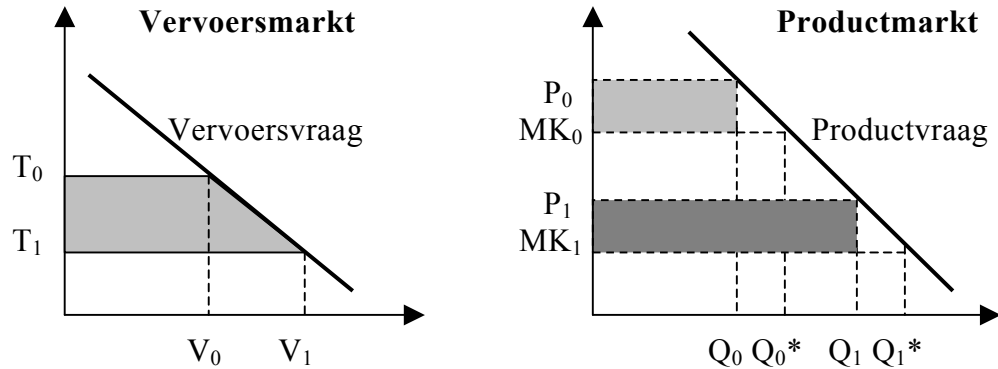
2. *Schaalvoordelen en marktmacht*. Het genereren van schaalvoordelen op indirect beïnvloede productmarkten

---

<sup>13</sup> Dit inzicht is ook van belang voor een goede schatting van de directe effecten. Indien bijv. de maatschappelijke kosten van CO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub> emissies in een MKBA worden meegenomen dan dient ook de (compenserende) hogere opbrengst van de benzine- en diesel accijns te worden meegenomen.

vertegenwoordigt op zich genomen altijd een additionele bate. Om deze reden bevat kolom 3 van tabel 3.1 geen mintekens.

Box 3.4. Marktimperfectie: Productspecifieke belasting ( $P > MSK$ ).



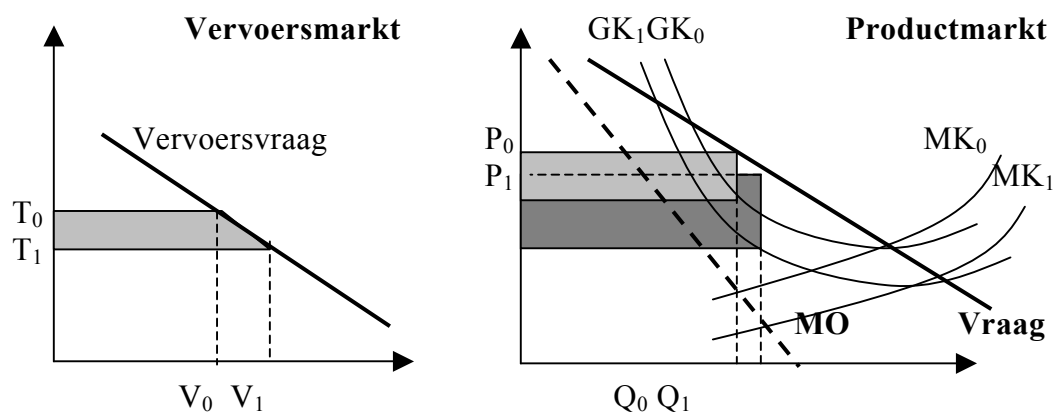
*Toelichting.* Een transportkostenverlaging ( $T_0 \rightarrow T_1$ ) veroorzaakt een verlaging van de marginale sociale kosten van de producent ( $MK_0 \rightarrow MK_1$ ), die hier volledig wordt doorgegeven aan de klanten van die producent ( $P_0 \rightarrow P_1$ ). De grijze trapeziumvormige vergroting van het consumentensurplus op de vervoersmarkt (= direct project effect =  $\frac{1}{2}(T_0 - T_1)(V_0 + V_1)$ ) is daarom precies gelijk aan de toename van het consumentensurplus op de productmarkt (= indirect economisch effect =  $\frac{1}{2}(P_0 - P_1)(Q_0 + Q_1)$ ). Dit betreft dus enkel het doorgeven van de directe transportbaten aan de consumenten op de productmarkt en vertegenwoordigt dus *geen* additioneel welvaartseffect.

Wat is nu wel het effect van de marktimperfectie? De belasting resulteert in een *te* hoge prijs en dit heeft een tweetal welvaartseffecten. (1) Een verlies aan consumentensurplus op de productmarkt dat bij de ontvangers van de belastingopbrengst terecht komt: het lichtgrijze vierkant  $Q_0(P_0 - MK_0)$ . (2) Een verlies aan consumentensurplus waar geen baten elders tegenoverstaan: het witte driehoekje  $\frac{1}{2}(Q_0^* - Q_0)(P_0 - MK_0)$ . Dit driehoekje representeert de echte maatschappelijke kosten van de belastingheffing. Door de verlaging van de transportkosten verandert de omvang van dit driehoekje wel, zoals aangegeven, maar het gaat om een verandering in *niet-gerealiseerde* welvaart. Dat hoort dus niet hoort in de MKBA van het betrokken infrastructuurproject thuis, maar in een eventuele MKBA van de betrokken belastingheffing.

Wel additioneel voor de infrastructuur MKBA is het welvaartseffect dat wordt veroorzaakt door de *stijging van de belastingopbrengst* op deze productmarkt, die immers ergens in de economie bij consumenten zal neerslaan. Dit wel mee te nemen effect is gelijk aan het verschil tussen de donkere en de lichtere rechthoek op de productmarkt.

Omdat schaalvoordelen per definitie tot marktmacht leiden moet simultaan ook steeds worden beoordeeld hoe de op die marktmacht gebaseerde winst<sup>14</sup> verandert met de verandering in de gemiddelde kosten.

Box 3.5. Monopolie op een productmarkt ( $P > MK$ ).



*Toelichting.* De relevante gemiddelde kosten (GK) van de producent dalen (schaalvoordelen) en zijn in hun minimum gelijk aan de stijgende marginale kosten (MK). De marginale opbrengsten (MO) van de producent liggen onder de verkoopprijs (Vraag), omdat de monopolist zijn afzet alleen kan verhogen door zijn prijs te verlagen. De vervoersvraag ( $V_0$  en  $V_1$ ) is direct afgeleid van de productie van de producent ( $Q_0$  en  $Q_1$ ).

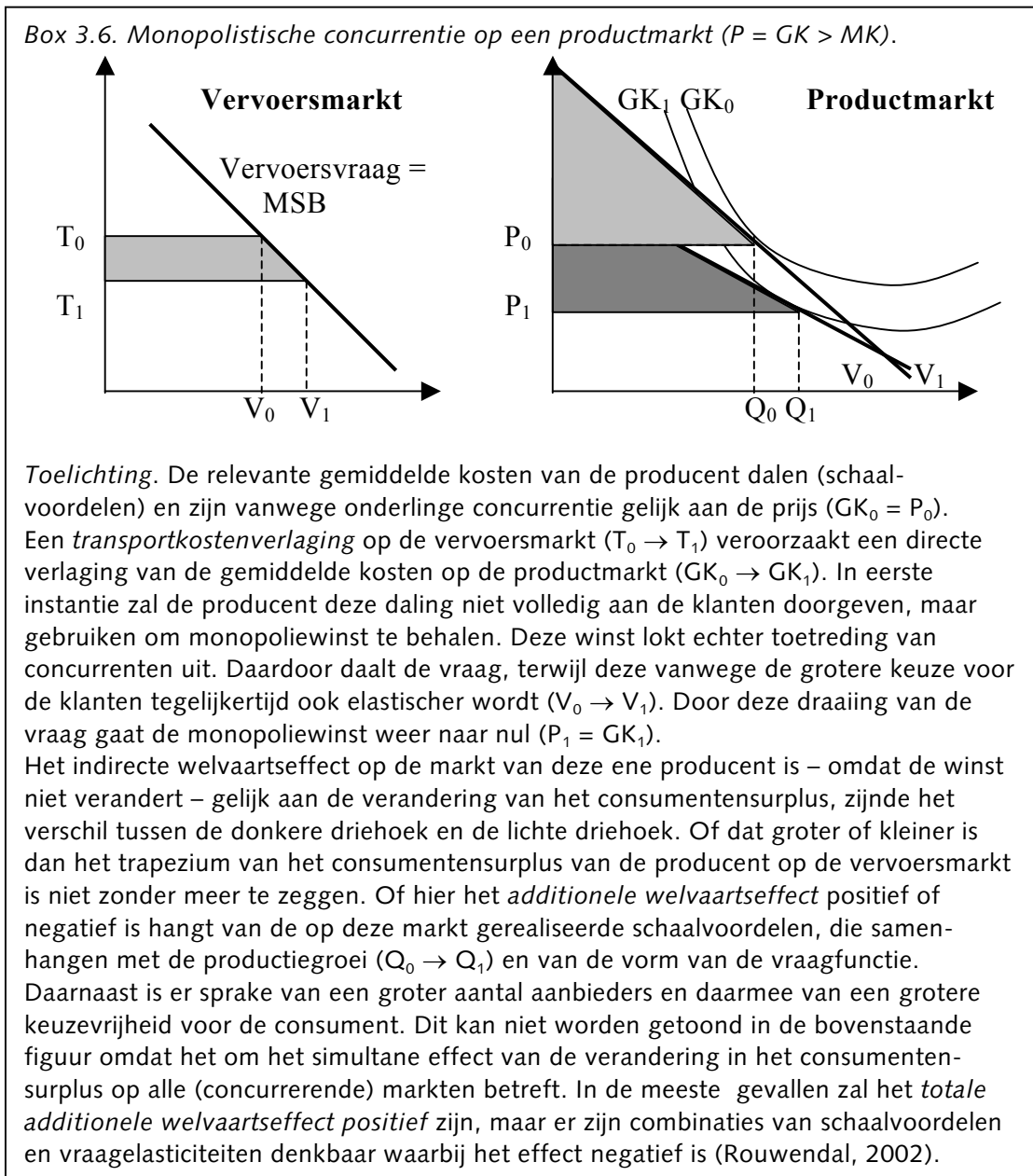
Een *transportkosten verlaging* op de vervoersmarkt ( $T_0 \rightarrow T_1$ ) veroorzaakt een gelijke verlaging van de kosten op de productmarkt ( $GK_0 \rightarrow GK_1$  en  $MK_0 \rightarrow MK_1$ ). Deze wordt echter maar voor een deel (bij een lineaire vraagfunctie voor precies de helft) doorgegeven aan de consumenten ( $P_0 \rightarrow P_1$ ). De trapeziumvormige stijging van het consumentensurplus op de vervoersmarkt is daarom (bij een lineaire vraagfunctie precies twee maal) kleiner dan dat op de productmarkt. Daarnaast stijgt de winst van de monopolist echter met het verschil tussen de donkere en de lichte rechthoek.

Het *additionele welvaartseffect* is gelijk aan het verschil tussen het welvaartseffect op de productmarkt (= stijging winst + consumentensurplus) en het welvaartseffect op de vervoersmarkt (= consumentensurplus vervoersmarkt). Dit verschil is *eenduidig positief* omdat het gelijk is aan:  $(P_1 - MK_1)Q_1 - (P_0 - MK_0)Q_0 + \frac{1}{2}(P_1 - P_0)(Q_0 + Q_1) - \frac{1}{2}(MK_1 - MK_0)(Q_0 + Q_1)$ . De precieze omvang is afhankelijk van de vraagfunctie (zie Rouwendal, 2002)

Bij een puur monopolie wordt maar een deel van een transportkostendaling doorgegeven aan de consument en gebruikt de monopolist zijn marktmacht om een stijging van zijn winst te realiseren. Een positief additioneel welvaartseffect is het eenduidige gevolg (zie

<sup>14</sup> Merk op dat winst in de algemene economie wordt gedefinieerd als het rendement op het geïnvesteerde kapitaal - ongeacht de financiering daarvan - dat boven het normale markt-gemiddelde ligt, terwijl het in de bedrijfseconomie wordt gedefinieerd als het rendement op het eigen vermogen. Bij volledige concurrentie is de algemeen economische winst dus gelijk aan nul en is er sprake van een normaal bedrijfseconomisch rendement.

Box 3.5). Omdat pure monopolies bijna even zeldzaam zijn als pure concurrentie biedt het model van monopolistische mededinging een meer realistisch interpretatiekader. De essentie van dit model is dat de prijs wel hoger is dan de marginale kosten ( $P > MK$ ), maar dat toetreding en uittreding van concurrenten ervoor zorgt deze gelijk blijft aan de gemiddelde kosten ( $P = GK$ ); waardoor er geen sprake is van (monopolie)winst. Voor een MKBA is het noodzakelijk om *niet alleen* het totale effect op de gemiddelde kosten te bepalen (schaalvoordelen), maar *ook de opsplitsing* van de daling van de GK als gevolg van de verandering in de omvang van de productie en als gevolg van de daling van de transportkosten (zie Box 3.6).



3. *Productdifferentiatie.* De essentie van de keuze uit een groter aantal varianten van een zelfde product (bijv. automerken) betekent dat

---

een consument een hogere welvaart kan realiseren dan wanneer er uit minder varianten moet worden gekozen. Bij een zelfde uitgavniveau (voor bijv. één auto) wordt dan immers een hogere welvaart bereikt. Omdat lagere transportkosten onvermijdelijk betekenen dat productmarkten in geografisch opzicht groter worden, is het additionele welvaartseffect vanwege productdifferentiatie voor een MKBA van infrastructuur investeringen eenduidig positief.<sup>15</sup> Om deze reden bevat kolom 5 van tabel 3.1 geen mintekens.

#### *Een toepassing: ruimtelijk algemeen evenwichtsmodellen*

Het standaard model om het effect van productdifferentiatie te modelleren is de Dixit-Stiglitz (1977) variant van het monopolistische concurrentie model. In de ruimtelijke economie is dit model geïntroduceerd door Krugman (1991) en bekend geworden als 'nieuwe economische geografie'. In het OEEI-rapport 'Fundamenteel Voorwaarts' (NEI, TNO & RUG, 1999) wordt voorgesteld om een dergelijk model ook voor Nederland te ontwikkelen. De ontwikkeling van deze nieuwe ruimtelijke economie staat inmiddels niet stil (Fujita et al., 1999; Brakman et al. 2001; Knaap, 2004). Zo heeft een dergelijk model bij de MKBA's van de Zuiderzeelijn en Rondje Randstad al een grote rol gespeeld (Elhorst et al. 2000; Romp et al. 2001). Een dergelijk model heeft drie onderling sterk samenhangende kenmerken:

1. Een product levert een grotere bijdrage aan de welvaart van consumenten als gekozen kan worden uit *meerdere variëteiten*. Het belang hiervan wordt bepaald door een sectorspecifieke substitutie parameter ( $\sigma$ ), die zowel in de nutsfunctie van consumenten als in de productiefunctie van bedrijven voorkomt. Bedrijven maximaleren expliciet hun winst en consumenten expliciet hun nut.
2. De mate waarin *monopolistische concurrentie* optreedt wordt per sector bepaald door de elasticiteit van de productvraag ( $\epsilon$ , die is gerelateerd aan  $\sigma$ ). Naarmate deze parameter naar oneindig gaat, tendeert de marktform voor de betrokken sector van monopolistische concurrentie naar volledige mededinging.
3. De omvang van de *schaalvoordelen* is van centraal belang. In het marktevenwicht is deze per sector gerelateerd aan de vraagelasticiteit  $\epsilon$  (zie ook Box 3.7).

In een ruimtelijk algemeen evenwichtsmodel staat de uitruil tussen schaalvoordelen enerzijds en transportkosten anderzijds centraal. Relatief hoge transportkosten kunnen door een bedrijf worden overwonnen als daar voldoende schaalvoordelen tegenover staan en lagere transportkosten stellen een bedrijf in staat om op een grotere schaal te produceren.

Volgens de leidraad OEI (pagina 132) heeft een ruimtelijk algemeen evenwichtsmodel twee sterke kanten. (1) Locatiebeslissingen worden expliciet gebaseerd op een recente ruimtelijk economische theorie. (2) Marktverstoringen en het nut van consumenten worden expliciet

---

<sup>15</sup> Hetzelfde geldt voor de op een vergelijkbaar principe gebaseerde kwalitatieve reikwijdte-baten op de arbeidsmarkt in par. 3.4.

---

gemodelleerd, waardoor de verandering in de totale welvaart van consumenten direct valt te berekenen. Voor MKBA's kan deze verandering (in procenten van het nut in het basisjaar) het beste worden geschaald c.q. gewaardeerd met het totaal van de particuliere en overheidsconsumptie en -investeringen in het basisjaar van de MKBA, omdat dit de beste proxy geeft voor de verandering in het consumentensurplus. Daarnaast is er nog een derde voordeel. (3) Bij een empirische schatting hoeft geen a-priori waarde te worden opgelegd aan  $\epsilon$ . Bij de schatting voor meerdere productmarkten kan dan ook altijd worden nagegaan of de gevonden mate van monopolistische concurrentie per sector plausibel is. Een nadeel is dat een berekende totale welvaartstoename, mede vanwege non-lineairiteiten, moeilijk is op te splitsen in de directe project en netwerkeffecten, verbonden met in voor een dergelijk model exogene verlaging van de gegeneraliseerde transportkosten, en de additionele welvaartseffecten die mede bepaald worden op basis van de drie onderling samenhangende marktimperfecties.

#### *Clustervoordelen en agglomeratievoordelen additioneel?*

Wat resteert is de vraag of er naast de genoemde marktimperfecties nog wezenlijk andere imperfecties zijn. De meest voor de hand liggende kandidaten zijn de in de literatuur veel gememoreerde clustervoordelen op het niveau van individuele (clusters van) bedrijfstakken (*localisation economies*) en agglomeratievoordelen die betrekking hebben op alle bedrijvigheid (*urbanisation economies*). In feite gaat het om een continuüm (zie van Oort, 2004, voor een overzicht). Van belang voor de additionaliteit in termen van welvaartseffecten is de vraag of deze voordelen (of eventueel nadelen) via markten worden doorgegeven, dan wel buiten de markt om. Kortom of er sprake is van pecuniaire of van technologische externaliteiten.

*Pecuniaire externaliteiten.* Hier gaat het om het via productmarkten doorgegeven van de reeds behandelde interne schaalvoordelen (kolom 4) en de voordelen van een grotere variëteit aan goederen en diensten (kolom 5 van tabel 3.1). De mate waarin beide (achterwaarts) aan toeleveranciers of (voorwaarts) aan afnemers kunnen worden doorgegeven is mede afhankelijk van de transactiekosten en de onderlinge concurrentie tussen bedrijven. Dit type additionele welvaartseffecten staat centraal in de nieuwe handelstheorie, die ook de basis vormt van de 'nieuwe economische geografie'. De comparatieve voordelen die centraal staan in de *oude* (Heckscher-Ohlin) handelstheorie zijn niet additioneel, omdat het gaat om het via de markt doorgeven van directe transportkostenvoordelen onder aanname van volledige concurrentie op alle markten. Wel is er ook in de oude handelstheorie sprake van een internationale herverdeling van de directe effecten.

Voorts kan het gaan om het via de markt doorgeven van kennis, bijv. via licenties of via consultancy. Daarnaast kunnen pecuniaire externaliteiten worden doorgegeven via de arbeidsmarkt, bijv. via het overnemen van elkaars personeel. In dat geval gaat het om de in de volgende paragraaf te behandelen effect van lagere transactiekosten,



---

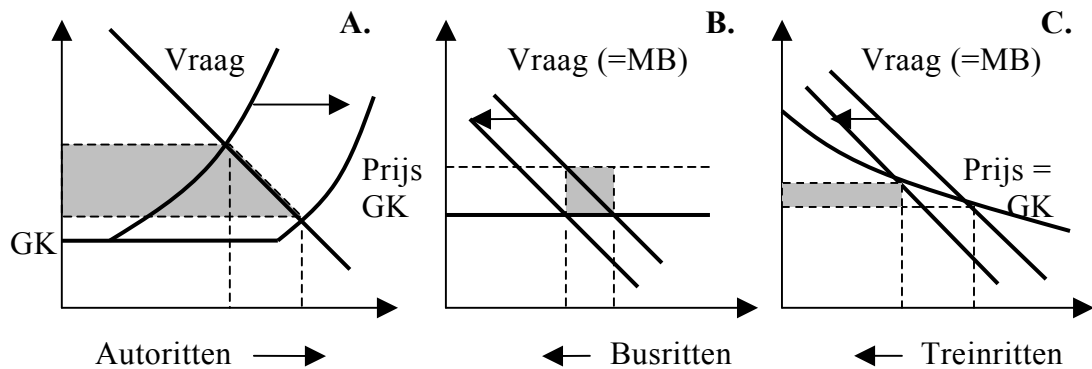
bijv. lagere kosten van woon-werk verkeer, op de matching van de variëteit van de arbeidsvraag en de variëteit van het arbeidsaanbod. De conclusie is dat aan dit type cluster- en agglomeratievoordelen geen andere additionele welvaartseffecten worden toegeschreven dan de reeds behandelde of nog te behandelen effecten.

*Technologische externaliteiten.* Hier gaat het om het onbetaald buiten de markt om verspreiden van kennis, waar apart aandacht aan wordt besteed in paragraaf 3.5, en om het buiten de markt om beïnvloeden van elkaars winst en verlies door allerlei emissies, een onderwerp dat in de aanvulling op het externe effecten hoofdstuk van de leidraad OEI wordt behandeld.

#### *De transportmarkt als productmarkt*

Een wellicht onderbelicht punt is dat ook de transportmarkt kan worden opgevat als een productmarkt. Dit betekent dat als er sprake is van (1) productspecifieke belastingen en subsidies, (2) schaalvoordelen, en/of (3) productdifferentiatie, in alle drie de gevallen op de transportmarkt, ook langs die weg additionele welvaartseffecten kunnen optreden (zie Box 3.7 voor twee voorbeelden). Volgens de definities uit hoofdstuk 2 horen deze effecten echter thuis onder de directe of indirecte netwerk-effecten, maar daar dienen ze op dezelfde wijze te worden behandeld als de indirecte economische effecten die hier centraal staan.

Box 3.7. Voorbeelden van additionele welvaartseffecten op de transportmarkt



*Toelichting.* Er zijn drie soorten effecten, die tegelijk optreden:

**A:** Directe baten en directe reductie van congestie vanwege een verbreding van een verstopte weg (dus een weg met stijgende gemiddelde kosten = GK).

**B:** Additionele baten door de reductie van verleende subsidies (een marktimpervie) door reductie van concurrerende busdiensten met constante GK.

**C:** Additionele kosten door afname van schaalvoordelen door reductie van treindiensten waarvoor de prijs gelijk is aan de dalende GK (een marktimpervie).

Merk op dat het directe welvaartseffect in **A** het vertrouwde *trapezium* van een toename in het consumentensurplus laat zien (te berekenen met de 'rule of half'), terwijl de additionele welvaartseffecten in **B** en **C** gelijk zijn aan de *rechthoeken* die horen bij een verandering in marktimpervies (zie ook Bröcker, 2003). In **B** is de winst voor de overheid en daarmee uiteindelijk voor de Nederlandse consument. In **C** is het verlies voor de achterblijvende treinreizigers.

Merk ook op dat de (niet-gearceerde) verandering in het consumentensurplus in **B** en **C** tezamen precies gelijk aan het trapezium in **A** (VU, 2001, appendix 3) Deze daarbij optellen is een typisch voorbeeld van het dubbel tellen; in dit geval van exact hetzelfde welvaartseffect in plaats van een doorgegeven even groot welvaartseffect zoals in figuur 9.1 van de leidraad OEI.

#### Aanbevelingen:

10. Ga na of beïnvloede productmarkten worden gekenmerkt door belastingen en subsidies. Behandel veranderingen in belastingen of subsidies als additioneel welvaartseffect, tenzij het om regulerende heffingen/subsidies gaat waarvoor de verandering in het externe effect ook niet worden meegeteld.
11. Ga na of de door het project beïnvloede productmarkten worden gekenmerkt door schaalvoordelen, marktmacht en/of productdifferentiatie. Ga in het algemeen uit van monopolistische concurrentie met een variërende mate van marktmacht.

---

### 3.4 Arbeidsmarkt: reikwijdte, loonrigiditeit en segmentatie

*Imperfecties op nationale schaal zijn institutioneel*

De arbeidsmarkt is een markt die bij uitstek gekenmerkt wordt door allerlei imperfecties. Volgens de gangbare arbeidsmarkttheorieën wordt het merendeel van de marktimperfecties op nationale schaal uiteindelijk veroorzaakt door instituties:

1. *Nationale CAO's en algemeen verbindend verklaringen (AVV)*. Het tripartite overleg tussen werkgevers, vakbonden en overheid over de loonontwikkeling en de overige arbeidsvoorwaarden zorgt in Nederland voor het algemene kader voor een reeks nationale CAO's, die vervolgens als regel algemeen verbindend worden verklaard voor niet-aangesloten bedrijven en werknemers. Het gevolg is dat de lonen niet de flexibiliteit vertonen die wordt verondersteld door de neoklassieke theorie van de ruimende arbeidsmarkt (Van Wijngaart, 1994).
2. *Uitkeringen en belastingen*. De hoogte van met name de werkloosheidsuitkeringen in vergelijking met het te verdienen loon verhoogt het reserveringsloon waartegen werklozen nog net bereid zijn een baan te accepteren. Daarnaast creëren belastingen en premies een kloof tussen de loonkosten voor werkgevers en het netto loon voor werknemers (de wig) waardoor er minder arbeid wordt gevraagd door werkgevers en minder wordt aangeboden door werknemers.
3. *Overige arbeidsmarktregulering*. Tot slot wordt het functioneren van de arbeidsmarkt nog beïnvloed door bepalingen ten aanzien van het wettelijk minimumloon en ontslagbescherming die de bereidheid van bedrijven verminderen om mensen in (vaste) dienst te nemen.

De ernst van deze arbeidsmarktimperfecties bepaalt in belangrijke mate het niveau van de structurele evenwichtswerkloosheid (zie Broer, Draper & Huizinga, 1999). Dat niveau verschilt tussen landen en over de tijd, afhankelijk van de geldende instituties. Ten opzichte van het structurele evenwichtswerkloosheid kan er daarnaast sprake zijn van een tijdelijk krappe of een tijdelijk ruime arbeidsmarkt:

4. *Aanpassingen vergen tijd*. Door schommelingen in de effectieve vraag, innovaties en verwachtingen kan de arbeidsmarkt tijdelijk krap of ruim zijn. Omdat aanpassingen zowel aan de vraagkant als aan de aanbodkant van de arbeidsmarkt tijd vergen zal de feitelijke werkloosheid vaak afwijken van het structurele evenwichtsniveau.

Het probleem van de aanpassingen is de bepaling van hun omvang en duur, en hun beider afhankelijkheid van conjuncturele omstandigheden. Dit probleem speelt niet alleen op de arbeidsmarkt maar ook andere markten, zoals de grondmarkt, en wordt verder in algemene zin in paragraaf 4.9 behandeld.

---

*Reikwijdtebaten zijn primair doorgegeven directe effecten*

De 'afstand' tussen de plaats waar iemand woont en de plaats waar iemand werkt is geen marktimperfectie, maar een reële kostenpost. Een verbetering van infrastructuur leidt in het algemeen tot lagere gegeneraliseerde transportkosten en dat zijn directe baten.

Voor zover deze directe baten het woon-werk verkeer betreffen, kunnen ze aan de arbeidsmarkt worden doorgegeven. Zo kan een pendelaar er voor kiezen om de reistijdwinst niet te gebruiken voor extra vrije tijd, maar om een verder weg gelegen baan te accepteren die beter aansluit bij zijn capaciteiten. Hij ruilt de reistijdwinst dan in tegen extra loon. Dit kan zich voordoen op elk opleidingsniveau, maar is voor hoger geschoolde en meer gedifferentieerde arbeid van meer belang. Deze indirecte baten kunnen worden omschreven als *kwalitatieve* reikwijdtebaten - kwalitatief in de zin dat bestaande banen door beter passende werknemers worden bezet - maar ze zijn in beginsel niet additioneel, omdat het primair om doorgeven van directe effecten van vervoersmarkt naar de arbeidsmarkt gaat.

Een andere mogelijkheid is dat iemand die eerder geen werk wilde accepteren, vanwege de verkorting van de reistijd alsnog besluit een baan aan te nemen ten koste van zijn of haar vrije tijd. De welvaartswinst van dit individu is gelijk aan het nieuw verdiende loon minus de waarde van de opgeofferde vrije tijd. Dit is vooral voor het lager en middelbaar geschoolde segment van belang. Het totaal van deze baten over alle individuen tezamen kan worden omschreven als *kwantitatieve* baten - kwantitatief in de zin dat het aantal onvervulbare vacatures als gevolg van dit gedrag kan afnemen. Om dezelfde reden als bij de kwalitatieve reikwijdtebaten, zijn ook deze baten in beginsel niet additioneel.

*Alleen het effect op uitkeringen en belastingen is additioneel*

Reikwijdtebaten komen dus tot stand door een directe afweging van de pendelkosten en het extra inkomen uit arbeid. Indien bij de meting van de directe effecten al rekening is gehouden met deze afweging, kan de stijging van het netto loon (bij kwalitatieve reikwijdtebaten) of het verschil tussen het netto loon en het reserveringsloon (bij kwantitatieve reikwijdtebaten) niet nogmaals als bate worden opgevoerd. Dat is dubbel tellen. De werknemer houdt echter alleen rekening met het netto loon en de werkgever alleen met de bruto loonkosten. De toename van belastingopbrengst en premies en de afname van uitkeringen (= een verandering in de nationale arbeidsmarktimperfectie) vertegenwoordigt echter wel een additioneel welvaartseffect.

Uit onderzoek met MIMIC (van Graafland et al. 2001) kan een vuistregel worden afgeleid voor de afname van de uitkeringen. Pendelkosten kunnen worden behandeld als een belasting op loon, omdat werklozen deze kosten niet hebben. Een verlaging van de pendelkosten leidt tot een stijging van het arbeidsaanbod en de werkgelegenheid. Cijfermatig blijkt dat een verlaging van de arbeidskosten

---

leidt tot een afname van de werkloosheid die circa de helft bedraagt van de toename van de werkgelegenheid. Het uitkeringsniveau van deze voormalig werklozen bedraagt gemiddeld 50% van het loon. De andere helft die een baan vindt, geniet als regel geen uitkering. Derhalve daalt het uitkeringsniveau met globaal 25% van het loon dat door de werkgelegenheidstoename tot stand is gekomen.<sup>16</sup>

Omdat werkgevers in een bredere cirkel kunnen werven en werkzoekenden in een bredere cirkel kunnen solliciteren, zijn reikwijdtebaten per definitie positief. De kolommen 6 en 7 van tabel 3.1 bevatten daarom geen mintekens. In aanvulling op bovengenoemde vuistregel, zal mede op grond van regionale discrepanties op de arbeidsmarkt de vraag moeten worden beantwoord wanneer een nul dan wel een plus mag worden verwacht. Als de pendelkosten tussen regio's met enkel ruime arbeidsmarkten verminderen, of tussen regio's met enkel krappe arbeidsmarkten, dan zullen kwantitatieve reikwijdtebaten gering zijn, omdat er weinig extra vacatures kunnen worden bezet. Als de pendelkosten tussen regio's met een verschillende ruimte op de arbeidsmarkt afnemen, zal er eerder sprake zijn van het vervullen van voorheen onvervulbare vacatures en dus van kwantitatieve reikwijdtebaten.<sup>17</sup> Kwalitatieve reikwijdtebaten zullen juist tot nul reduceren als infrastructuur wordt aangelegd in en tussen regio's met een ruime arbeidsmarkt.

#### *Imperfecties op regionale schaal*

Op regionale schaal is er natuurlijk in de eerste plaats sprake van een regionaal verschillende uitwerking van nationale instituties, zoals hierboven aangegeven bij de bepaling van de reikwijdtebaten. Daarnaast zullen nationale arbeidsmarktinstuties ook voor verschillende bevolkingsgroepen verschillend uitpakken. De hoogte van uitkeringen of wettelijk minimumloon heeft voor de ene bevolkingsgroep immers meer betekenis dan voor andere. Door verschillen in de samenstelling van de bevolking ontstaan zodoende (schijnbare) verschillen in de spanning op regionale arbeidsmarkten. Uit literatuuronderzoek naar de oorzaken van regionale werkloosheidsverschillen (Elhorst, 2003) blijkt dat er naast samenstellingseffecten ook sprake is van twee fundamentele, onderling samenhangende imperfecties:

1. *Beperkte loonflexibiliteit.* CAO-lonen reageren alleen met vertraging en alleen nationaal op verschillen tussen de aangeboden en de gevraagde hoeveelheid arbeid. Aanbodoverschotten op deelmarkten leiden daardoor niet of nauwelijks tot lagere lonen. Vraagoverschotten op deelmarkten worden, o.a. middels betere secundaire arbeidsvoorwaarden, makkelijker opgelost. Het voert echter te ver om te veronderstellen dat het tekort aan personeel op deze wijze in alle

---

<sup>16</sup> Deze informatie is verstrekt door het CPB.

<sup>17</sup> Theoretisch is het overigens ook denkbaar dat het aanmoedigingseffect van een grotere geografische reikwijdte van de arbeidsmarkt op het arbeidsaanbod tot een extra beroep op (bijstands)uitkeringen leidt en dan kan het additionele welvaartseffect negatief worden.

---

segmenten (beroep, opleiding en regio) kan worden weggenomen.

2. *Beperkte arbeidsmobiliteit.* Aan de aanbodzijde is de mobiliteit van arbeid tussen beroepen, opleidingsniveaus en regio's beperkt en aan de vraagzijde is de aanpassing beperkt om technologische redenen en vanwege kosten van uitbreiding, inkrimping en relocatie van bedrijvigheid.

Beide factoren tezamen kunnen verantwoordelijk zijn voor langdurige discrepanties tussen vraag en aanbod op verschillende segmenten van de arbeidsmarkt.<sup>18</sup>

*Theorie: betere of slechtere regionale aansluiting van vraag op aanbod*

Voor bedrijven beïnvloedt het gegeneraliseerde transportkostenvoordeel van nieuwe infrastructuur de kosten, de productie, de werkgelegenheid (differentiële groei) en - in tweede instantie ook - de vestigingsplaatskeuze (bedrijfsmigratie).<sup>19</sup> Het effect van verschuivingen in de arbeidsvraag op de aansluiting tussen vraag en arbeid per deelmarkt zal afhangen van de ruimte of krapte op die deelmarkt. In het navolgende zal alleen een onderscheid worden gemaakt naar regionale deelmarkten. Een analyse naar beroeps- en opleidingsdeelmarkten loopt in principe analoog, maar is van minder belang omdat de indirecte arbeidsvraag effecten van infrastructuurprojecten meestal weinig specifiek zijn m.b.t. beroepen en opleidingsniveaus, maar juist wel m.b.t. tot regio's.

De centrale vraag is in welke mate een betere of slechtere aansluiting van de vraag op een gegeven aanbod tot additionele welvaartseffecten leidt. De bespreking zal worden vereenvoudigd door een onderscheid te maken tussen deelmarkten met alleen een vraagoverschot (een krappe arbeidsmarkt) en deelmarkten met alleen een aanbodoverschot (een ruime arbeidsmarkt).

Vooraf dient te worden opgemerkt dat de aansluiting alleen kan verbeteren of verslechteren indien het arbeidsaanbod immobiel is, zoals voor het lager en middelbaar geschoolde segment (de Galan & van Miltenburg, 1991, p.62).<sup>20</sup> Als het arbeidsaanbod mobiel is en de werkgelegenheid zonder problemen volgt (arbeidsmigratie), zoals bij benadering in het hoogopgeleide segment, dan kan er *geen* sprake zijn van een verbetering of verslechtering in de geografische aansluiting.

---

18 Voor meer modellen en oorzaken van regionale werkloosheidsverschillen zij verwezen naar Blanchard & Katz (1992) en Armstrong & Taylor (2000). Een elementaire uitleg van het model dat wordt besproken in Box 3.8 is te vinden in Ehrenberg & Smith (2003, p. 517-519).

19 Voor de beroepsbevolking betekent nieuwe transportinfrastructuur dat vanuit de huidige arbeidsplaats bij een zelfde pendeltijd uit een groter aantal woonplaatsen kan worden gekozen (woonmigratie, zie verder par. 3.7) en dat vanuit dezelfde woonlocatie uit een groter aantal banen kan worden gekozen (zie reikwijdtebatens, hierboven).

20 Dit laatste betekent volgens Hughes & McCormick (1987) niet dat lager en middelbaar geschoolden nooit verhuizen. Ze verhuizen juist vaak, maar zelden naar buiten de regio.

---

Van een *aanbodoverschot* is sprake als het nationale (sector)loon boven het regionale evenwichtsloon ligt. Het verschil tussen het aanbod en de (kleinere) vraag resulteert in onvrijwillige werkloosheid, terwijl onvervulbare vacatures afwezig zijn. Box 3.8a illustreert het welvaartseffect van een toe- of afname van de arbeidsvraag in een regio met aanbodoverschot. Een toename van de vraag leidt tot een gelijke toename in de werkgelegenheid en de daaraan gekoppelde productie en toegevoegde waarde. Het additionele welvaartseffect is positief en gelijk aan het verschil tussen het vaste nationale loon en het lagere regionale reserveringsloon (= de marktperfectie =  $A+C$  in Box 3.8a). Bij een afname van de vraag resulteert een omgekeerd, dus negatief additioneel welvaartseffect.

Van een *vraagoverschot* is sprake als het nationale (sector)loon beneden het regionale evenwichtsloon ligt. Het verschil tussen de vraag en het (kleinere) aanbod resulteert in onvervulbare vacatures, terwijl onvrijwillige werkloosheid afwezig is. Een toename van de vraag resulteert in zo'n situatie enkel in een toename van het aantal onvervulbare vacatures en niet in een werkgelegenheidstoename. Dit leidt tot een verdringing van bedrijven met een lagere productiviteit door bedrijven met een hogere productiviteit. Het additionele welvaartseffect is positief en in deze situatie gelijk aan de toename van het verschil tussen het vaste loon en de arbeidsproductiviteit (= de marktperfectie =  $C$  in Box 3.8b). Bij een afname van de vraag resulteert wederom een omgekeerd, dus negatief additioneel welvaartseffect.

*Empirie: qua richting en omvang onzekere effecten*

Een empirische schatting van de *aansluitingsbaten* bij een vraagtoename (of van de *aansluitingskosten* bij een vraagafname) hangt af van de regionale loonelasticiteit van de arbeidsvraag, het reserveringsloon van het arbeidsaanbod en natuurlijk van de geografische richting waarin de arbeidsvraag verschuift: netto van regio's met een ruime arbeidsmarkt naar regio's met een krappe arbeidsmarkt of juist andersom?

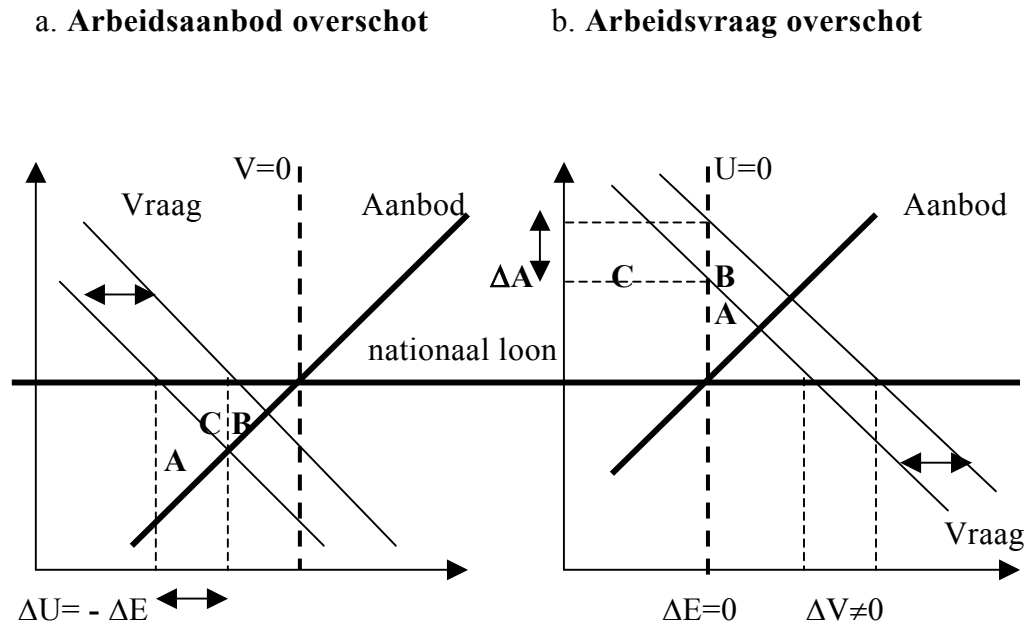
Bij nieuwe puntinfrastructuur zal een deel van de arbeidsvraag zich verplaatsen van verder afgelegen regio's naar regio's waarin de infrastructuur wordt gerealiseerd. Uitbreiding van puntinfrastructuur in een regio met een krappe arbeidsmarkt leidt dan tot een grotere spanning op de arbeidsmarkt in die regio<sup>21</sup> en tot meer werklozen elders in het land vanwege de afnemende vraag aldaar. Bij lijninfrastructuur is in het simpele geval van slechts twee regio's (bijv. centrum en periferie) theoretisch niet op voorhand te zeggen welke van de twee regio's (het meest) zal profiteren (Brakman et al, 2004).

---

<sup>21</sup> Naast substitutie tussen sectoren is het ook heel goed denkbaar dat de niet te realiseren arbeidsvraag binnen een zelfde tot een substitutie van arbeid door kapitaal of energie leidt.

Ook empirisch is dat niet altijd duidelijk.<sup>22</sup> Wel is duidelijk dat bedrijven in de twee beter met elkaar verbonden regio's hun concurrentiepositie zullen verbeteren t.o.v. bedrijven in een reeks andere regio's en zeer vermoedelijk beide zullen profiteren.

Box 3.8. Effecten van regionale verschuivingen in de arbeidsvraag.



*Toelichting.* U = werkloosheid, V = vacatures, E = werkgelegenheid, A = arbeidsproductiviteit. De figuren laten de effecten van een verschuiving in de arbeidsvraag zien.

*Aanbodoverschot.* De driehoeken A en B reflecteren het welvaartsverlies vanwege het nationaal bepaalde loon, voor en na de infrastructuurinvestering. Het gaat om een verschil in niet-gerealiseerde potentiële baten. Het verschil tussen A en B dient dus niet als een kostenpost dienen te worden opgenomen in een MKBA. Wat wel dient te worden opgenomen is het verschil in het feitelijke marktfalen, voor en na de totstandkoming van de nieuwe infrastructuur, zijnde A+C.

*Vraagoverschot.* De driehoeken A en A+B weerspiegelen het niet-gerealiseerde welvaartsverlies vanwege het nationaal bepaalde loon, voor en na de infrastructuur investering. Wederom gaat het om niet-gerealiseerde baten die niet als een kostenpost mogen worden opgenomen in een MKBA. Wat wel dient te worden opgenomen is het feitelijke verandering in marktfalen, zijnde het oppervlak C.

Eerder onderzoek laat zien dat - bij een even grote vraagverschuiving - de welvaartsverandering bij een ruime arbeidsmarkt groter is dan bij

<sup>22</sup> De aanleg van de HSL Parijs-Lyon leidde ertoe dat een aantal hoofdkantoren juist van Lyon naar Parijs verhuisden. Mede daarom is men in Spanje bezorgd dat de aanleg van een hogesnelheidslijn Madrid-Barcelona zal leiden tot een verplaatsing van hoofdkantoren naar Madrid (Puga, 2002).



---

een krappe arbeidsmarkt.<sup>23</sup> Op basis van deze bevinding zijn de plus- en mintekens in kolom 8 van tabel 3.1 bepaald. Maar op beide punten (de geografische richting waarin de vraag netto verschuift en de relatieve omvang van de twee effecten in Box 3.8) is sprake van onzekerheid. Het is daarom aan te bevelen om deze onzekerheid, vooral bij de evaluatie van lijninfrastructuur, goed in beeld te brengen. Dat kan bijv. door een gevoeligheidsanalyse te presenteren.

### *Kanttekeningen*

Bovenstaande ideaal-typische benadering geeft natuurlijk geen volledig beeld. (1) De benadering gaat uit van ofwel een vacatureoverschot ofwel een werklozenoverschot, terwijl de relatie tussen werkloosheid en vacatures, beter bekend als de UV-curve, in de praktijk een vloeiend verloop kent.<sup>24</sup> (2) De veronderstelling dat hoogopgeleide arbeid mobiel is en de werkgelegenheid zonder problemen volgt en laag- en middelbaar opgeleide arbeid helemaal niet is te zwart-wit. (3) Naast mobiliteit kunnen ook nog andere evenwichtsmechanismen van invloed zijn. Werkgevers kunnen door betere of minder riante secundaire arbeidsvoorwaarden en zwart werk de bepalingen van nationale CAO's ontwijken. Ook hebben ze vrijheid bij de inschaling van individuele werknemers. Bovendien kunnen ze werk uitbesteden aan bedrijven die niet onder de CAO vallen.

Uit empirisch onderzoek van Blanchflower & Oswald (1994) kan een vuistregel worden afgeleid voor de relatie tussen de hoogte van de werkloosheid en de mate waarin werkgevers de lonen op regionaal niveau aanpassen. Zij vonden voor twaalf landen een bij benadering vergelijkbare regionale loonelasticiteit m.b.t. de werkloosheid van  $-0,1$ . Dit betekent dat een regio met een 100% hogere werkloosheid wordt gekenmerkt door een 10% lager loon, ook in situaties waarin lonen in nationale CAO's zijn vastgelegd. Bij de bepaling van additionele welvaartwinsten of -verliezen, kan met deze beperkte mate van loonaanpassing rekening worden gehouden.

Een laatste punt bij de empirische bepaling van aansluitingsbaten of –kosten is of vestigingsvoorwaarden structureel of alleen tijdelijk van invloed zijn. Net als landen kennen ook regio's een structureel niveau van evenwichtswerkloosheid. Om deze reden is het bijvoorbeeld niet zo dat een regio met een aanbodoverschot automatisch een hoger werkloosheidscijfer heeft. Belangrijker is echter het besef dat beleid om de werkloosheid in een regio terug te dringen alleen op langere termijn effect sorteert als het aangrijpt op factoren die verantwoordelijk zijn voor structurele verschillen in regionale werkloosheidsniveaus. Als vestigingsplaatsvoordelen niet tot deze factoren behoren dan hebben aansluitingsbaten of –kosten slechts een tijdelijk karakter en treedt het

---

<sup>23</sup> Zie de MKBA's voor de Zuiderzeelijn (NEI en RUG in BCI, 2001) en het Rondje Randstad (NEI, 2001a; Oosterhaven & Elhorst, 2003b).

<sup>24</sup> In feite is in Box 3.8 een rechte hoek verondersteld waarbij regio's "om de hoek gaan" als het netto aanbodoverschot omslaat in een netto vraagoverschot. Zie Bruinsma, Rouwendal e.a. (2001) voor voorstellen die een genuanceerdere benadering inhouden.

---

eerder geschetste probleem op om het tijdpad van de afnemende effecten te bepalen. Behoren vestigingsplaatsvoordelen wel tot deze structurele factoren, dan zullen veranderingen daarin meer permanente gevolgen hebben.

De fundamentele vraag is dan welke factoren verantwoordelijk zijn voor structurele verschillen in regionale werkloosheidsverschillen. Hiertoe behoren de eerder geschetste nationale imperfecties die regionaal anders uitpakken, maar ook de beperkte regionale loonflexibiliteit en arbeidsmobiliteit. Daarnaast komt uit literatuuronderzoek (Elhorst, 2003) ook echter de marktpotentiaal als verklaring naar voren. Dit is een variabele die rechtstreeks in verband kan worden gebracht met de 'nieuwe economische geografie' (Krugman, 1991; Fujita et al., 1999). Omdat de waarde van de marktpotentiaal afhankelijk is van de transportkosten tussen regio's, lijkt het aannemelijk te veronderstellen dat structurele werkloosheidsverschillen tussen regio's mede afhankelijk zijn van de beschikbaarheid van infrastructuur en dat verschuivingen in de arbeidsvraag en de daarmee samenhangende aansluitingsbaten of -kosten een permanent karakter hebben.

Een definitieve conclusie is echter pas mogelijk op basis van meer onderzoek naar de oorzaken van de langdurige regionale verschillen in de werkloosheid binnen Nederland. Daarbij zijn met name van belang de afzonderlijke invloed van (1) samenstellingseffecten van arbeidsaanbod en arbeidsvraag, (2) de regionale uitwerking van nationale CAO's en (3) transportkosten (bijv. via de marktpotentiaal).

**Aanbevelingen:**

12. **Reikwijdtebaten door lagere pendelkosten zijn primair doorgegeven directe effecten. Waardeer alleen de daarmee samenhangende verandering in uitkeringen en belastingen als een additionele bate.**
13. **Ga na of er regionale discrepanties zijn in de vorm van overschotten en tekorten op de arbeidsmarkt en ga na of deze door het onderhanden infrastructuur project zullen veranderen. Vermijd bij de waardering van de daarmee samenhangende productiviteits- of werkgelegenheidsveranderingen het dubbel tellen van veranderingen op andere markten.**

### **3.5 Kennis en innovatie spillovers: indirecte externe effecten**

Bij kennis en innovatie spillovers buiten de markt om gaat het in feite om indirecte *externe* effecten, maar omdat deze direct plaatsvinden tussen bedrijven worden ze in deze aanvulling besproken. Omdat ze bovendien bijna altijd via de factor arbeid lopen is eerst ingegaan op imperfecties op de arbeidsmarkt. In de literatuur wordt een onderscheid gemaakt tussen urbanisatievoordelen en twee typen lokalisatievoordelen (Glaeser e.a. 1992; Brakman e.a. 2000; Van Oort, 2004):

- 
- 1a. Marschall-Arrow-Romer (MAR) lokalisatievoordelen, kennis-spillovers binnen dezelfde industrie, waarbij lokale monopolies de lokale groei bevorderen;
  - 1b. Porter lokalisatievoordelen, kennis-spillovers binnen dezelfde industrie, waarbij juist lokale concurrentie de lokale groei bevordert;
  2. Jacobs urbanisatievoordelen, kennis-spillovers tussen ondernemingen uit verschillende sectoren, waarbij de diversiteit juist de lokale groei bevordert.

Deze samenvatting maakt duidelijk dat er wel een conceptueel onderscheid kan worden gemaakt, maar dat er in feite sprake is van een continuüm aan cluster- en agglomeratievoordelen.

Voor de mate van additionaliteit is het van belang in hoeverre bedrijven voor deze spillovers van kennis betalen of niet. Voor licenties, consultancy en in kapitaalgoederen geïncorporeerde kennis wordt betaald. Als deze betaalde spillovers door lagere kosten van personenvervoer toenemen is er sprake van (bruto) indirecte economische effecten, maar niet van een (netto) additioneel welvaartseffect bovenop de directe project en netwerk effecten. Ook voor kennis die wordt verworven door het weggkopen van personeel bij andere bedrijven wordt betaald. Omdat het meestal om hoger geschoolde arbeid gaat is de invloed van CAO-rigiditeiten en beperkte mobiliteit gering. Het relevante deel van de arbeidsmarkt werkt dus redelijk goed. Indien de kennisoverdracht via mobiliteit van arbeid tussen bedrijven loopt zal er dan ook nauwelijks sprake zijn van imperfectie en dus ook niet van additionele baten

Alleen voor kennis die direct zonder betaling wordt uitgewisseld is er sprake van een echt extern effect, ofwel van een echte *marktimperfectie*, die een additioneel positief welvaartseffect kan opleveren (zie kolom 9 van tabel 3.1). Dat directe uitwisseling van kennis vaak plaats vindt op basis van de (impliciete) afspraak dat de (onbetaalde) dienst te gelegener tijd een (onbetaalde) wederdienst waard is, verandert het externe karakter niet. Het geeft alleen aan dat nabijheid (lage interactiekosten) voor dit type uitwisseling van groot belang is.

**Aanbeveling:**

14. **Voor zover het in een kengetallen MKBA plausibel kan worden gemaakt dat het om een substantieel effect gaat, dienen onbetaalde kennis spillovers in een integrale MKBA als een positief additioneel welvaartseffect te worden opgenomen.**

### **3.6 Internationale effecten en macro-economische terugkoppeling**

Naast de aanwezigheid van marktimperfecties vormt alleen het afvloeien of toevloeien van kosten of baten van en naar het buitenland een reden waarom er naast de directe project en netwerk effecten sprake kan zijn van additionele welvaartseffecten. De correctie voor

---

internationale effecten in de sfeer van directe project en netwerk effecten betreft vooral het gebruik van Nederlandse infrastructuur door buitenlandse bedrijven en consumenten. Deze correctie wordt in de aanvulling op het Directe effecten hoofdstuk van de leidraad OEI behandeld. Hier gaat het om:

1. Het effect van een verlaging van de gegeneraliseerde transportkosten op de *invoer en de uitvoer* van en naar het buitenland (= een deel van de directe vervoerseffecten) en het aantrekken of afvloeien van effecten (bijv. van internationale bedrijven) op het Nederlandse consumentensurplus (= indirect economisch effect). Deze effecten kunnen groter zijn als infrastructuur wordt aangelegd in regio's met een krappe arbeidsmarkt (zie kolom 10 van tabel 3.1). Een verbeterde bereikbaarheid kan het ook buitenland (netto) bevoordelen.<sup>25</sup>
2. De doorwerking daarvan op de rest van de Nederlandse economie via met name de arbeidsmarkt en het overheidsbudget (de *macro-economische terugkoppeling*). Deze doorwerking bepaalt in hoge mate het uiteindelijke additionele welvaartseffect.

De aard en de omvang van de doorwerking en daarmee het additionele welvaartseffect is afhankelijk van twee factoren:

- 2a. *Nationale spanning op de arbeidsmarkt*. Primair afhankelijk hiervan (secundair wellicht ook van de grondmarkt, zie par. 3.6) zal de doorwerking vooral leiden tot een nationale verhoging van de lonen en verdringing van laagproductieve bedrijvigheid elders in de economie, gevolgd door een indirecte verlaging van de uitvoer en verhoging van de invoer. Door deze macro-economische terugkoppeling zal een deel van de meer direct met het project samenhangende internationale effecten worden geneutraliseerd (Eijgenraam, 1995).
- 2b. Imperfectie van belastingen en uitkeringen. De directe project en netwerk effecten, de indirecte economische effecten in eerste ronde en de macro-economische terugkoppeling leiden er allemaal toe dat ook de belastinginkomsten en uitkeringen zullen veranderen. Er vindt dus zeker een verandering in de hiermee samenhangende marktimperfecties plaats die in principe in een MKBA moet worden meegenomen. Als wordt gewerkt met het netto nationale inkomen als maat voor de mutatie van het consumentensurplus (zie de discussie in par. 3.8), komen deze effecten echter al in deze maat tot uitdrukking, mits het model waarin het netto nationaal inkomen wordt berekend deze effecten correct bevat.

*Waar worden internationale effecten gemeten?*

Ter voorkoming van dubbeltellingen dient tenslotte te worden opgemerkt dat het additionele internationale welvaartseffect *slechts eenmaal berekend behoort te worden*. Men kan het doen als onderdeel van een ruimtelijk algemeen evenwichtsmodel van Nederland en het

---

<sup>25</sup> Een mogelijke complicatie is dat regionale of lokale overheden werken met subsidies om internationale bedrijvigheid aan te trekken. Afhankelijk van de situatie in het nulalternatief en van de vraag of de subsidiesom wordt aangepast, kan dit leiden tot nog grotere, maar ook kleinere additionele welvaartseffecten.

---

buitenland en het meten middels de nutsfunctie voor de Nederlandse consumenten in zo'n model. Theoretisch is dit de meest fraaie oplossing, maar praktisch is deze niet altijd haalbaar (zie par. 4.5). Als alternatief kan men het additionele welvaartseffect ook apart uitrekenen middels een meting op de productmarkten. Of men kan de indirecte effecten op invoer en uitvoer vertalen in werkgelegenheidseffecten en het additionele welvaartseffect meten op de arbeidsmarkt. Omdat locatie van de werkgelegenheidseffecten binnen Nederland - vanwege de structurele regionale discrepanties op de arbeidsmarkt - van groot belang is voor de omvang van de verdringingseffecten, verdient een *meting op de arbeidsmarkt* de voorkeur boven een meting op productmarkten.

Deze optie wordt daarom nogmaals beschouwd. Indien nieuwe infrastructuur leidt tot het aantrekken van internationale bedrijven, ontstaan *internationale arbeidsmarktbat*en volgens de methodiek van par. 3.3. Indien de internationale werkgelegenheid wordt aangetrokken in regio's met een ruime arbeidsmarkt kan wordt deze volledig gerealiseerd en kan de welvaartstoename worden berekend als A+C in Box 3.8a. Indien de internationale werkgelegenheid wordt aangetrokken in regio's met een krappe arbeidsmarkt dan zal verdringing van bestaande werkgelegenheid het belangrijkste gevolg zijn en kan de welvaartstoename berekend worden als C in Box 3.8b. In tussenliggende gevallen kan een combinatie van beide principes worden gebruikt. De empirische schatting van deze oppervlakken dient in dit geval echter te worden gebaseerd op de internationale (in plaats van regionale) loonelasticiteit van de arbeidsvraag.

Naast de nationale spanning op de arbeidsmarkt is dus ook de spanning op de regionale deelmarkt waarnaar de internationale bedrijvigheid wordt aangetrokken of afgestoten van belang voor de omvang van het additionele welvaartseffect. In tabel 3.1 is de verwachte omvang van het eerste ronde internationale effect (kolom 10) daarom voor de helderheid gescheiden van de negatieve macro-economische terugkoppeling (kolom 11). Naar verwachting neemt het negatieve effect van de macro-economische terugkoppeling toe als infrastructuur wordt aangelegd in regio's met een krappe arbeidsmarkt.

**Aanbevelingen:**

15. **Neem de effecten van het project op de in- en uitvoer mee door het uiteindelijke effect op het netto nationaal inkomen te bepalen. Voorkom daarbij dubbeltellingen met andere effecten.**
16. **Schat de macro-economische terugkoppelingen via de arbeidsmarkt en de overheidsuitgaven in. Houd bij de terugkoppeling via de arbeidsmarkt rekening met de mate van spanning op de (regionale) arbeidsmarkt.**

---

### 3.7 Grondmarkt: RO-restricties en subsidies

*Grondprijsstijging: bedrijfseconomische of maatschappelijke baten?*

Volgens de OEI-aanvulling Directe Effecten Infrastructuurprojecten (Ministerie van Verkeer en Waterstaat (Adviesdienst Verkeer en Vervoer) en Centraal Planbureau, 2004) kunnen projectdiensten bij puntinfrastructuur ook bestaan uit het aanbieden van grond, maar ook bij lijninfrastructuur zullen er knooppunten voor de uitwisseling van lading en/of passagiers moeten worden ontwikkeld en ook dan kan het zinnig zijn om het aanbieden van (de in het kader van het project ontwikkelde) grond als onderdeel van de projectdiensten te definiëren. Het maximaal afkomen van de grondwaardestijging is vaak beslissend voor de vraag of investeringen in infrastructuur ook particulier kunnen worden gefinancierd. Eventuele *directe grondbaten* dienen daarom zonder meer een onderdeel te vormen van de berekening van het *bedrijfseconomische rendement*.

De vraag hier is of de winst uit de stijging van de grondprijs, zijnde het verschil tussen de bruto prijsstijging (incl. opstallen e.d.) en de ontwikkelingskosten, daarnaast ook een *additioneel welvaartseffect* vertegenwoordigt dat in een MKBA thuis hoort. Als de grondmarkt perfect werkt, wat minimaal betekent dat projectontwikkelaars geen overwinsten realiseren, en als er geen buitenland in het spel is dan is het antwoord: *nee*. Verbeteringen van transportinfrastructuur leiden tot wijzigingen in de transportkosten vanuit locaties waar lading of passagiers kunnen worden uitgewisseld. De transportkostendaling zal voor sommige bedrijven en gezinnen aanleiding vormen om zich dichter bij die knooppunten te willen vestigen. De grondprijsstijging, die daarvan het gevolg is, is maximaal gelijk aan de contant gemaakte stroom van toekomstige transportbaten van het bedrijf of gezin dat die nieuwe locatie aantrekkelijker vindt dan de oude.<sup>26</sup> Deze nogmaals opvoeren is dubbeltellen.

*Marktimperfecties op de grondmarkt?*

Net als de arbeidsmarkt is de grondmarkt echter in sterke mate gereguleerd en gesegmenteerd. Het belangrijkste verschil is dat op de grondmarkt vooral de hoeveelheden worden gereguleerd per type gebruik (bestemming), terwijl de prijzen per type gebruik per regio juist een grote flexibiliteit vertonen. Wel is er vanwege de segmentatie naar bestemming sprake van (zeer) grote verschillen in grondprijzen voor enerzijds landbouw en natuur en anderzijds bedrijfsterreinen en vooral volkshuisvesting. Een wijziging in de toegelaten bestemming zal daarom bijna altijd tot een forse prijswijziging leiden, als reflectie van de verandering in de verwachte stroom van toekomstige baten. Daarnaast wordt de ontwikkeling en verkoop van vooral bedrijfsterreinen op verschillende locaties in verschillende mate

---

<sup>26</sup> De grondprijs is immers een voorraadprijs en veranderingen in de grondprijs betreffen eenmalige vermogenseffecten, die de contant gemaakte verandering in de verwachte stroom aan opbrengsten weerspiegelen.

---

gesubsidieerd, terwijl de grondprijs voor woningbouw soms direct per locatie, maar vooral indirect via huursubsidies en hypotheekaf trek wordt gesubsidieerd (CPB, 1999).

Investerings in transportinfrastructuur leiden zoals gezegd tot een verandering in de relatieve bereikbaarheid van verschillende locaties voor woningen en bedrijven. Daarnaast is er vooral bij de ontwikkeling van nieuwe puntinfrastructuur (havens en stationslocaties) meestal ook sprake van investeringen in de ontwikkeling van grond voor specifieke bestemmingen. Beide leiden tot regionale verschuivingen in de vraag naar grond tussen verschillende locaties. De baten van beide typen investeringen zullen dus voor een deel neerslaan in hogere grondprijzen. De vraag in hoeverre deze prijseffecten tot additionele welvaartseffecten leiden wordt beschouwd vanuit de drie basisimperfecties in het functioneren van de grondmarkt:

1. Hoeveelheidsrestricties, met name ruimtelijke ordening (RO);
2. Subsidieren van het grondontwikkeling en -gebruik;
3. Externe effecten van grondgebruik voor derden.

Ad 1. *RO-restricties* zijn goed te rechtvaardigen vanuit een streven om de externe effecten van bepaalde typen grondgebruik te internaliseren. Om te voorkomen dat bijv. teveel natuur en landschap verloren gaat worden beperkingen opgelegd die tot hogere grondprijzen leiden (CPB, 1999). Het is niet juist om zonder meer over “kunstmatig hoog” te spreken, omdat de betrokken externe effecten door RO-restricties precies in de prijs tot uitdrukking zouden kunnen komen, waardoor een maatschappelijk optimale allocatie van de grond tot stand zou kunnen komen. Voor zover dit het geval is, is er geen sprake van een marktperfectie en treden er ook *geen additionele welvaartseffecten* op (zie Box. 3.9).

Ad. 2. Wel kan men natuurlijk de vraag stellen in hoeverre de overheid er in slaagt externe effecten in de grondprijzen te internaliseren, temeer daar tegelijkertijd ook sprake is van *diverse subsidies* waardoor de prikkel om zuinig met grond om te gaan voor een deel weer teniet wordt gedaan. Indien door uitvoering van infrastructuurprojecten direct of indirect sprake is van een toename van subsidies voor bijv. aanleg en onderhoud van bedrijfsterreinen en woninglocaties of voor de volkshuisvesting, dan is er *wel* sprake van *additionele welvaartsverliezen*.

Ad 3. Transportinfrastructuur investeringen leiden bijna per definitie tot een wijziging in locatievoorkeuren. Gezinnen en bedrijven houden geen rekening met het verlies aan natuur- en landschapswaarden voor derden bij het nemen van hun locatiebeslissing (= *indirect extern effect*). Gezien de grotere schaarste van natuur en landschap in dichtbevolkte gebieden, kan bijv. een project dat ertoe leidt dat meer gezinnen en bedrijven voor een dunbevolkt gebied kiezen baten genereren die niet tot uitdrukking komen in de directe baten op de transportmarkt (of op de grondmarkt bij puntinfrastructuur). Het netto welvaartseffect zal van project tot project moeten worden beoordeeld en zal mede afhankelijk zijn van de mate waarin de overheid er door

---

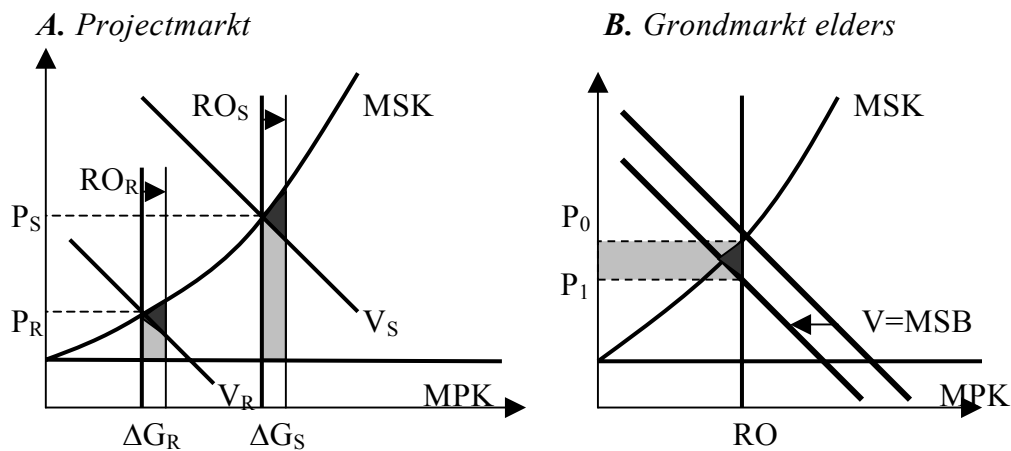
middel van RO-restricties in slaagt om deze vorm van marktimplicatie in het nulalternatief te internaliseren. Bij sommige projecten kan het om significante effecten gaan (zie kolom 13 in tabel 3.1 voor een indicatie). Deze horen *integraal* in een MKBA thuis omdat het om indirecte *externe* effecten gaat en niet om indirecte *economische* effecten. Indirecte externe effecten tellen immers volledig mee en indirecte economische effecten alleen voorzover ze additioneel zijn (zie figuur 2.1).

#### *Verschil tussen bedrijfslocaties en woninglocaties?*

Hoewel de marktimplicaties voor bedrijfslocaties en woninglocaties in principe dezelfde zijn, is er ruimte voor nuancering. Voor koopwoningen is bijv. de koopprijs zeer flexibel, maar dat is in mindere mate het geval voor de huurprijs van huurwoningen, waar directe subsidies bovendien een grotere rol spelen. Dat betekent dat indirecte effecten op de *huurmarkt eerder tot additionele welvaartseffecten* zullen leiden en daarom in een MKBA om meer aandacht vragen dan de indirecte effecten op de koopmarkt. Voor winkels en kantoren, die makkelijk alternatief inzetbaar zijn, is de prijs ook vrij flexibel en is weinig sprake van subsidies. Op bedrijfsterreinen is daarentegen vaker sprake van bedrijfsspecifieke investeringen waardoor de verhandelbaarheid en de prijsflexibiliteit geringer zijn, terwijl voor bedrijfsterreinen daarnaast ook vaker sprake is van (directe of indirecte) subsidiering. Dit betekent dat indirecte effecten voor *bedrijfsterreinen ook eerder tot additionele welvaartseffecten* leiden en daarom om meer aandacht in een MKBA vragen dan indirecte effecten op de rest van de vastgoedmarkt.



Box 3.9. RO-restricties en indirecte prijseffecten op de grondmarkt.



*Toelichting.* **Panel A** toont zowel de grondmarkt in een stad S als die in een ruraal gebied R. De vraag in beide is gelijk aan marginale sociale baten ( $V = MSB$ ), die afnemen bij een toenemende grondconsumptie.  $MPK$  = marginale private kosten van het gebruik van grond, die hier constant verondersteld zijn,  $MSK$  = marginale sociale kosten =  $MPK$  + het extern effect van minder groen.  $MSK$  stijgt vanwege de toenemende schaarste van het overblijvende groen. Er is verondersteld dat de RO-restrictie in de uitgangssituatie in zowel R als S perfect werkt, waardoor de grondprijs  $P = MSK = MSB$ .

Een verruimende bestemmingswijziging ( $RO \Rightarrow$ ) en de daarop volgende projectontwikkeling ( $\Delta G$ ) leidt tot grondopbrengsten gelijk aan de lichte trapezia. Deze directe projectbaten moeten worden afgewogen tegen de toename van het directe externe effect (= lichte trapezium + zwarte driehoekje). Deze afweging valt hier, ondanks het grote verschil in grondopbrengsten tussen R en S, in beide gevallen negatief uit omdat de RO-restrictie in de uitgangssituatie als perfect is beoordeeld. Alleen een lagere waardering voor het extern effect van de geringere hoeveelheid groen, dus een lagere  $MSK$ , rechtvaardigt in dit geval de bestemmingswijziging.

Elders op de grondmarkt (in **Panel B**) leidt de uitvoering van beide projecten tot een daling van de vraag en daarmee tot een daling de grondprijs ( $P_0 \Rightarrow P_1$ , een indirect economisch effect). Dit levert een eenmalig vermogensverlies op voor de betrokken grondeigenaren ter grootte van de grijze vierhoek (inclusief de zwarte driehoek), maar daar staat (verdisconteerd) een even grote verlaging van huur voor de gebruikers tegenover. Er is dus sprake van belangrijke (her)verdelingseffecten, maar deze vertegenwoordigen geen additioneel welvaartseffecten. De zwarte driehoek vertegenwoordigt wel een welvaartseffect en wel een welvaartsverlies, omdat de oude RO-restrictie voor de nieuwe situatie met de lagere  $V=MSB$  en de oude hoge  $MSK$  eigenlijk te ruim is.

In feite is de Ruimtelijke Ordening natuurlijk nooit perfect en dat betekent dat de feitelijke prijzen voor (bebouwde) grond niet meer dan een eerste benadering bieden voor een waardering van de indirecte externe effecten van woningbouw en bedrijfsterreinen.

---

Naast negatieve additionele welvaartseffecten vanwege bijv. toenemende subsidies zijn vooral bij bedrijfsterreinen ook *positieve* additionele welvaartseffecten denkbaar. Door de geringe alternatieve inzetbaarheid voor andere dan de zittende bedrijven is er namelijk eerder sprake van absolute tekorten, die niet worden opgelost door hogere grondprijzen en verdringing van (qua grond of anderszins) minder productieve bedrijven. Indien daarvan sprake is in regio's die niet ook met andere (bijv. arbeidsmarkt) knelpunten worden geconfronteerd, kunnen via de grondmarkt additionele welvaartseffecten op andere markten worden gecreëerd (zie kolom 12 in tabel 3.1 voor een indicatie).

Afhankelijk van het type project en het type regio kunnen dus zowel positieve als negatieve additionele welvaartseffecten optreden. Daarnaast is de macro economische situatie van belang. In de extreme situatie van aanbodoverschotten op alle grondmarktsegmenten zullen er geen extra subsidies worden gegeven en hoeven RO-restricties niet te worden verruimd. Er is dan geen sprake van additionele welvaartseffecten. In de situatie van aanbodtekorten op alle grondmarktsegmenten is het zeer waarschijnlijk dat er een accommoderend RO-beleid zal worden gevoerd, met relatief hoge subsidies vanwege de bij tekorten relatief hoge grondprijzen (zie kolom 12 en 13 in tabel 3.1).

Empirische schattingen van deze verschillen in welvaartseffecten zijn tot op heden zeldzaam, omdat het een gecompliceerd onderwerp betreft waarvoor veel datamateriaal nodig is. Een eerste opzet voor de wijze waarop een empirische schatting zou kunnen worden uitgevoerd is te vinden in Sijsma e.a. (1996). Nader onderzoek is zeker noodzakelijk. De indicatie van de additionele welvaartseffecten op de grondmarkt in tabel 3.1 moet dan ook als zeer voorlopig worden beschouwd.

**Aanbevelingen:**

17. **Maak bij de effecten op de grondmarkt onderscheid tussen bedrijfslocaties en woninglocaties.**
18. **Beschouw vooral bij huurwoningen en bedrijfsterreinen ook de indirecte effecten op subsidiestromen.**
19. **Beschouw bestaande grondprijzen niet te snel als "kunstmatig hoog": zij kunnen een correcte weerspiegeling zijn van de externe effecten van het bouwen ter plekke.**

### **3.8 Inkomen of consumptie, netwerk en externe effecten**

*Berekening van het welvaartseffect: inkomen of consumptie*

Een punt van discussie is hoe de toename van het consumentensurplus te schatten indien met modellen wordt gewerkt waarin geen expliciete berekening van het consumentensurplus plaatsvindt. De eerste gedachte is dit te waarderen als de toename van de nationale consumptieve bestedingen. Daarbij moet dan ook de consumptie van publieke goederen worden meegenomen. Een probleem daarbij is dat

---

een euro besteed aan publieke goederen in het algemeen door consumenten lager wordt gewaardeerd dan een euro aan private goederen. Daarnaast leveren zowel particuliere als publieke investeringen in de toekomst hogere particuliere en publieke consumptie op; investeren is uitstellen van consumptie. Deze uitgestelde consumptie kan alleen worden geschat met dynamische modellen die voor een reeks van jaren de consumptie genereren; met comparatief-statische modellen is dat minder goed mogelijk. Welke van deze maatstaven het beste is, is dus moeilijk aan te geven en is mede afhankelijk van de aard van de resultaten van het gehanteerde model. Alleen de particuliere consumptieve bestedingen is te beperkt. Het netto nationale inkomen heeft als nadeel dat het uitvoersaldo is inbegrepen. De beste benadering is wellicht de som van consumptie, investeringen en overheidsbestedingen.

#### *Indirecte netwerk effecten en indirecte externe effecten*

Blijkens figuur 2.1 is kennis van indirecte economische effecten niet alleen nodig voor het bepalen van de daarmee eventueel verbonden additionele welvaartseffecten. Die kennis is ook nodig voor de bepaling van de indirecte *externe* effecten en de indirecte *netwerk* effecten. Voor de bepaling van beide is het van cruciale betekenis dat een indirecte effecten onderzoek voor een MKBA een voorspelling levert van de ruimtelijke verschuivingen in de consumptie (door arbeidsmigratie, woonmigratie en daardoor ook ander consumptiegedrag) en de ruimtelijke verschuivingen in de productie (door sectoraal verschillende differentiële groei en door bedrijfsmigratie). De reden is dat vervoersvraag en vervoermiddelkeuze in hoge mate worden bepaald door het *ruimtelijke patroon van wonen en werken*. Hetzelfde geldt voor het (integrale) welvaartseffect van een groot aantal externe effecten. We geven voor beide een aantal voorbeelden.

*Indirecte netwerk effecten.* Voor het bepalen van verkeersstromen naar voertuigtype tussen locaties in een transportnetwerk wordt vaak gebruik gemaakt van het Landelijk Model Systeem (LMS, zie Daly, 2000). Een belangrijk kenmerk van dit systeem is dat de kolom- en rijtotalen van de tripdistributie matrix exogeen worden verondersteld. Deze totalen vertegenwoordigen de ruimtelijke verdeling van de bevolking en de werkgelegenheid over de locaties in het transportnetwerk. Kennis van de veranderingen daarin is cruciaal om de indirecte netwerk effecten te kunnen berekenen. Maar dat is gecompliceerder dan het enkel opnieuw draaien van LMS met andere randtotalen. Gezinnen en bedrijven die bijv. vanwege nieuwe lijninfrastructuur verhuizen zullen in veel grotere mate voor de nieuwe lijn kiezen (daarom waren ze immers verhuisd) dan oude, bestaande gezinnen en bedrijven in de betrokken regio's.

Omdat ook de transportmarkt wordt gekenmerkt door marktimperfecties, is hier net als op productmarkten en de arbeidsmarkt weer sprake van additionele (indirecte) welvaartseffecten. Qua richting zullen deze welvaartseffecten overeenkomen met die op de woningmarkt (zie paragraaf 3.7). Op welke locatie gezinnen en

---

bedrijven zich ook vestigen, het zal lokaal altijd leiden tot meer verkeerscongestie. Gezinnen en bedrijven houden geen rekening met het verlies aan tijd van derden bij het nemen van hun locatiebeslissing. Gezien de grotere schaarste aan infrastructuur in dichtbevolkte gebieden, zal een nieuw infrastructuurproject dat ertoe leidt dat een groter deel van de gezinnen en bedrijven kiest voor een dunbevolkt gebied baten genereren op de transportmarkt die niet tot uitdrukking komen in de directe project en netwerk baten.

*Indirecte externe effecten.* In paragraaf 3.5 is reeds stilgestaan bij indirecte externe effecten van kennis spillovers tussen bedrijven en in paragraaf 3.7 is stilgestaan bij de indirecte externe effecten van ruimtelijke verschuivingen in het grondgebruik voor natuur en landschap. Tot slot bespreken we hier nog kort het indirecte welvaartseffect van allerlei emissies. Veranderingen in het ruimtelijke patroon van wonen en werken zijn van weinig belang als het gaat om de schade van de emissie van broeikasgassen als CO<sub>2</sub>.<sup>27</sup> Indien er daarentegen sprake is van diffusie over korte afstanden, zoals bij geluid, roet en bodemvervuiling, dan is kennis van de ruimtelijke verschuiving van bevolking en bedrijven weer van cruciaal belang voor de bepaling van de schade van dergelijke emissies.

**Aanbevelingen:**

20. **Houd rekening met mogelijke additionele indirecte netwerk effecten, die kunnen voortkomen een andere vestigingsplaatskeuzes van bedrijven en gezinnen.**
21. **Neem bij het bepalen van lokale externe effecten ook de gevolgen van ander vestigingsplaatsgedrag mee.**

### **3.9 Besluit: afzonderlijke berekeningen versus modellen**

Bij ieder project is er vanwege het unieke karakter van dat project altijd een redelijke hoeveelheid veldwerk en literatuuronderzoek noodzakelijk. Waar het veldwerk moet ophouden en andere onderzoeksmethoden moeten beginnen is afhankelijk van het type project en het onderzoeksbudget.<sup>28</sup> Vaak zullen de directe project effecten en (een deel van) de directe netwerk effecten met behulp van veldwerk moeten worden vastgesteld. Dat is soms ook wenselijk voor de grootste eerste orde indirecte economische effecten.

Bij de verdere indirecte effecten gaat het vervolgens om de doorwerking van de directe effecten in de bredere economie in vele ronden met meerdere terugkoppelingen. Dan is alleen een modelmatige

---

<sup>27</sup> Heel strikt genomen gaat het zelfs niet om nationale welvaartseffecten. De impact van de Nederlandse emissies op de welvaart van Nederlanders is immer verwaarloosbaar klein.

<sup>28</sup> Bij puntinfrastructuur zal bijv. in het algemeen later sprake zijn van een overgang van veldwerk naar andere methoden dan bij lijninfrastructuur, omdat de indirecte effecten zich bij puntinfrastructuur in eerste instantie vaak tot een kleiner gebied beperken. Bij goederenvervoer zal in het algemeen ook later worden overgegaan op het gebruik van modellen dan bij personenvervoer, omdat goederenvervoer vaker een specifiek karakter heeft.

---

aanpak mogelijk. Een modelmatige aanpak heeft daarnaast als voordeel dat de kans op dubbeltellen van dezelfde effecten kleiner wordt, alsmede de kans op het overschatten van de additionaliteit van de doorgegeven welvaartseffecten. Bij afzonderlijke losse berekeningen is dat risico groter.

Om die reden, maar vooral omdat er te veel verschillende, en bijna altijd projectspecifieke, losse berekeningsmethoden in omloop zijn, worden in het volgende hoofdstuk alleen bestaande modellen op hun geschiktheid beoordeeld. Alleen in par. 4.8 komt de problematiek rond het gebruik van losse berekeningsmethoden, al is het indirect, weer aan de orde als de moeilijkheid van het combineren van verschillende modellen wordt besproken.

**Aanbeveling:**

- 22. Maak bij de schatting van indirecte effecten allereerst gebruik van gericht empirisch onderzoek. Indien een inschatting van meer algemene indirecte effecten wenselijk is, maak dan waar mogelijk gebruik van modellen om dubbeltellingen en inconsistenties te voorkomen.**

---

---

## 4. Geschiktheid bestaande methoden en modellen

---

Voor het schatten van additionele welvaartseffecten van investeringen in infrastructuur is een goede (bruto) schatting van de indirecte economische effecten een eerste vereiste. Daarnaast is een goede bruto schatting van de indirecte economische effecten van belang voor een goede schatting van de indirecte externe effecten, de indirecte netwerk effecten en de indirecte verdelingseffecten (zie Figuur 2.1). In dit hoofdstuk wordt onderzocht in hoeverre bestaande voor Nederland toepasbare methoden en modellen in staat zijn om bij te dragen aan het inschatten van additionele (indirecte economische) welvaartseffecten.

Het spreekt voor zich dat in een MKBA de vraag kan worden gesteld of er wel een model moet worden ingezet voor het bepalen van additionele indirecte welvaartseffecten. Als wordt verwacht dat de effecten verwaarloosbaar zijn of eenvoudig op andere manier kunnen worden ingeschat, is het gebruik van een model overbodig. Wanneer echter voldoende grote additionele indirecte effecten worden verwacht, is het gebruik van modellen sterk aan te raden. Zonder model zullen effecten en terugkoppelingen van effecten ad hoc worden ingeschat, waardoor het gevaar bestaat van onnauwkeurige inschattingen en dubbeltellingen. Welk model uiteindelijk in welke situatie wordt toegepast hangt af van de typen indirecte effecten die op voorhand kunnen worden verwacht, het soort infrastructuur waarvoor de effecten moeten worden geanalyseerd en de economische omstandigheden waaronder effecten plaatsvinden.

Het doel van dit hoofdstuk is om de opsteller van een OEI te helpen bij het vinden van de meest geschikte instrumenten voor het vaststellen van additionele indirecte economische effecten van investeringen in infrastructuur. Dat doen we aan de hand van een aantal criteria, waarmee de geschiktheid van methoden en modellen voor het juist vaststellen van deze additionele welvaartseffecten worden beoordeeld. Het allerbelangrijkste criterium is de mate waarin marktimperfecties, die tot additionele welvaartseffecten kunnen leiden, in de methoden en modellen aan bod komen. Daarnaast wordt gekeken naar de bruikbaarheid van de instrumenten voor verschillende soorten infrastructuur en tenslotte ook naar de wetenschappelijke kwaliteit (plausibiliteit, toetsbaarheid) van de instrumenten.

Dit hoofdstuk heeft uitdrukkelijk niet tot doel modellen onderling met elkaar te vergelijken. Dat kan alleen door een case studie waarin verschillende modellen op hetzelfde probleem worden toegepast. Het gaat in dit hoofdstuk voornamelijk om te beoordelen of de methoden en modellen meer of minder geschikt zijn voor het vaststellen van additionele welvaartseffecten (zie ook Tabel 3.1).

---

## 4.1 Algemeen: beoordelingscriteria

Bij de beoordeling van de mate waarin bestaande methoden en modellen die kunnen worden toegepast op de Nederlandse situatie in staat zijn om additionele welvaartseffecten vast te stellen, kijken we of er rekening wordt gehouden met de volgende marktimperfecties/effecten:

- Prijs  $\neq$  marginale kosten op productmarkten, zowel als gevolg van de werking van belastingen en subsidies als door monopoliewinsten of -verliezen;
- Schaalvoordelen in de productie, zowel interne schaalvoordelen als doorgegeven schaalvoordelen (als onderdeel van cluster- en agglomeratievoordelen of -nadelen);
- Productdifferentiatie, als basis voor een betere match van de kwaliteit van productvraag en -aanbod;
- Beperkte aansluiting van arbeidsvraag op -aanbod als gevolg van loonrigiditeit en immobiliteit van arbeidsaanbod en -vraag;
- Kwalitatieve (geografische) reikwijdte baten, als gevolg van veranderingen in de grootte van de (bereikbare) arbeidsmarkt;
- Kwantitatieve (geografische) reikwijdte kosten of baten, als gevolg van veranderingen in het arbeidsaanbod;
- Spillovers van kennis en innovaties tussen bedrijven buiten de markt om;
- Internationale relocatie van productie en arbeidsvraag (in directe zin);
- Macro-economische terugkoppeling van de internationale relocatie;
- RO-restricties en subsidies voor de vestiging van bedrijven;
- RO-restricties en subsidies voor de locatie van woningen;
- De kosten van belastingheffing voor de financiering van infrastructuur.

Modellen die hier geen rekening mee houden, kunnen nog goed in staat zijn om een schatting te maken van de indirecte economische effecten, waarop vervolgens ex post netto schattingen van additionele welvaartseffecten kunnen worden gebaseerd. Bij de beoordeling kijken we dus niet alleen naar de mate waarin modellen rekening houden met marktimperfecties en het buitenland, maar ook naar de mate waarin ze een goede bruto schatting geven van indirecte effecten. We hanteren daarvoor de volgende indeling per type 'marktimperfectie':



- 
- 0 = Er wordt in het model *geen* rekening gehouden met deze marktimplicite en additionele welvaartseffecten op grond van deze marktimplicite kunnen ook *niet* worden afgeleid uit de met het model berekende indirecte effecten.
- + = Er wordt in het model *geen* rekening gehouden met deze marktimplicite, maar op grond van de berekende indirecte effecten kunnen ad hoc en ex post op grond van additionele gegevens, *wel* additionele welvaartseffecten worden afgeleid. Daarbij moet goed worden gelet op de mogelijkheid van dubbeltellingen, omdat er in het model geen terugkoppeling plaatsvindt.
- ++ = In het model wordt op eenvoudige (ad hoc) wijze rekening gehouden met deze marktimplicite, bijv. door deze te benaderen met een extra opgenomen variabele.
- +++ = In het model wordt expliciet en theoretisch correct rekening gehouden met deze marktimplicite, zodat deze volledig kan worden meegenomen in de berekening van de welvaartseffecten.

Een overzicht van deze beoordeling wordt per model of methode gegeven in tabel 4.1. De modellen RAEM-2, REMI en CGEurope scoren relatief gunstig waar het gaat om volledigheid, maar geen van deze modellen bevat alle relevante effecten volledig.

In de volgende paragrafen wordt de beoordeling toegelicht. Daar besteden we ook aandacht aan de *wetenschappelijke kwaliteit* van de modellen, waarbij we de volgende criteria hanteren:

- Zijn de modelveronderstellingen plausibel?
- Is het model theoretisch up-to-date?
- Is de doorwerking van effecten in de tijd plausibel gemodelleerd?
- Is het model getoetst en is die toetsing controleerbaar op grond van beschikbare documentatie?

Ten aanzien van de *praktische bruikbaarheid* van het model of methode worden de volgende criteria gehanteerd:

- Is het model voldoende gedetailleerd voor het berekenen van de relevante indirecte economische effecten van investeringen in infrastructuur?
- Is het model geschikt voor de doorrekening van alle typen infrastructuur?
- Zijn de modeluitkomsten inpasbaar in een MKBA: zijn directe effecten, doorgegeven directe effecten en additionele welvaartseffecten te onderscheiden?

---

**Aanbeveling:**

23. **Beoordeel bij het kiezen van een model of het uw vooraf opgestelde lijst van relevante effecten afdekt (zie tabel 4.1) en neem in deze keuze ook de wetenschappelijke kwaliteit en de praktische bruikbaarheid van de betrokken modellen mee (zie par. 4.2 t/m 4.7).**

## **4.2 Transportmodellen: input voor indirecte effecten studies**

De belangrijkste transportmodellen voor de berekening van de directe (project en netwerk) effecten van investeringen in infrastructuur zijn het Landelijk Model Systeem (LMS) voor het personenvervoer en SMILE voor het goederenvervoer. Omdat deze vervoersmodellen niet zijn gericht op de markten waaraan de directe effecten worden doorgegeven worden ze niet in deze evaluatie van methoden en modellen ter vaststelling van additionele (indirecte economische) welvaartseffecten betrokken. We noemen ze hier omdat hun modeluitkomsten vaak de cruciale bron vormen voor de berekening van de indirecte economische effecten. Dat geldt met name voor de door LMS en SMILE gegenereerde regio-bij-regio matrices met de verwachte toekomstige veranderingen in de gegeneraliseerde transportkosten voor het personenvervoer en het goederenvervoer onder het nul-alternatief en bij ieder van de te beschouwen projectvarianten.

Tabel 4.1. Methoden en modellen per type additionele welvaartseffecten.

Type methode / model	Productmarkten			Arbeidsmarkt: rigiditeiten			Kennis & innovatie: spillovers (externe effecten)	Internationale effecten		Grondmarkt: RO-restricties en subsidies		Kosten van belastingheffing
	Prijs ≠ marginale kosten	Schaal-voor-delen	Product-differentiatie	Geografische reikwijdte		Aansluiting vraag-aanbod		Directe relocatie productie en werk	Macro-econom. terugkoppeling	Be-drijven	Wo-ningen	
				Kwali-tatief	Kwan-titatief							
<i>Productiefuncties:</i>												
REGINA	+	++	0	0	0	+	0	0	0	+	0	0
SASI	+	0	0	+	++	+	0	++	+	+	+	0
<i>I-O modellen:</i>												
EIS	+	+	0	0	0	0	0	++	0	+	0	0
REMI	+	++	+++	++	+	++	0	++	++	+	+	+
<i>Evenwichtsmodellen:</i>												
RAEM-2	++	+++	+++	+	+++	+++	0	0	+	+	+	+
CGEurope	++	+++	+++	+	+	+	0	++	+	+	0	0
<i>Grond/TI modellen:</i>												
TIGRIS	0	0	0	0	+	+	0	0	0	++	++	0
MOBILEC	0	0	0	0	+	+	0	+	0	+	0	0
<i>Overige modellen:</i>												
Pendel locatie	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	++	0
UV regime-switch	0	0	0	0	+	+++	0	0	0	0	0	0
RAM	0	0	0	+	+	+	0	0	0	+	+	0
Athena	++	++	++	0	0	++	0	++	+	0	0	+

0 = geen rekening gehouden met marktimperfectie, additionele welvaartseffecten kunnen ook niet worden afgeleid uit indirecte effecten

+ = geen rekening gehouden met marktimperfectie, additionele welvaartseffecten kunnen wel worden afgeleid uit indirecte effecten (gevaar voor dubbeltellingen!)

++ = op eenvoudige (ad hoc) wijze wordt rekening gehouden met deze marktimperfectie

+++ = in modellering wordt expliciet en theoretisch correct rekening gehouden met deze marktimperfectie

---

### 4.3 Quasi-productiefunctie modellen

Quasi-productiefuncties modelleren de omvang van de productie in een regio als functie van de klassieke productiefactoren kapitaal, arbeid, grond en intermediaire inputs, en daarnaast nog enkele andere variabelen. Voorbeelden hiervan zijn de beschikbare infrastructuur, indicatoren van reiskosten of de bereikbaarheid. Indien infrastructuur als variabele wordt opgenomen kan dit het beste gebeuren door het potentiaal begrip te gebruiken, d.w.z. door met de economisch gewogen gemiddelde afstand t.o.v. de markt en/of de grondstoffen te werken in plaats van simpelweg met de in een regio aanwezige infrastructuur. Op die manier wordt namelijk rekening gehouden met de door infrastructuur potentieel te leveren vervoersdiensten, in zowel de eigen regio als in omliggende regio's en niet met alleen de (eventueel zelfs onbenutte) infrastructuur in de eigen regio (zie Oosterhaven & Rietveld, 2003). Quasi-productiefuncties zijn gebaseerd op de theoretisch aanvechtbare aanname dat regio's met een betere bereikbaarheid bij dezelfde hoeveelheid klassieke productiefactoren, ook een grotere productie hebben.

Omdat de relatie tussen bereikbaarheid en economie tweezijdig is, kan de econometrische schatting van productiefuncties op basis van deze grootheden tot problemen leiden (Bröcker e.a., 2002). De twee modellen die we hier behandelen hebben als kenmerk dat ze uitgaan van een vaste macro-economische ontwikkeling, die ze vervolgens vertalen in een verandering van de locatie van de productie over regio's. Omdat deze modellen niet ontwikkeld zijn voor de berekening van generatieve effecten van investeringen in infrastructuur, kunnen die er ook niet uit worden afgeleid. De modellen zijn daarentegen juist wel geschikt voor de berekening van herverdelingseffecten, ook van een hoog naar laag ruimtelijk schaalniveau. Daarmee kunnen ze worden gebruikt om de uitkomsten van modellen die wel generatieve effecten kunnen berekenen, maar op een hoger ruimtelijk schaalniveau, verder te detailleren.

#### **REGINA**

REGINA staat voor Ruimtelijk Economische Groei Indicatie en is ontwikkeld door TNO Inro. Het is de opvolger van het oudere OPERA model. Met REGINA kunnen nationale werkgelegenheidprognoses voor de lange termijn vertaald worden naar regionale groeipotenties op een laag ruimtelijk schaalniveau. Daarbij wordt gebruik gemaakt van verklarende shift-&-share analyse: 'share' staat voor de invloed van het aandeel van bedrijfstakken in een regionale economie (sectorstructuur effect), 'shift' staat voor de regionale afwijking van de nationale groei (differentieel effect). Dit laatste effect wordt statistisch verklaard aan de hand van bedrijfsexterne factoren die het functioneren van een bedrijf kunnen beïnvloeden (locatiefactoren). Belangrijke locatiefactoren zijn: bevolking en arbeidsaanbod (uit PRIMOS prognoses), economische diversiteit, agglomeratie-effecten, bereikbaarheid, internationale ligging, nabijheid Schiphol en intensiteit ruimtegebruik. REGINA is een prognosemodel, geen impactmodel en is sterk afhankelijk van scenario's van derden, zoals het CPB.

---

*Prijs ≠ marginale kosten.* De effecten van deze productmarkt imperfecties zouden ex post kunnen worden toegevoegd aan de productie per sector per regio.

*Schaalvoordelen.* Agglomeratie-effecten worden meegenomen bij de verdeling van de productie over regio's. Ze zijn gedefinieerd als de mate waarin een gebied in de buurt van binnenlandse werkgelegenheidsconcentraties ligt. Binnen het model leiden ze dus niet tot additionele welvaartseffecten. Die effecten kunnen wel ex post worden toegevoegd aan de productie per sector per regio.

*Productdifferentiatie.* Niet gemodelleerd.

*Aansluiting arbeidsvraag-aanbod.* Het model produceert alleen veranderingen in de werkgelegenheid per regio. Het arbeidsaanbod per regio is exogeen. Welvaartseffecten zouden ex post kunnen worden berekend op grond van de veranderde verhouding tussen arbeidsvraag en -aanbod.

*Geografische reikwijdte arbeid kwalitatief.* Arbeidsmarkt is niet gemodelleerd.

*Geografische reikwijdte arbeid kwantitatief.* Arbeidsmarkt is niet gemodelleerd.

*Kennis spillovers.* Zijn niet gemodelleerd.

*Internationale relocatie.* Als model voor de herverdeling van de nationale productie over Nederland houdt het geen rekening met internationale relocaties. Die binnenlandse herverdeling hangt overigens wel af van de mate waarin verschillende sectoren zijn georiënteerd op de export.

*Macro-economische terugkoppeling.* Idem.

*RO-restricties en subsidies bedrijven.* Op grond van de relocatie van productie kunnen ex post de gevolgen van een veranderende druk op het ruimtegebruik door bedrijven worden ingeschat, maar er zit geen grondmarkt in het model.

*RO-restricties en subsidies woningen.* Woningmarkt en migratie is niet gemodelleerd.

*Kosten van belastingheffing.* Zijn niet gemodelleerd.

*Wetenschappelijke kwaliteit:*

- Het model is een herleide vorm van een onbekende structuur van regionale economische ontwikkeling en is daarmee theoretisch zwak gefundeerd. Het feitelijke model schiet tekort als model om (indirecte) effecten te meten, omdat er alleen distributieve effecten mee kunnen worden gemeten. Daardoor worden ook terugkoppelingen via andere markten genegeerd (productmarkten, arbeidsmarkt en grondmarkt).
- Binnen de klasse van herleide vormmodellen is REGINA up-to-date in de manier waarop het bereikbaarheidsmaten betreft in de berekening van de regionale verdeling van de nationale productie.
- Effecten worden volledig gerealiseerd bij elke verandering. Er is dus geen sprake van een aanpassingsmechanisme en een tijdpad naar een nieuw evenwicht.
- Door het ontbreken van beschikbare technische documentatie kan het model niet worden getoetst. Ook is onbekend of het model empirisch is gevalideerd.

---

*Bruikbaarheid:*

- Het model is vooral bruikbaar voor het verdelen van nationale effecten naar een laag ruimtelijk schaalniveau (bijv. de uitkomsten van RAEM-2 naar regio's binnen een COROP), waardoor goed inzicht wordt verkregen in de voor- en nadelen die verschillende regio's van een investering in verschillende typen infrastructuur ondervinden. Bij grote verwachte generatieve effecten is het model minder bruikbaar.
- Door het lage ruimtelijke schaalniveau is het model geschikt voor zowel punt- als lijninfrastructuur. Door het ontbreken van pendel en migratie in het model is het model niet geschikt voor het doorrekenen van indirecte effecten op het personenvervoer.
- Additionele welvaartseffecten dienen ex post te worden berekend.

*Documentatie:* <http://www.inro.tno.nl>

**SASI**

SASI is in het kader van het IASON project (Integrated Appraisal of Spatial economic and Network effects of transport investments and policies) door de Universiteit van Dortmund in opdracht van de EU verder ontwikkeld. Het is een recursief simulatie model voor de sociaal-economische ontwikkeling van regio's in de gehele Europese Unie. Naast het doorrekenen van andere exogene invloeden is het model vooral ontwikkeld om effecten van grote verandering in transport infrastructuur en prijsbeleid te schatten. De randen van economische en demografische ontwikkelingen in Europa als geheel zijn gegeven. Het SASI model genereert daardoor wel distributieve effecten maar geen generatieve effecten. Het verklaart dus de regionale distributie van de productie, die wordt bepaald door de productiefactoren arbeid, kapitaal, kennis en regionale bereikbaarheid. Op lange termijn worden deze allemaal regionaal variabel verondersteld. Er wordt dus rekening gehouden met locatieveranderingen van bedrijven en bevolking, zodat ook regionale werkloosheid kan worden gemeten. Het model produceert geen regionale welvaartsmaten die in een MKBA kunnen worden gebruikt.

*Prijs  $\neq$  marginale kosten.* Effecten van onvolledige mededinging kunnen ex post per sector per regio worden toegevoegd aan verandering van productie per regio.

*Schaalvoordelen.* Hier wordt in het model geen rekening mee gehouden.

*Productdifferentiatie.* Niet gemodelleerd.

*Aansluiting arbeidsvraag-aanbod.* Het model produceert veranderingen in werkgelegenheid en arbeidsaanbod per regio, op grond waarvan ex post additionele aansluitingskosten en baten kunnen worden berekend.

*Geografische reikwijdte arbeid kwalitatief.* Er wordt onderscheid gemaakt tussen werknemers met verschillend opleidingsniveau, maar het is onduidelijk of verschillende opleidingsniveaus worden gebruikt in de productiefunctie.

*Geografische reikwijdte arbeid kwantitatief.* Het model houdt rekening met een verandering in participatiegraden, afhankelijk van het aantal

---

beschikbare banen in een regio (of omgekeerd met de omvang van de werkloosheid in het jaar ervoor).

*Kennis spillovers.* Niet gemodelleerd.

*Internationale relocatie.* De herverdeling van productie in het model betreft ook 'buitenlandse' regio's, waardoor weglekkende productieveranderingen kunnen worden vastgesteld.

*Macro-economische terugkoppeling.* Met een jaar vertraging heeft werkgelegenheid invloed op migratie en arbeidsparticipatie. Beide hebben invloed op het arbeidsaanbod, hetgeen weer een productiefactor is. Door het ontbreken van restricties op de arbeidsmarkt is dit echter geen realistische terugkoppeling.

*RO-restricties en subsidies bedrijven.* Op grond van de relocatie van productie kunnen ex post de gevolgen van een veranderende druk op het ruimtegebruik door bedrijven worden ingeschat, maar er zit geen grondmarkt in het model.

*RO-restricties en subsidies woningen.* Op grond van migratie kunnen ex post de gevolgen van een veranderende druk op het ruimtegebruik door de bevolking worden ingeschat.

*Kosten van belastingheffing.* Niet gemodelleerd.

*Wetenschappelijke kwaliteit:*

- Het model is een herleide vorm van een onbekende structuur van regionale economische ontwikkeling en is daarmee theoretisch zwak gefundeerd. Het model schiet tekort als model om (indirecte) effecten te meten, omdat alleen distributieve effecten worden gemeten. SASI kent wel een macro-terugkoppeling via de arbeidsmarkt en een relatie met het buitenland, waardoor distributieve effecten relatief goed worden ingeschat.
- Binnen de klasse van herleide vorm modellen is SASI up-to-date in de manier waarop het bereikbaarheidsmaten betreft in de berekening van de regionale productie.
- Effecten worden volledig gerealiseerd in elke tijdstap van een jaar. Er is dus geen sprake van een aanpassingsmechanisme naar een nieuw evenwicht.
- Het model is goed gedocumenteerd en kan theoretisch worden getoetst. Een empirische validatie op geaggregeerd niveau heeft plaatsgevonden voor 5 jaren tussen 1981 en 2001. Voor een controle op die empirische toetsing ontbreken de modelparameters.

*Bruikbaarheid:*

- Het model is vooral bruikbaar voor het verdelen van nationale effecten naar een laag ruimtelijk schaalniveau. Bij grote verwachte generatieve effecten is het model minder bruikbaar.
- Door het lage ruimtelijke schaalniveau is het model geschikt voor zowel punt- als lijninfrastructuur. Door het ontbreken van pendel in het model is het niet geschikt voor het doorrekenen van indirecte effecten van transportkostenveranderingen in het personenvervoer.
- Additionele welvaartseffecten dienen ex post te worden berekend.

*Documentatie:* Bröcker e.a. (2002).

---

## 4.4 Interregionale input-output modellen

Regionale input-output modellen verklaren het niveau van de regionale productie per sector uit de endogene intermediaire afzet aan andere regionale bedrijven en de exogene finale afzet (aan consumenten, overheid, investeringen en export). In meer uitgebreide interregionale input-output modellen is ook consumptie van gezinnen in de eigen en andere regio's (deels) endogeen, alsmede de intermediaire afzet aan bedrijven in andere regio's (Leontief, 1966). Het standaard input-output model houdt alleen rekening met de achterwaartse effecten op toeleveranciers en dienstverleners en is dus niet geschikt voor het schatten van de indirecte effecten van lagere transportkosten waar sprake is van voorwaartse effecten van lagere prijzen (doorgegeven effecten op andere markten). Indien directe en voorwaartse effecten van nieuwe infrastructuur exogeen worden toegevoegd aan het standaard input-output model, zonder dat te wijzigen, ontstaan zelfs per definitie dubbeltellingen (zie Oosterhaven e.a. 1998). Een uitbreiding van het input-output model met veldwerk onderzoek naar directe en voorwaartse productie effecten, inclusief aanwijzingen voor het vermijden van dubbeltellingen, is een belangrijk onderdeel van de EIS-methode die we hieronder behandelen.

Door de inputverhoudingen afhankelijk te maken van de prijzen van de intermediaire en de primaire inputs (kapitaal en arbeid) kunnen de technische coëfficiënten van het model variabel worden gemaakt. Door de handelsverhoudingen afhankelijk te maken van de transportkosten kunnen ook de handelscoëfficiënten variabel worden gemaakt. Zodoende kunnen voorwaartse (transport)prijzeffecten worden gesimuleerd. Input-output modellen op zich houden geen rekening met gevolgen op andere markten (arbeidsmarkt, woningmarkt, grondmarkt), maar ze kunnen worden uitgebreid met aparte blokken die zorgen voor een terugkoppeling tussen verschillende markten. In het REMI model, dat we hieronder behandelen, worden zo flink wat blokken toegevoegd met onderlinge verbanden.

### EIS<sup>®</sup>

De Economische Impact Studie (EIS<sup>®</sup>) is ontwikkeld door Policy Research Corporation, Antwerpen – Rotterdam. Het is in wezen geen model, maar een onderzoeksaanpak in drie fasen: (1) uitvoerig veldonderzoek, dat bij infrastructuur investeringen overeenkomt met wat in de leidraad OEI de markt- en concurrentie analyse wordt genoemd, (2) prognose en scenario ontwikkeling als vervolg hierop en (3) berekening in interregionale en intersectorale achterwaartse effecten met de beschikbare input-output tabellen, aangevuld met extra rijen en kolommen o.b.v. het veldwerk. De invulling van EIS<sup>®</sup> is dus erg afhankelijk van het concrete project. Het veldwerk is vooral gericht op het verkrijgen van informatie over de kostenstructuur van bedrijven en van informatie over het beslissingsproces bij bedrijven, gelet op de verwachte veranderingen in transportkosten als gevolg van de investering in infrastructuur. Op grond van de input-output tabellen worden consequenties voor de productie, werkgelegenheid en toegevoegde waarde berekend. De methode bevat verder geen modellen ten aanzien van de arbeidsmarkt of de grondmarkt, maar



---

consequenties voor deze markten van veranderingen in productie kunnen in het veldwerk wel aan de orde komen.

*Prijs ≠ marginale kosten.* Effecten van onvolledige mededinging en verstoringen door productspecifieke belastingen en subsidies kunnen ex post m.b.v. veldwerk informatie, worden toegevoegd aan verandering van productie per sector per regio.

*Schaalvoordelen.* Idem, voor agglomeratie-effecten op regionaal niveau biedt de aanpak nauwelijks ruimte.

*Productdifferentiatie.* Geen onderdeel van de aanpak.

*Aansluiting arbeidsvraag-aanbod.* Geen arbeidsmarkt module.

Weliswaar worden gevolgen voor de werkgelegenheid op regionaal niveau berekend en kan uit het veldwerk de invloed van o.a.

loonrigiditeiten op de arbeidsvraag naar voren komen, maar het ontbreken van een fundamentele analyse van het arbeidsaanbod of de relatie tussen arbeidsvraag en –aanbod, kunnen ex post geen additionele aansluitingskosten of baten worden berekend.

*Geografische reikwijdte arbeid kwalitatief.* Idem.

*Geografische reikwijdte arbeid kwantitatief.* Idem.

*Kennis spillovers.* Geen onderdeel van de aanpak.

*Internationale relocatie.* Indien relevant is de methode erop gericht de input-output tabellen te vullen met informatie over sectoren in het buitenland. Daaruit kunnen internationale achterwaartse effecten worden berekend. Voorwaartse effecten ontbreken echter. Met veldwerk kan ad hoc een directe schatting worden gemaakt van de voorwaartse effecten, maar daarvoor is geen model of module aanwezig, waardoor er gevaar is van dubbeltellen.

*Macro-economische terugkoppeling.* Niet aanwezig.

*RO-restricties en subsidies bedrijven.* Op grond van productie per sector en veldwerk informatie kunnen gevolgen van een veranderende druk op het ruimtegebruik door bedrijven worden ingeschat, maar er zit geen grondmarkt in de aanpak.

*RO-restricties en subsidies woningen.* De woningmarkt vormt geen onderdeel van de aanpak.

*Kosten van belastingheffing.* Geen onderdeel van de aanpak.

*Wetenschappelijke kwaliteit:*

- De wetenschappelijke kwaliteit is voornamelijk afhankelijk van de kwaliteit van het veldwerk.
- De gebruikte input-output tabellen kunnen zeer gedetailleerd zijn, maar de methode is wetenschappelijk niet volledig up-to-date. Zo kunnen voorwaartse effecten niet op een structurele manier worden berekend, maar alleen ingeschat op basis van veldwerk. Daarnaast is de methode niet gericht op terugkoppelingen tussen de diverse markten.
- Op basis van veldwerk kan de doorwerking van effecten door de tijd heen kwalitatief worden gefundeerd. Het standaard input-output model staat een aanpassingsmechanisme op de productmarkten echter niet toe.
- Door het ontbreken van gedetailleerde documentatie, is de methode niet toetsbaar.

---

*Bruikbaarheid:*

- Gegeven de aard van de methode is EIS<sup>®</sup> breed inzetbaar, al stelt het veldwerk wel beperkingen aan het aantal actoren dat kan worden geïnterviewd. Omdat alle additionele welvaartseffecten ex post moeten worden vastgesteld, moet men voorzichtig zijn met dubbeltellingen.
- De benodigde (bi)regionale input-output gegevens zijn alleen beschikbaar voor de 12 provincies en de 2 mainport regio's (RUG/CBS, 1999), zodat in veel gevallen behoorlijk wat additionele informatie vergaard moet worden, met name bij lijninfrastructuur. Het verzamelen van die gegevens is arbeidsintensief.
- Een positief aspect van EIS<sup>®</sup> is dat het geen black-box instrument is. Het richt zich in het veldwerk op de (vermoedelijk) belangrijkste indirecte effecten en probeert daar in nauwe samenwerking met de betrokken actoren consensus over te krijgen. Nadeel van de nauwe samenwerking met de betrokken actoren is het gebruik van subjectieve informatie, die niet altijd onafhankelijk is van (de invulling van) het beoogde project.
- Additionele welvaartseffecten dienen ex post te worden berekend op grond van de vastgestelde bruto indirecte effecten.

*Documentatie:* [www.policyresearch.be](http://www.policyresearch.be)

### **REMI-NEI**

REMI-NEI is een economisch structuurmodel voor de prognose en analyse van regionale economische ontwikkelingen en de invloed van diverse beleidsfactoren daarop. Het is een door ECORYS-NEI voor de Nederlandse situatie aangepaste versie van het Amerikaanse REMI-model (van Regional Economic Models, Amherst, MA). Het is opgebouwd rond een interregionaal input-output model, met aparte modules voor de regionale vraag naar arbeid en kapitaal, de ontwikkeling van de regionale bevolking en het arbeidsaanbod, de bepaling van kosten en prijzen en de bepaling van binnenlandse en buitenlandse marktaandeelen van regionale sectoren.

Waar standaard input-output modellen geen rekening houden met restricties in het aanbod van productiefactoren, doet REMI-NEI dit via de bepaling van prijzen van de arbeid en kapitaal wel. Dat houdt dus ook in dat effecten op productmarkten elders via restricties op productiefactoren worden doorgegeven. Door een recursieve structuur met voortschrijdende gemiddelden is REMI-NEI een dynamisch en geen comparatief-statisch model. Het model is goed in staat om indirecte effecten te modelleren, maar houdt nauwelijks rekening met marktimperfecties. Additionele welvaartseffecten volgen daarom bijna niet uit het model, maar kunnen m.b.v. de wel gemodelleerde indirecte effecten op grond van aanvullende informatie worden afgeleid. Daarbij moet goed worden gelet op dubbeltellingen.

*Prijs  $\neq$  marginale kosten.* Effecten van onvolledige mededinging kunnen ex post worden toegevoegd op basis van verandering van productie van 24 sectoren per regio.

*Schaalvoordelen.* Interne schaalvoordelen zijn afwezig, maar agglomeratie-effecten zijn meegenomen omdat de omvang van de

---

productie mede afhankelijk is van de nabijheid van toeleveranciers en werknemers.

*Productdifferentiatie.* Lagere afstandskosten leiden in het model tot een hogere productdifferentiatie. Dit zorgt voor migratie naar gebieden met een ruimer aanbod, hetgeen zorgt voor een groter arbeidsaanbod en lagere lonen in die regio. Dit heeft weer invloed op de productie.

*Aansluiting arbeidsvraag-aanbod.* Het model genereert veranderingen in werkgelegenheid en arbeidsaanbod per regio, op grond waarvan ex post additionele aansluitingskosten en baten kunnen worden berekend. Omdat de lonen zich in het model slechts langzaam aanpassen aan het verschil tussen vraag en aanbod, wordt er enigszins rekening gehouden met de rigiditeit van (regionale) lonen en daarmee met deze marktimperfectie.

*Geografische reikwijdte arbeid kwalitatief.* Het model houdt bij de bepaling van de productiviteit rekening met de toegang tot arbeid en daarmee met de baten van een betere match. Het model kent een onderscheid van het arbeidsaanbod in diverse opleidingsniveaus, maar bij de match op de arbeidsmarkt is hier vooralsnog geen gebruik van gemaakt.

*Geografische reikwijdte arbeid kwantitatief.* Het model houdt rekening met een verandering van participatiegraden van de bevolking, afhankelijk van economische omstandigheden, zoals lonen en werkgelegenheid. Op grond daarvan kunnen ex post extra uitgaven of besparingen op uitkeringen worden berekend. De elasticiteit van arbeidsparticipatie wordt momenteel in overeenstemming gebracht met cijfers van het Centraal Planbureau.

*Kennis spillovers.* Niet gemodelleerd.

*Internationale relocatie.* De verandering van marktaandeelen door verandering van in factorprijzen betreft ook het buitenland, waardoor weglek effecten als gevolg van veranderingen in transportkosten worden meegenomen.

*Macro-economische terugkoppeling.* Veranderde productieverhoudingen hebben invloed op de werkgelegenheid, lonen, migratie en de participatiegraad, hetgeen het arbeidsaanbod bepaalt. Het arbeidsaanbod is een factor in de productiefunctie. De macro-economische terugkoppeling vindt zo voornamelijk via de arbeidsmarkt plaats.

*RO-restricties en subsidies bedrijven.* Op grond van de relocatie van productie kunnen ex post de gevolgen van een veranderende druk op het ruimtegebruik door bedrijven worden ingeschat, maar er zit geen grondmarkt in het model.

*RO-restricties en subsidies woningen.* Omdat pendel en woonmigratie exogeen worden bepaald, maar arbeidsmigratie endogeen, wordt er op bescheiden schaal rekening gehouden met de relocatie van huishoudens tussen gebieden. Daardoor kunnen ex post de gevolgen van de veranderde druk op het ruimtegebruik door woningen worden ingeschat.

*Kosten van belastingheffing.* Op grond van de omvang van belastingen en subsidies kan ex post de effecten van deze marktimperfectie worden berekend.

---

*Wetenschappelijke kwaliteit:*

- Het REMI-NEI model combineert een input-output model met interacties tussen markten door het toevoegen van verschillende marktblokken. Door het effect van afstandskosten, lonen en productprijzen op marktaandelen worden input-output ratio's flexibel gemaakt en schuift het model qua werking op naar een algemeen evenwichtmodel. Het valt daar echter niet mee samen, omdat de modelvergelijkingen niet systematisch vanuit micro-economisch nuts- en winstmaximerend gedrag zijn afgeleid.
- Het model is voor Nederland ontwikkeld op basis van een structuur voor de Verenigde Staten en is technisch up-to-date. De cruciale elasticiteiten in het model komen oorspronkelijk uit de Verenigde Staten, maar worden steeds meer afgestemd op de Nederlandse situatie. Recentelijk werd in plaats van de beschikbare Nederlandse (bi)regionale input-output tabellen nog gewerkt met geregionaliseerde nationale input-output tabellen. REMI-NEI was daarmee voor Nederland nog onvoldoende gevalideerd (CPB, 2004, p.46-48). Wanneer het model voldoende zal zijn afgestemd op de Nederlandse situatie is onduidelijk.
- Door het modelleren van interacties tussen markten, is het in principe mogelijk om de effecten uit te smeren over de tijd via een aanpassingsmechanisme. In hoeverre dat in REMI-NEI is gerealiseerd is onduidelijk.
- De vergelijkingen in het model zijn goed gedocumenteerd en kunnen theoretisch worden getoetst. De meeste parameters in het model zijn geschat op basis van empirische gegevens, zij het gedeeltelijk op Amerikaanse gegevens. Voor een controle op die empirische toetsing ontbreken de modelparameters.

*Bruikbaarheid:*

- Het sterke punt van het REMI-NEI model is dat de indirecte effecten en terugkoppelingen tussen markten gedetailleerd in het model zijn weergegeven. Daardoor kunnen veel indirecte effecten worden vastgesteld.
- Door het beperkte aantal, van zeven grotere regio's is REMI-NEI vooral geschikt voor het analyseren van puntinfrastructuur projecten in de betrokken regio's en minder voor lijninfrastructuur.
- Het niet kunnen onderscheiden van directe en indirecte effecten en het ontbreken van nutsfuncties vormt een probleem bij het onderscheiden van additionele welvaartseffecten. Omdat veel additionele welvaartseffecten ex post moeten worden vastgesteld, moet men bovendien voorzichtig zijn met dubbeltellingen.

*Documentatie:* Treyz & Treyz (2002), Van Bork & Treyz (2004), Ecorys-NEI (2004).

---

## 4.5 Ruimtelijke algemeen evenwichtsmodellen

Ruimtelijk algemeen evenwichtsmodellen zijn comparatief statische modellen van interregionale handel en vestigingsgedrag gebaseerd op het micro-economische arsenaal van nut en winst maximerende consumenten en producenten met de directe mogelijkheid van substitutie tussen inputs. Ondernemingen opereren in dit type modellen of onder volledige mededinging of onder monopolistische concurrentie van het Dixit-Stiglitz (1977) type, waarbij prijzen voor het evenwicht op de onderling samenhangende markten zorgen. Daardoor zijn algemene evenwichtsmodellen bij uitstek geschikt voor het meten van indirecte economische effecten en additionele welvaartseffecten.

Belangrijkste nadeel van deze modellen is het comparatief statische karakter, waardoor de voor een MKBA benodigde tijdspaden van effecten niet automatisch worden gegenereerd. Een ander nadeel is het evenwichtskarakter. Het introduceren van niet-ruimende markten is echter relatief eenvoudig omdat dat het model alleen maar eenvoudiger maakt (zie Oosterhaven & Rietveld, 2003). We bespreken hier twee algemeen evenwichtsmodellen: RAEM en CGEurope.

### RAEM-2

RAEM staat voor Ruimtelijk Algemeen Evenwichtsmodel. De eerste versie voor de 548 gemeenten, maar zonder goede arbeidsmarkt is ontwikkeld door de Rijksuniversiteit Groningen (Knaap & Oosterhaven 2001). De tweede hier te bespreken versie met 40 corop-gebieden en een arbeidsmarkt komt uit een samenwerking van RUG met TNO Inro en VU. RAEM modelleert op regionaal niveau de productmarkten door het specificeren van productie en consumptiefuncties, en de arbeidsmarkt door het specificeren van de vraag naar arbeid en veranderingen in het aanbod van arbeid als gevolg van veranderingen in pendel en migratie. Evenwicht tussen vraag en aanbod op de productmarkten wordt bereikt door aanpassing van de productprijzen en productieomvang.

De modellering van de arbeidsmarkt is gebaseerd op de zogenaamde zoektheorie, waarin vraag en aanbod elkaar zoeken. Een match kan bestaan tussen mensen en banen uit verschillende regio's, hetgeen leidt tot pendel of arbeidsmigratie. Het resultaat van een onvolledige match tussen vraag en aanbod van arbeid leidt tot een bepaalde omvang van de werkloosheid en het gelijktijdig bestaan van vacatures bij een endoog bepaald loonniveau.

De invloed van investeringen in infrastructuur op de economie wordt uitgedrukt in exogene veranderingen in transportkosten in het personen- en het goederenvervoer, die een mark-up vormen op de productprijzen. Versturende algemene belastingen en uitkeringen worden meegenomen in het model. Op grond van nutsfuncties worden totale welvaartseffecten voor een MKBA direct berekend.

*Prijs  $\neq$  marginale kosten.* Het model houdt rekening met het bestaan van monopolistische concurrentie op 14 onderscheiden

---

productmarkten. Verstoringen door product-specifieke belastingen en subsidies kunnen daaraan ex post worden toegevoegd.

*Schaalvoordelen.* De productiefunctie per sector per regio gaat uit het bestaan van interne schaalvoordelen. De mate waarin deze worden gerealiseerd hangt af van de mate van concurrentie in het marktevenwicht. Door voorwaartse en achterwaartse relaties tussen bedrijfsklassen worden schaalvoordelen doorgegeven en ontstaan cluster- en agglomeratie effecten.

*Productdifferentiatie.* Per sector per regio is het aantal productvarianten endogeen. Een groter aantal varianten zorgt voor variëteitvoordelen in de productie van andere goederen en in de consumptie van huishoudens.

*Aansluiting arbeidsvraag-aanbod.* De match tussen vraag en aanbod van arbeid komt tot stand middels veranderingen in de hoeveelheid pendel en migratie, die weer afhangen van transportkosten. Als resultaat van de match verandert, verandert ook de omvang van de werkloosheid en het aantal vacatures per regio.

*Geografische reikwijdte arbeid kwalitatief.* In het basismodel wordt geen onderscheid gemaakt naar opleidingsniveaus. Wel wordt expliciet rekening gehouden met de pendelomvang als functie van de aantallen werklozen en vacatures in verschillende regio's. Een ruimere arbeidsmarkt leidt tot meer productiemogelijkheden voor een regio, met mogelijke agglomeratie-effecten, hetgeen tot een hogere arbeidsproductiviteit leidt.

*Geografische reikwijdte arbeid kwantitatief.* Door lagere transportkosten kan pendel toenemen en de werkloosheid veranderen. De kosten en baten van die verandering voor de overheid (belastingen en uitkeringen) worden expliciet gemodelleerd.

*Kennis spillovers.* Niet gemodelleerd.

*Internationale relocatie.* Door het ontbreken van een buitenland in het basismodel wordt hier geen rekening mee gehouden.

*Macro-economische terugkoppeling.* Idem.

*RO-restricties en subsidies bedrijven.* Op grond van de relocatie van productie kunnen ex post de gevolgen van een veranderende druk op het ruimtegebruik door bedrijven worden ingeschat, maar er zit geen grondmarkt in het model.

*RO-restricties en subsidies woningen.* Op grond van migratie kunnen ex post de gevolgen van een veranderende druk op het ruimtegebruik door de bevolking worden ingeschat, maar er zit geen woningmarkt in het model.

*Kosten van belastingheffing.* Op grond van de omvang van belastingen en subsidies kan ex post de effecten van deze marktimperfectie worden berekend.

*Wetenschappelijke kwaliteit:*

- Het model gebruikt state-of-the-art ruimtelijke algemene evenwichtstechnieken met een structurele incorporatie van de centrale elementen uit de 'new economic geography'. Bijzonder is dat de 14 centrale substitutie elasticiteiten, die de schaal- en variëteitvoordelen bepalen, zijn geschat m.b.v. de interregionale handelsstromen uit de (bi)regionale input-output tabellen (RUG/CBS 1999), die tevens zijn gebruikt voor de bepaling van de overige

---

coëfficiënten van de productie- en nutsfuncties. Daardoor kan RAEM veel endogene processen tussen de productmarkt en de arbeidsmarkt empirisch goed beschrijven, inclusief de indirecte effecten die leiden tot additionele welvaartseffecten. Nadeel van het model is dat het buitenland en een aantal markten (grondmarkt, woningmarkt, kapitaalmarkt) nog ontbreken.

- Door het algemeen evenwichtskarakter vindt er een onmiddellijke realisatie van de effecten plaats. Er is dus niet sprake van het geleidelijk optreden van effecten in de tijd. Het genereren van tijdspaden voor de welvaartseffecten vereist ex post aannames.
- De technische documentatie van het model is summier, waardoor ook de theoretische toetsing slechts beperkt kan worden uitgevoerd. Het is onbekend in hoeverre het model empirisch is gevalideerd.

*Bruikbaarheid:*

- RAEM-2 is in staat om veel endogene processen tussen de productmarkt en de arbeidsmarkt empirisch goed te beschrijven, inclusief de indirecte effecten en de daarmee samenhangende additionele welvaartseffecten. Dat geldt niet voor het buitenland, de grondmarkt, woningmarkt en kapitaalmarkt.
- Vanwege de bimodale transportkostenfunctie en het grote aantal kleinere regio's is RAEM-2 geschikt voor de evaluatie van alle typen infrastructuur.
- De opsplitsing van het totale welvaartseffect in directe welvaarts-effecten en additionele indirecte welvaartseffecten is niet goed mogelijk.

*Documentatie.* Thissen (2004).

### **CGEurope**

CGEurope is een ruimtelijk algemeen evenwichtsmodel voor economische ontwikkelingen in Europa. Het is ontwikkeld door de Universiteit van Kiel en uitgebreid voor het IASON project (Integrated Appraisal of Spatial economic and Network effects of transport investments and policies). Transportkosten maken expliciet deel uit van de uitgaven van bedrijven voor vervoer van goederen en voor zakenreizen en van de uitgaven van huishoudens voor vervoer. In het model is de wereld opgedeeld in 1341 regio's die met elkaar zijn verbonden door middel van endogene handelsrelaties. Nederland is opgedeeld in 40 regio's. Elke regio bevat een aantal huishoudens die eigenaar zijn van een hoeveelheid immobiele productiefactoren die worden gebruikt door regionale bedrijven voor het produceren van (verhandelbare) goederen en diensten.

De nieuwste versie bevat zes sectoren, waarvan er één een onverhandelbaar en lokaal eindproduct produceert. Bedrijven kopen goederen uit alle regio's van de wereld van elkaar als intermediaire producten. Het besteedbaar inkomen bestaat uit de opbrengsten van regionale productiefactoren (waaronder arbeid) en een netto overdracht uit andere regio's, afhankelijk van het saldo van export en import. In de simulaties met het model worden die overdrachten constant gehouden. De markten voor productiefactoren ruimen als

---

gevolg van flexibele factorprijzen (waaronder lonen), maar productiefactoren zijn wel immobiel (waaronder arbeid). Huishoudens optimaliseren hun nut, op grond waarvan welvaartseffecten kunnen worden berekend. Bedrijven optimaliseren hun winst op een markt met monopolistische concurrentie.

*Prijs  $\neq$  marginale kosten.* Het model gaat uit van monopolistische concurrentie in zes sectoren met verhandelbare goederen. Verstoringen door product-specifieke belastingen en subsidies kunnen daaraan ex post worden toegevoegd.

*Schaalvoordelen.* De productiefunctie voor de sectoren met verhandelbare goederen gaat uit van een technologie met toenemende schaalopbrengsten. De mate waarin deze worden gerealiseerd hangt af van de mate van concurrentie in het marktevenwicht. Door overigens beperkte voorwaartse en achterwaartse relaties tussen bedrijfsklassen worden schaalvoordelen doorgegeven en ontstaan cluster- en agglomeratie effecten.

*Productdifferentiatie.* Monopolistische concurrentie leidt tot meerdere varianten per product. Per sector en per regio is het aantal productvarianten daarmee endogeen. Een groter aantal varianten zorgt voor variëteitvoordelen in de productie van andere goederen en in de consumptie van huishoudens.

*Aansluiting arbeidsvraag-aanbod.* In het model wordt verondersteld dat ook de arbeidsmarkt volledig ruimt door aanpassing van de lonen. Er wordt echter wel verondersteld dat arbeid immobiel is. Een aanpassing van de arbeidsvraag leidt tot een aanpassing van lonen en pendelstromen, niet tot arbeidsmigratie. Er is dus geen sprake van loonrigiditeit en er zijn geen regionale werkloosheidsverschillen. Op grond van deze aannames kan ex post de baten (kosten) van een verbeterde (verslechterde) aansluiting van de arbeidsvraag op het arbeidsaanbod worden berekend als een verandering in de pendelstromen.

*Geografische reikwijdte arbeid kwalitatief.* In het basismodel wordt geen onderscheid gemaakt naar opleidingsniveaus. In een versie waarin dat wel gedaan zou worden, zouden veranderingen in pendelstromen kunnen duiden op kwalitatieve veranderingen van de geografische reikwijdte van arbeid. Op grond daarvan ex post additionele welvaartseffecten kunnen worden uitgerekend.

*Geografische reikwijdte arbeid kwantitatief.* Vanwege de ruimende arbeidsmarkten zijn deze nihil.

*Kennis spillovers.* Niet gemodelleerd.

*Internationale relocatie.* De verdeling van productie en inkomen tussen regio's kan veranderen door aanpassing van de transportkosten. Deze relocatie is echter beperkt, omdat interregionale transfers, die het saldo van de import en export uitdrukken, constant worden verondersteld.

*Macro-economische terugkoppeling.* Beperkt gemodelleerd via de arbeidsmarkt.

*RO-restricties en subsidies bedrijven.* Op grond van de relocatie van productie kunnen ex post de gevolgen van een veranderende druk op het ruimtegebruik door bedrijven worden ingeschat, maar er zit geen grondmarkt in het model.



---

*RO-restricties en subsidies woningen.* Er zit geen woningmarkt in het model en bovendien is de bevolking per regio exogeen. Er vindt dus ook geen arbeidsmigratie plaats.

*Kosten van belastingheffing.* Niet gemodelleerd.

*Wetenschappelijke kwaliteit:*

- CGEurope gebruikt state-of-the-art ruimtelijke algemeen evenwichtstechnieken, maar beperkt de modellering van marktimperfecties hoofdzakelijk tot productmarkten. De arbeidsmarkt is zeer eenvoudig weergegeven, met de veronderstelling van immobiele arbeid (geen arbeidsmigratie) en de afwezigheid loonrigiditeiten. Omdat het CGEurope model is opgezet vanuit een Europees perspectief, is voor Nederland de uitwisseling van effecten met het buitenland goed vertegenwoordigd (relocatie van productie en werk). Welvaartseffecten worden gebaseerd op nutsfuncties van consumenten.
- Door het algemeen evenwichtskarakter vindt er een onmiddellijke realisatie van de effecten plaats. Er is dus niet sprake van het geleidelijk optreden van effecten in de tijd. Het genereren van tijdpaden voor de welvaartseffecten vereist ex post aannames.
- De technische documentatie van het model is goed, waardoor het model theoretisch kan worden getoetst. Het is onduidelijk of het model empirisch is gevalideerd.

*Bruikbaarheid:*

- Door de goede vertegenwoordiging van het buitenland en marktimperfecties op productmarkten is het goed in staat om indirecte effecten te meten. De arbeidsmarkt is minder goed gemodelleerd.
- Omdat het model zowel de transportkosten voor het goederenvervoer, de kosten van het zakelijke vervoer als de kosten van vervoer van huishoudens modelleert, en door het lage ruimtelijke schaalniveau, met 1341 regio's in het model, waarvan 40 in Nederland, is het model goed te gebruiken voor alle typen infrastructuur.
- De opsplitsing van het totale welvaartseffect in directe welvaarts-effecten en additionele indirecte welvaartseffecten is niet goed mogelijk.

*Documentatie:* Bröcker e.a. (2002).

## **4.6 Grondgebruik/transport interactie modellen**

Grondgebruik/transport interactie (GTI) modellen bestaan, zoals de naam al zegt, uit gekoppelde transport modellen en grondgebruik- of liever locatiemodellen. De modeltechniek is meestal systeem dynamisch en de modellen worden vooral gebruikt om de groei van verkeer en grondgebruik te voorspellen, en voor de analyse van verschillende beleidsscenario's voor grote agglomeraties. GTI modellen hebben een lange geschiedenis van geleidelijke ontwikkeling en hebben heden ten dage meestal een zeer gedetailleerde opzet, met veel zones, typen

---

huishoudens, bedrijfsklassen, vervoersmotieven en verkeersmodaliteiten (DSC/ME&P, 1998, Wilson, 1998). We bespreken hier twee nogal verschillende Nederlandse GTI modellen.

### **TIGRIS XL**

Het TIGRIS XL model (Transport Infrastructuur Grondgebruik Interactie Simulatie) is ontwikkeld door de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV) van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat om de wederzijdse invloed van grondgebruik en transport op elkaar door de tijd te kunnen analyseren. Het model is bedoeld voor beleidsondersteuning voor de lange termijn (20-25 jaar in de toekomst). De modelinvoer bestaat uit de sociaal-economische ontwikkelingen, samen met gegevens over de aanbodzijde van het vervoer en (mogelijke) ontwikkelingen in nieuwe locaties voor woningen, kantoren en bedrijven. De modeluitvoer betreft het grondgebruik per regio, waarbij de migratie van bedrijven en mensen wordt bepaald op basis van de attractiviteit van de verschillende zones voor wonen en werken. Het model richt zich uitdrukkelijk op de invloed van grondgebruik en de woningmarkt, niet op economische ontwikkeling en/of arbeidsplaatsen. Tevens richt het model zich hoofdzakelijk op distributie effecten (verplaatsing van activiteiten) en niet op het genereren van nieuwe activiteiten.

*Prijs ≠ marginale kosten.* Productmarkten zijn niet gemodelleerd.

*Schaalvoordelen.* Idem, maar agglomeratie-effecten worden meegenomen bij de verdeling van de arbeidsvraag over regio's.

*Productdifferentiatie.* Niet gemodelleerd.

*Aansluiting arbeidsvraag-aanbod.* Het model produceert veranderingen in arbeidsvraag en arbeidsaanbod. De laatste is weer afhankelijk van de werkgelegenheidsontwikkeling. Op grond van deze ontwikkelingen zouden ex post welvaartseffecten kunnen worden berekend, waarbij veronderstellingen dienen te worden gemaakt over (de ontwikkeling van) lonen.

*Geografische reikwijdte arbeid kwalitatief.* De arbeidsvraag is afhankelijk van bereikbaarheidsfactoren, maar door het ontbreken van lonen en productmarkten kunnen geen kosten en baten van een betere aansluiting van arbeid worden berekend.

*Geografische reikwijdte arbeid kwantitatief.* Het model houdt rekening met een verandering in participatiegraden per regio, op grond waarvan ex post welvaartseffecten kunnen worden berekend onder veronderstellingen van loonrigiditeit.

*Kennis spillovers.* Niet gemodelleerd.

*Internationale relocatie.* Niet gemodelleerd. Buitenlandse gebieden komen via de LMS zones wel terecht in TIGRIS, maar alleen in de directe sfeer.

*Macro-economische terugkoppeling.* Niet gemodelleerd.

*RO-restricties en subsidies bedrijven.* TIGRIS XL is specifiek gericht op locatiebeslissingen van bedrijven, waarvoor verschillende aannames kunnen worden gebruikt. Ontwikkelingen in het grondgebruik worden gedetailleerd beschreven. Voor het afleiden van welvaartseffecten dienen wel additionele veronderstellingen te worden gemaakt over grondprijzen, die niet in het model zitten.

---

*RO-restricties en subsidies woningen.* De woningmarkt wordt gedetailleerd gemodelleerd, waarbij rekening wordt gehouden met de vraag naar en het aanbod van woningen, op grond waarvan de ontwikkeling van woningprijzen wordt gemodelleerd.

*Kosten van belastingheffing.* Niet gemodelleerd.

*Wetenschappelijke kwaliteit:*

- In het model worden geen productmarkten gemodelleerd, waardoor generatieve economische effecten buiten het model blijven. Het model houdt daardoor het karakter van een verdeelmodel.
- TIGRIS XL is voornamelijk gericht op locatiebeslissingen van mensen en bedrijven en de interactie met transport. Zowel de grondmarkt als de woningmarkt worden uitgebreid beschreven, maar dit gebeurt op een functionele en niet op structurele wijze. Wel zijn het verhuisgedrag van huishoudens en bedrijven (daardoor) volledig geschat op basis van empirische gegevens. In de huidige versie zijn de relaties vrij eenvoudig gehouden.
- Effecten worden iteratief tussen verschillende markten doorgegeven. Daardoor vindt er een geleidelijke doorwerking van effecten in de tijd plaats, waarvan de snelheid empirisch wordt gekalibreerd.
- Het model is goed zeer gedocumenteerd en kan theoretisch worden getoetst. De beschikbaarheid van gegevens voor de empirische validatie van het model is één van de uitgangspunten geweest bij het functioneel ontwerp. Validatie van het model is apart gedocumenteerd.

*Bruikbaarheid:*

- Door het ontbreken van productmarkten is het model vooral geschikt voor het bepalen van interregionale herverdelingseffecten binnen Nederland, maar veel minder voor het bepalen van additionele welvaartseffecten.
- Omdat TIGRIS XL naar locatiekeuzes van zowel personen als bedrijven kijkt op een laag ruimtelijk schaalniveau, is het geschikt voor het evalueren van de effecten van alle typen infrastructuur.
- Additionele welvaartseffecten dienen ex post te worden berekend.

*Documentatie:* Rand Europe, Bureau Louter, Spiekermann & Wegener (2003).

## **MOBILEC**

MOBILEC staat voor Mobiliteit en Economie. Transport infrastructuur beïnvloedt via de intensiteit/capaciteit (I/C) ratio op een indirecte manier de gegeneraliseerde transportprijs per modaliteit (weg/water/rail/BTM) en deze beïnvloedt via een macro-regionale productiefunctie de macro-regionale productie, werkgelegenheid, inkomen en consumptie. De productie en de relevante transportprijs bepalen het goederenvervoer en het zakelijk vervoer naar ieder drie modaliteiten. Het inkomen, de werkgelegenheid en de relevante transportprijs bepalen de pendel en het overige particuliere vervoer naar ieder drie modaliteiten. Het model geeft dus niet alleen een schatting van de indirecte economische effecten, maar een simultane schatting van de directe plus indirecte netwerk effecten.

---

De tijdpaden voor economie en vervoer worden door twee mechanismen bepaald. Het belangrijkste zijn de regionale investeringen. Deze worden bepaald door de besparingen uit de consumptie in de eigen regio, maar voor een deel ook uit de besparingen uit andere regio's, als het eigen rendement op kapitaal groter is dan elders. Is het kleiner dan vloeit een deel van de eigen besparingen weg naar andere regio's. De investeringen leiden tot een grotere regionale kapitaalvoorraad en die leidt in de volgende periode weer tot een grotere productie, werkgelegenheid en consumptie en dat leidt direct weer tot meer verkeer en dus tot hogere I/C ratio's en daardoor tot hogere transportprijzen, die in de volgende periode een verdere groei van de economie weer afremmen.

Los van bovenstaande mechanismen worden regionale lonen exogeen vastgesteld. Regionale werkloosheid is dus mogelijk, maar onvervulbare vacatures niet. De arbeidsmarkt is niet in het model opgenomen en heeft ook geen invloed op de uitkomsten.

*Prijs  $\neq$  marginale kosten.* Er is expliciet sprake van volledige mededinging. Omdat er geen sectoren worden onderscheiden is het niet mogelijk effecten van onvolledige mededinging ex post toe te voegen.

*Schaalvoordelen.* De productiefunctie kent constante schaalopbrengsten.

*Productdifferentiatie.* Niet gemodelleerd.

*Aansluiting arbeidsvraag-aanbod.* MOBILEC produceert veranderingen in werkgelegenheid per regio, op grond waarvan ex post additionele welvaartseffecten van aansluitingskosten en baten kunnen worden berekend. Dan moeten er wel extra veronderstellingen worden gemaakt over de omvang van de bevolking, arbeidsparticipatie en lonen.

*Geografische reikwijdte arbeid kwalitatief.* De arbeidsmarkt is niet gemodelleerd.

*Geografische reikwijdte arbeid kwantitatief.* Idem.

*Kennis spillovers.* Niet gemodelleerd.

*Internationale relocatie.* Direct aangrenzende Duitse en Belgische regio's vormen een exogeen onderdeel, waardoor internationale relocatie effecten (deels) worden meegenomen.

*Macro-economische terugkoppeling.* Is niet gemodelleerd. Wel is het model recentelijk uitgebreid met een optie om de effecten van de financiering en opbrengsten van infrastructuur op de economie via het overheidsbudget te onderzoeken.

*RO-restricties en subsidies bedrijven.* Op grond van de relocatie van productie kunnen ex post de gevolgen van een veranderende druk op het ruimtegebruik door bedrijven worden ingeschat, maar er zit geen grondmarkt in het model.

*RO-restricties en subsidies woningen.* Migratie en woningmarkt niet gemodelleerd.

*Kosten van belastingheffing.* Niet gemodelleerd.

*Wetenschappelijke kwaliteit:*

- Het tweezijdige karakter van het model is een sterk punt. Het submodel vervoer kent geen netwerk en het effect van verandering

---

in de I/C-ratio op de congestie en de kosten is grof. Het submodel economie bevat macro-regionale productiefuncties, waarin het aantal zakenreizen en de vervoerde tonnen tussen de 40 corop-regio's en buitenland direct tot een hogere productie leiden. Dat is een sterk vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid en negeert dat de invloed van vervoer op productie niet direct verloopt maar indirect, via het effect op de prijzen van grondstoffen, eind-producten en arbeid.

- Een ander sterk punt van MOBILEC is de modellering van tijdpaden met betrekking tot de berekende effecten.
- De technische documentatie van het model is goed, waardoor het model theoretisch kan worden getoetst. Een beperkt aantal modelparameters is empirisch gevalideerd, de overige zijn gebaseerd op andere studies. Voor een controle op de empirische toetsing ontbreken de modelparameters.

*Bruikbaarheid:*

- Het macro karakter en de afwezigheid van een arbeidsmarkt betekent dat de uitkomsten vooral informatie geven over interregionale herverdelingseffecten binnen Nederland, maar weinig behulpzaam zijn bij het bepalen van additionele welvaartseffecten.
- Vanwege het expliciete onderscheid tussen verschillende typen vervoer en de interactie tussen de 40 corop-gebieden is MOBILEC geschikt voor het evalueren van alle typen infrastructuur.
- Additionele welvaartseffecten dienen ex post te worden berekend.

*Documentatie.* Van de Vooren (2004).

## 4.7 Overige modellen en methoden

Zoals de titel van deze paragraaf aangeeft hebben de hier te bespreken methoden weinig gemeenschappelijk.

### **Pendel locatie model**

Het Pendel locatie model is ontwikkeld door de Rijksuniversiteit Groningen om de woonlocatiekeuze van werknemers op gemeente niveau te kunnen modelleren. Het model is ontwikkeld en gebruikt in combinatie met RAEM-1 (Knaap & Oosterhaven, 2001), omdat daarin de woonlocatiekeuze en de woningmarkt niet zijn gemodelleerd. Het Pendel locatie model richt zich alleen op 'woningmigratie' van de bestaande werkende beroepsbevolking. Het is daarmee een distributief model en geen generatief model.

*Prijs  $\neq$  marginale kosten.* Productmarkten zijn niet gemodelleerd.

*Schaalvoordelen.* Idem.

*Productdifferentiatie.* Idem.

*Aansluiting arbeidsvraag-aanbod.* Arbeidsmarkt niet gemodelleerd.

*Geografische reikwijdte arbeid kwalitatief.* Idem, maar de ruimtelijke relocatie van het arbeidsaanbod biedt een aanknopingspunt voor de ex post berekening van additionele welvaartseffecten.

*Geografische reikwijdte arbeid kwantitatief.* Niet gemodelleerd.

---

*Kennis spillovers.* Niet gemodelleerd.

*Internationale relocatie.* Niet gemodelleerd.

*Macro-economische terugkoppeling.* Niet gemodelleerd.

*RO-restricties en subsidies bedrijven.* Werkgelegenheid per regio is gegeven en er is geen grondmarkt gemodelleerd.

*RO-restricties en subsidies woningen.* Het model is expliciet gericht op woonmigratie, met een veranderend pendelpatroon als gevolg. Uit het model volgt de vraag naar huizen. Veranderingen in de ruimtedruk per regio kan leiden tot additionele welvaartseffecten.

*Kosten van belastingheffing.* Niet gemodelleerd.

*Wetenschappelijke kwaliteit:*

- De woonplaatskeuze is gekalibreerd op gedetailleerde pendeltijd distributie matrices, wat een goede fit geeft, maar daarbij is geen gebruik gemaakt van een state-of-the-art discrete keuze benadering. De vervoerswijze keuze is econometrisch geavanceerd geschat.
- De technische bespreking van het model is goed, waardoor het model theoretisch kan worden getoetst. De modelvergelijkingen zijn gevalideerd op empirische gegevens.

*Bruikbaarheid:*

- Het model is primair bruikbaar voor het schatten van woonmigratie en veranderingen in pendelgedrag bij nieuwe lijninfrastructuur. Daarnaast is het van belang bij het ex post schatten van additionele welvaartseffecten op de arbeidsmarkt en de woningmarkt.

*Documentatie.* Elhorst & Oosterhaven (2004).

### **UV regime-switch model**

Het UV regime switch model is niet zozeer een model als wel een methode voor het ex post schatten van additionele welvaartseffecten op de arbeidsmarkt. Daarbij wordt uitgegaan van immobiele arbeid en een gegeven nationaal loonniveau dat in sommige regio's tot arbeidsmarktkrapte en onvervulbare vacatures leidt en in andere regio's tot een ruime arbeidsmarkt en onvrijwillige werkloosheid. De methode begint bij een door andere modellen voorspelde verandering in de arbeidsvraag en schat vervolgens de additionele welvaartswinst of -verlies vanwege de regionale loonrigiditeit en de 'immobiele' van arbeid.

*Prijs  $\neq$  marginale kosten.* Productmarkten niet gemodelleerd.

*Schaalvoordelen.* Idem.

*Productdifferentiatie.* Idem.

*Aansluiting arbeidsvraag-aanbod.* De marktimperfectie wordt expliciet gemodelleerd, waardoor het additionele welvaartseffect direct wordt afgeleid.

*Geografische reikwijdte arbeid kwalitatief.* Niet gemodelleerd.

*Geografische reikwijdte arbeid kwantitatief.* De methode is behulpzaam bij de waardering indien het volume van dit effect bekend is.

*Kennis spillovers.* Niet gemodelleerd.

---

*Internationale relocatie.* De methode is behulpzaam bij de waardering indien het volume van het internationale arbeidsvraag effect bekend is.  
*Macro-economische terugkoppeling.* Afwezig.  
*RO-restricties en subsidies bedrijven.* Niet gemodelleerd.  
*RO-restricties en subsidies woningen.* Niet gemodelleerd.  
*Kosten van belastingheffing.* Niet gemodelleerd.

*Wetenschappelijke kwaliteit:*

- De kwaliteit van de methode hangt van de empirische uitwerking af.
- Of en over welke periode het berekende effect door marktwerking langzaam in omvang zal minderen moet ex post worden bepaald.
- Het model wordt slechts globaal beschreven in relatie met een empirische toepassing. Het kan daardoor niet worden getoetst.

*Bruikbaarheid:*

- De methode is toepasbaar voor alle typen infrastructuur.
- Indien de veranderingen van de arbeidsvraag adequaat geschat zijn en naar regionale (of andere) segmenten van de arbeidsmarkt zijn gespecificeerd, passen de resultaten van de methode direct in een MKBA.

*Documentatie.* Elhorst & Oosterhaven (2002), Elhorst e.a. (2004).

## **RAM**

Het Regionaal Arbeidsmarkt Model (RAM) is ontwikkeld door het Centraal Planbureau (CPB) met als doel om de regionale verdeling van de bevolking en werkgelegenheid te voorspellen. Uitgangspunt daarbij is dat de regionale bevolking en werkgelegenheid elkaar wederzijds beïnvloeden. Niet alleen verhuizen mensen naar plekken waar zich veel werkgelegenheid bevindt, maar bedrijven gaan ook zitten op plekken waar zich relatief veel (potentiële) werknemers zitten. Centraal in het model staat de econometrische modellering van de binnenlandse migratie, de werkgelegenheidsgroei en het huizenaanbod. Daarmee is RAM een empirisch model in plaats van een theoretisch gefundeerd (algemeen evenwicht) model. De arbeidsparticipatie, pendel en werkloosheid worden gekoppeld aan de regionale bevolkingsspreiding en de regionale werkgelegenheid, zodat consistente arbeidsrekeningen worden verkregen. Omdat nationale (o.a. economische en demografische) ontwikkelingen als exogeen worden verondersteld, is het model niet geschikt voor het berekenen van generatieve welvaartseffecten.

*Prijs ≠ marginale kosten.* Productmarkten niet gemodelleerd.  
*Schaalvoordelen.* Idem, er wordt echter met clustereffecten op de regionale werkgelegenheid rekening gehouden op grond van het aandeel van sectoren in die regionale werkgelegenheid.

*Productdifferentiatie.* Niet gemodelleerd.

*Aansluiting arbeidsvraag-aanbod.* Het model richt zich op ontwikkelingen in de regionale verdeling van de beroepsbevolking (arbeidsaanbod) en de werkgelegenheid (vervulde arbeidsvraag) via vergelijkingen voor de binnenlandse migratie en de werkgelegenheidsgroei. Onder additionele veronderstellingen over

---

lonen kunnen op grond daarvan ex post aansluitingskosten en –baten worden berekend.

*Geografische reikwijdte arbeid kwalitatief.* Het model houdt rekening met pendelstromen, maar pendel is geen endogene variabele. Onder additionele veronderstellingen kunnen ex post de kwalitatieve effecten van de geografische reikwijdte op grond van de berekende pendelstromen wel worden afgeleid.

*Geografische reikwijdte arbeid kwantitatief.* Veranderingen in werkgelegenheid en de omvang van de regionale bevolking kunnen worden gebruikt om veranderingen in de gerealiseerde arbeidsvraag vast te stellen, op grond waarvan de effecten van deze marktimperfectie kunnen worden vastgesteld.

*Kennis spillovers.* Niet gemodelleerd.

*Internationale relocatie.* Omdat het een verdeelmodel is, kent het geen (endogene) relocatie effecten met het buitenland.

*Macro-economische terugkoppeling.* Zie internationale relocatie.

*RO-restricties en subsidies bedrijven.* Op grond van veranderingen in werkgelegenheid per regio, kan ex post de gevolgen van de druk op het ruimtegebruik per regio worden berekend, maar er is geen grondmarkt gemodelleerd.

*RO-restricties en subsidies woningen.* Het model bevat een vergelijking voor het woningaanbod per regio die endogeen is aan de werkgelegenheid en de regionale verdeling van de bevolking. Onder additionele veronderstellingen kan op grond van de resultaten van die vergelijking de effecten van deze marktimperfectie ex post worden vastgesteld.

*Kosten van belastingheffing.* Niet gemodelleerd.

#### *Wetenschappelijke kwaliteit:*

- Het model beoogd een structurele modellering van de arbeidsmarkt, maar in de praktijk komt het neer op een herleide vorm van een onbekende structuur van regionale economische ontwikkeling. Daarmee is het theoretisch niet sterk gefundeerd, waardoor ook marktimperfecties onvoldoende aandacht krijgen.
- Het feitelijke model schiet tekort als model om (indirecte) effecten te meten, omdat er alleen distributieve en geen generatieve effecten mee kunnen worden gemeten. Daardoor worden terugkoppelingen via productmarkten, de grondmarkt en het buitenland genegeerd.
- Binnen de klasse van herleide vormmodellen is RAM wel up-to-date in de manier waarop het de werkgelegenheid verdeelt over regio's. Er wordt gebruik gemaakt van een shift-share analyse.
- De vergelijkingen zijn zodanig opgesteld dat er zowel onmiddellijke (korte termijn) aanpassingen als lange termijn aanpassingen naar een nieuw evenwicht plaatsvinden.
- De technische documentatie is erg summier, zodat het model nog niet toetsbaar is, met name als het gaat om exogene verklarende factoren. Onbekend is of het model is gevalideerd op grond van empirische gegevens.

#### *Bruikbaarheid:*

- Het model is vooral bruikbaar voor het verdelen van nationale effecten naar een lager ruimtelijk schaalniveau, waardoor goed



---

inzicht wordt verkregen in de voor- en nadelen die verschillende regio's van een investering in verschillende typen infrastructuur ondervinden. Bij grote verwachte generatieve effecten en interacties tussen de arbeidsmarkt en andere markten is het model minder bruikbaar.

- Door het lage ruimtelijke schaalniveau is het model geschikt voor zowel punt- als lijninfrastructuur. Door de gerichtheid op de arbeidsmarkt is het vooral geschikt voor het doorrekenen van indirecte effecten op het personenvervoer (via pendel en migratie).
- Additionele welvaartseffecten dienen ex post te worden berekend.

*Documentatie:* Verkade (2002), Verkade & Vermeulen (2004).

### **Athena**<sup>29</sup>

Athena is een CPB-model voor de analyse van sectorale aspecten van de Nederlandse economie. Het wordt gebruikt voor de constructie van scenario's, met name voor de lange termijn en voor de analyse van beleidsvarianten. Het model omvat 18 verschillende bedrijfstakken en 6 institutionele sectoren: bedrijven, gezinnen, de overheid, de sociale zekerheid, verzekeringsmaatschappijen en pensioenfondsen en het buitenland. Ook de onderlinge leveringen tussen de bedrijfstakken (input-output structuur) zijn deel van het model. Winstmaximaliserende producenten bepalen hun optimale factorallocatie gegeven de prijzen van de beschikbare productiefactoren. De afzetprijs wordt bepaald door een mark-up te nemen boven de marginale kosten. De relatie tussen productmarkten en de arbeidsmarkt is daarbij expliciet meegenomen. Zo worden spanningen op de nationale arbeidsmarkt vertaald in veranderingen van lonen, waardoor de productie wordt beïnvloed. Ook de concurrentiepositie ten opzichte van het buitenland heeft invloed op de omvang van de productie en de omvang van de import en export. Athena onderscheidt geen regio's.

*Prijs  $\neq$  marginale kosten.* Het model gaat uit van monopolistische concurrentie die per bedrijfstak verschillend kan zijn, wat zich vertaalt in verschillende mark-ups. Dat heeft behalve met vaste kosten ook te maken met de mate van concurrentie

*Schaalvoordelen.* Er wordt expliciet verondersteld dat er vaste kosten zijn per productiefactor, waardoor sprake is van schaalvoordelen. Eventuele winst leidt tot toetreding van nieuwe bedrijven tot een bedrijfstak, totdat de winst verdwijnt (monopolistische concurrentie).

*Productdifferentiatie.* Elk bedrijf produceert een eigen variëteit, waardoor er sprake is van productdifferentiatie (Dixit-Stiglitz framework).

*Aansluiting arbeidsvraag-aanbod.* De loonvergelijking geeft aan hoe de lonen reageren op de (nationale) spanning op de arbeidsmarkt. Extra werkgelegenheid leidt tot meer spanning en daardoor tot loonstijging. Hierdoor daalt de werkgelegenheid. Er is sprake van evenwichtswerkloosheid die onder meer afhangt van de wig, de uitkeringshoogte en de arbeidsinkomenquote, die invloed heeft op de

---

<sup>29</sup> Door het ontbreken van technische documentatie van Athena is een deel van deze beschrijving rechtstreeks afkomstig van het CPB.

---

werkgelegenheid via de investeringen van bedrijven. De regionale aansluiting van vraag en aanbod is niet gemodelleerd.

*Geografische reikwijdte arbeid kwalitatief.* Geen regionale arbeidsmarkten.

*Geografische reikwijdte arbeid kwantitatief.* Geen regionale arbeidsmarkten.

*Kennis spillovers.* Niet gemodelleerd.

*Internationale relocatie.* Veranderingen in de relatieve concurrentiepositie met het buitenland wordt gebruikt voor het berekenen van importen en exporten. Het weglekken van effecten is daarmee onderdeel van het model, al wordt dit rudimentair gemodelleerd.

*Macro-economische terugkoppeling.* De relocatie van productie en werk heeft invloed op de vraag naar arbeid, waardoor lonen veranderen (zie hierboven). Op grond daarvan kunnen ex post de daarmee samenhangende welvaartseffecten worden afgeleid.

*RO-restricties en subsidies bedrijven.* Niet gemodelleerd.

*RO-restricties en subsidies woningen.* Niet gemodelleerd.

*Kosten van belastingheffing.* Op grond van de omvang van belastingen en subsidies kunnen ex post de effecten van deze marktimperfectie worden berekend.

*Wetenschappelijke kwaliteit:*

- Het model biedt een structurele modellering van de productie in verschillende bedrijfstakken van de economie. Gevolgen van nationale marktimperfecties op de arbeidsmarkt worden daarbij expliciet meegenomen, maar niet de gevolgen van regionale loonrigiditeit en discrepanties. Doordat de productieomvang afhankelijk is van de kosten van productiefactoren, is het model geschikt voor het berekenen van generatieve effecten. Recentelijk is het productieblok grondig herzien en van een betere micro-economische fundering voorzien. De manier waarop veranderingen in transportkosten of bereikbaarheid de productie beïnvloeden is echter onduidelijk.
- Door het dynamische karakter van de modelvergelijkingen genereert Athena een tijdpad van effecten. De nadruk ligt hierbij wel op de lange termijn.
- Een ernstige beperking is het ontbreken van technische documentatie. Hierdoor is de manier waarop transportkosten invloed uitoefenen op de economische ontwikkeling niet te achterhalen. Het model kan dus ook niet worden getoetst.

*Bruikbaarheid:*

- Het model is vooral bruikbaar voor het berekenen van generatieve effecten van veranderingen in de kosten voor productie op nationaal niveau.
- Met het regio-specifieke karakter van infrastructuurprojecten kan het model geen rekening houden. Verdelingseffecten van investeringen van infrastructuur zijn daarom ook niet te berekenen. Hiervoor moet het model gekoppeld worden aan bijvoorbeeld RAM.

- 
- Additionele welvaartseffecten dienen over het algemeen ex post te worden berekend, met de buitenlandse effecten en de macro-economische terugkoppeling als belangrijke uitzondering.

*Documentatie: Vromans (1998).*

### **Enquêtes en gericht veldwerk**

Tabel 4.1 laat zien dat veel modellen wel een indicatie van (een aantal) indirecte economische effecten geven, maar bijna altijd additionele bewerkingen nodig hebben om deze bruto effecten te vertalen naar eventuele netto effecten, dus in additionele welvaartseffecten boven op de directe welvaartseffecten binnen het transport systeem. Daarnaast zal, bij vooral de grote puntinfrastructuur projecten, vaak ook nog veldwerk nodig zijn om de indirecte economische effecten in eerste ronde redelijk te kunnen schatten. Twee typen enquêtes bieden daarbij beperkt houvast.

Het eerste type enquête betreft breed opgestelde vragenlijsten naar het belang van een groot aantal vestigingsplaatsfactoren. Vanzelfsprekend verschillen de antwoorden van land tot land, omdat bedrijven worden geconfronteerd met verschillende vestigingsknelpunten en de neiging hebben hun antwoorden bij te stellen in de richting van de factoren die ze het meest knellend vinden. Voorts verschillen de antwoorden per sector, omdat deze met andere kosten te maken hebben en andere (geografische) marktposities innemen. De meer algemene conclusie is dat een centrale ligging en de betrouwbaarheid van verbindingen belangrijk zijn, maar niet de feitelijke transportkosten. Voor de meeste sectoren zijn de belangrijkste vestigingsvoorwaarden tussen de meeste Europese regio's redelijk vergelijkbaar (*level playing field*), met als resultaat dat secundaire vestigingsfactoren en persoonlijke voorkeuren een toenemende rol spelen (Pellenbarg, 1998).

Het tweede type enquête betreft meestal relatief korte vragenlijsten naar de betekenis van specifieke infrastructuur voor de product/markt- en vestigingsbeslissingen van bedrijven. De uitkomsten van dit type onderzoek zijn vaak dubieus, omdat het doel van de enquête zelden verborgen blijft en bedrijven een sterke neiging hebben om positief te antwoorden, zelfs als het bedrijf in kwestie het project voor zichzelf en haar klanten en toeleveranciers niet van belang vindt. Dergelijke strategische en/of sociaal-wenselijke antwoorden zijn met moeite en maar deels te voorkomen (zie NEI, TNO & RUG 1999). Een ander nadeel is dat enquêtes onhanteerbaar worden indien er sprake is van verschillende infrastructuur varianten die worden aangelegd onder verschillende macro-economische scenario's, zoals bij veel MKBA's het geval is.

## **4.8 Combineren van modellen en dubbel tellen**

De verschillende hierboven besproken modellen verschillen sterk in termen van volledigheid, wetenschappelijke kwaliteit en praktische bruikbaarheid. Er bestaat geen ideaal model. De modellen RAEM-2,

---

REMI en CGEurope hebben relatief gunstige eigenschappen waar het gaat om volledigheid, maar geen van deze modellen bevat alle relevante effecten. Voorts is door onvoldoende documentatie de wetenschappelijke kwaliteit van veel modellen niet goed te toetsen. Ook de praktische bruikbaarheid is bij veel modellen een probleem: niet alle modellen zijn geschikt voor alle typen infrastructuur en de in hoofdstuk 3 aanbevolen uitsplitsing in afzonderlijke effecten op afzonderlijke markten komt veelal niet automatisch uit de modellen naar voren.

Daarom zullen in de praktijk vaak verschillende modellen tegelijkertijd worden gebruikt voor het schatten van verschillende effecten. Evenals bij het werken met afzonderlijke niet-modelmatige schattingen (zie paragraaf 3.9), ontstaat ook bij het combineren van verschillende modellen gemakkelijk een situatie waarin allerlei effecten kunnen worden dubbel geteld. Om dat te voorkomen dient tenminste aan de volgende voorwaarden te zijn voldaan:

1. De endogene output van het eerste model wordt direct gebruikt als de exogene input voor volgende model.
2. De verschillende modellen geven geen schattingen voor dezelfde endogene variabelen.

Bij verschillende modules van één en hetzelfde model is aan beide voorwaarden bijna altijd voldaan, maar bij het combineren van afzonderlijke, voor verschillende doelen ontwikkelde modellen is daarvan niet dan bij toeval sprake.

Zonder daarbij uitputtend te willen zijn geven we een aantal min of meer willekeurige voorbeelden van dit type problemen (zie ook BCI, 2001; Rouwendal & Verhoef, 2003; Oosterhaven & Elhorst, 2003):

1. De combinatie van LMS of SMILE met MOBILEC levert problemen op omdat deze modellen (verschillende) voorspellingen voor de aantallen passagiers en/of tonnen vracht opleveren.
2. Het gebruiken van de endogene transportkosten uit LMS en/of SMILE als exogene invoer voor REMI of RAEM levert problemen op omdat REMI en RAEM veranderingen in de interregionale handel genereren en daarmee (impliciet) ook veranderingen in het goederenvervoer. RAEM-2 genereert daarnaast nog veranderingen in de interregionale pendel en daarmee (impliciet) ook in een deel van het personenverkeer.
3. Het toepassen van de UV regime switch methode op de veranderingen van de arbeidsvraag uit REMI levert problemen op bij de waardering van de veranderingen in de nationale werkgelegenheid of de nationale arbeidsproductiviteit omdat de (onderliggende) productie-effecten in de UV regime switch methode deels ook al in REMI en RAEM-1 voorkomen.

Alleen met het gebruik van specifieke, voor de combinatie met één bepaald groot model ontwikkelde, aanvullende modules kunnen deze problemen waarschijnlijk worden voorkomen. Een recent voorbeeld daarvan is het gebruik van het Pendel locatiemodel met RAEM-1. Een andere methode is het in Oosterhaven (e.a. 1998) bepleite iteratieve gebruik van vervoersmodellen en regionaal economische modellen voor het bereiken van een algemeen ruimtelijk evenwicht.

---

Een pasklare methode voor het voorkomen van het dubbeltellen, maar ook voor het voorkomen van het vergeten van bepaalde effecten is niet voorhanden. Het bewust zijn van het bestaan en het serieuze karakter van het probleem is echter wel een noodzakelijke voorwaarde voor het voorkomen ervan. Tenslotte is het van belang er op te wijzen dat een bepaald effect, dat in meerdere modellen is opgenomen, niet in alle modellen op precies dezelfde wijze zal zijn gemodelleerd. Het gevolg daarvan is dat verschillende modellen voor hetzelfde type effect tot een andere empirische uitkomst kunnen leiden.

**Aanbevelingen:**

24. **Wees kritisch bij de inzet van modellen en de interpretatie van modeluitkomsten. Modellen zijn soms theoretisch sterk maar empirisch zwak, soms andersom. Een model dat echt goed scoort op alle punten bestaat in Nederland nog niet.**
25. **Ga altijd zorgvuldig na of het gelijktijdige gebruik van verschillende modellen en het combineren van modelberekeningen met niet-modelmatige berekeningen en veldwerk niet tot het dubbeltellen van dezelfde effecten leidt.**

#### **4.9 Besluit: onzekerheid en gevoeligheidsanalyse**

In hoofdstuk 3 is duidelijk geworden dat zowel het teken als de omvang van veel additionele indirecte effecten afhankelijk is van de *nationale* marktomgeving. Los daarvan is het feitelijke tijdstip van de start van de aanleg en de start van de exploitatie van nieuwe infrastructuur in Nederland moeilijk te voorspellen. In hoofdstuk 4 is duidelijk geworden dat veel modellen niet of niet goed in staat zijn om tijdpaden van indirecte effecten te genereren. In het algemeen is het daarom het verstandigst om bij de schatting van de bruto en netto indirecte effecten, voor zowel de aanlegfase als de exploitatiefase, ervan uit te gaan dat de nationale economie zich in een conjunctureel evenwicht bevindt. Een gevoeligheidsanalyse is het beste middel om het gevolg van alternatieve aannames over de timing van aanleg en exploitatie en alternatieve aannames over de lange termijn ontwikkeling van de nationale marktomgeving te onderzoeken.

In hoofdstuk 3 is voorts duidelijk geworden dat het teken en de omvang van veel additionele indirecte effecten afhankelijk is van de marktsituatie (ruim of krap) in de *regio's* waar de indirecte effecten van nieuwe infrastructuur terechtkomen. Dat levert twee typen onzekerheid op. In de eerste plaats de locatie van de bruto indirecte effecten en in de tweede plaats de toekomstige marktsituatie in de betrokken regio's en de impact daarvan op de additionele indirecte effecten. Hoofdstuk 4 laat zien dat verschillende modellen de effecten van transportkosten op productie- en locatiekeuzes van gezinnen en bedrijven op verschillende manieren berekenen en dus verschillende uitkomsten zullen opleveren. Hoofdstuk 3 en 4 samen laten zien dat er, met name voor de arbeidsmarkt, nog geen duidelijkheid is over de vraag in welke mate regionale verschillen in marktsituatie structureel zijn of tijdelijk en ook

---

niet of veranderingen in de vestigingsplaatsvoorwaarden van regio's deze verschillen structureel of alleen tijdelijk zullen beïnvloeden. Ook deze onzekerheden vragen om gevoeligheidsanalyses.

**Aanbeveling:**

- 26. Ga in beginsel van een conjunctureel neutrale nationale marktomgeving uit en doe gevoeligheidsanalyses voor andere situaties**
- 27. Breng de onzekerheid over de vraag in welke richting bevolking en bedrijven met name bij lijninfrastructuur hun activiteiten verschuiven en onzekerheid over de vraag of er in die regio's sprake is van een ruime of krappe arbeidsmarkt en wat dat betekent tot uiting door een gevoeligheidsanalyse.**

---

## 5. De presentatie van indirecte effecten

---

Uit dit rapport – en uit de ervaringen met de leidraad OEI - blijkt dat de indirecte effecten van infrastructuurinvesteringen geen gemakkelijk onderwerp zijn. Het aantal relevante aspecten is groot: causaliteit, herverdeling, binnenland versus buitenland, sterk uiteenlopende markten met verschillende imperfecties, en niet in het minst de additionaliteit van indirecte welvaartseffecten. Deze complexiteit vereist een heldere presentatie van de resultaten van een MKBA.

*Alleen additionele indirecte effecten als onderdeel van de totale effecten*

In de OEI-aanvulling over Heldere presentatie (Koopmans, 2004) wordt gepleit voor een vaste presentatievorm met drie soorten effecten: directe effecten, additionele indirecte effecten en externe effecten. Dit impliceert dat qua welvaart niet-additionele indirecte effecten niet worden gepresenteerd. De reden is dat dit tot verkeerde interpretaties kan leiden: als qua welvaart niet-additionele indirecte effecten naast directe effecten worden gepresenteerd, zal de lezer geneigd zijn deze bij elkaar op te tellen, waardoor een dubbeltelling ontstaat. Wel zijn de niet-additionele indirecte effecten mede bepalend voor de verdelings-effecten en de externe effecten, maar deze worden in een OEI afzonderlijk gepresenteerd.

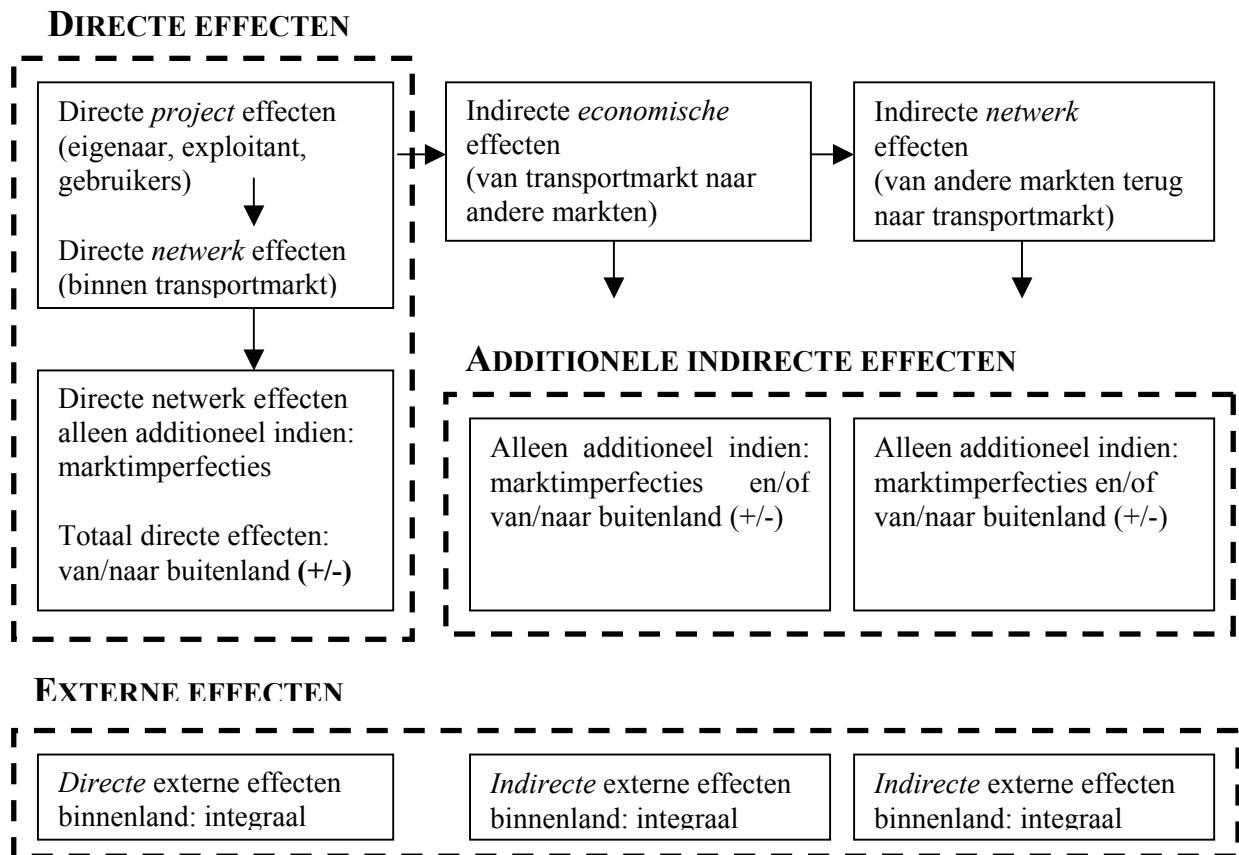
In figuur 2.1 is onderscheid gemaakt naar een groot aantal soorten effecten. Deze indeling is geschikt voor onderzoekers, maar moeilijk te begrijpen voor de lezers van een OEI. Daarom wordt in figuur 5.1 aangegeven hoe de effecten in figuur 2.1 kunnen worden samengevoegd tot totale directe effecten, additionele indirecte effecten en externe effecten (aangegeven met stippellijnen). De verdelingseffecten zijn niet als blok weergegeven omdat het daarbij niet om een optelling van welvaartseffecten gaat, maar om de verdeling van de effecten (bijv. over inkomensgroepen of regio's). In de aanvulling over Heldere presentatie wordt geadviseerd om de verdelingseffecten niet in de samenvattende tabel met welvaartseffecten weer te geven, tenzij ze een expliciet projectdoel vormen. Wel moeten de verdelingseffecten een duidelijke plaats krijgen in de samenvatting van een OEI.

*Heldere toelichting noodzakelijk*

De directe en externe effecten kunnen worden toegelicht door te verwijzen naar fysieke veranderingen: van reistijden, verkeersomvang, emissies, soortenrijkdom etc. De lezer van een OEI kan zich dan bij abstracte getallen in euro's iets concreets voorstellen. Dat is bij indirecte effecten moeilijker.

Bij de arbeidsmarkt kan nog informatie over werklozen en hun kwalificaties worden gegeven, maar er zijn zo veel verschillende productmarkten dat het moeilijk is om een totaalbeeld te geven. Dit geldt met name als de resultaten uit een groot economisch model zijn afgeleid. Uit hoofdstuk 4 blijkt dat deze modellen zelfs voor collega-economen vaak moeilijk te doorgronden zijn, laat staan voor anderen. Toch geldt dat het van groot belang is om dergelijke informatie wel te geven, want als de 'klanten' van OEI voortdurend getallen voorgeschoteld krijgen waarvan zij de achtergrond niet begrijpen, kan dit het draagvlak voor OEI aantasten. Dit geldt in sterkere mate als economen over deze getallen discussies voeren die voor anderen onbegrijpelijk zijn.

Figuur 5.1. Te presenteren effecten, met stippellijnen omkaderd



Tegen deze achtergrond verdient het aanbeveling om toch zo veel mogelijk heldere achtergrondinformatie te geven over indirecte effecten en hun mate van additionaliteit. Een logische benadering is om daarbij de 'gedachtelijn' van de leidraad OEI (en van deze aanvulling) te volgen: additionele indirecte effecten komen voort uit marktimperfecties en uit internationale verschuivingen. Als het gaat om *marktimperfecties*, dan is een nadere uitleg van de imperfecties per markt gewenst. In de praktijk gaat het vaak om onvolledige concurrentie: monopolies, oligopolies of monopolistische concurrentie. Het enkel noemen is echter niet genoeg. Wat is de bron van de marktmacht? Bij schaalvoordelen leidt een grotere productie tot



---

lagere kosten per eenheid product en dat zijn de additionele welvaarts-effecten. In andere gevallen komt marktmacht voort uit overheids-ingrijpen: bijv. bij de regionale monopolies op busvervoer. Als in die gevallen de productie stijgt, is er mogelijk een negatief welvaarteffect omdat de subsidies moeten toenemen. Als het gaat om effecten door *internationale relocatie*, moet worden toegelicht welke soorten activiteiten verschuiven en waarom, bijv. door de impact van het project op de productiekosten van bedrijven te schetsen. Het volstaat dus niet om 'black box' modelresultaten te presenteren met een vage verwijzing naar marktimperfecties of veranderingen in de internationale concurrentiepositie.

**Aanbeveling:**

- 28. Bij het presenteren van additionele indirecte effecten moeten de marktimperfecties waarop deze effecten zijn gebaseerd inclusief hun oorzaken en gevolgen worden toegelicht. Internationale verschuivingen dienen aannemelijk te worden gemaakt op basis van productiekosten.**

---

---

---

## 6. Overzicht van aanbevelingen

---

Aan het eind van de meeste paragrafen in dit rapport zijn aanbevelingen voor de uitvoerders van maatschappelijke kosten-baten analyses (MKBA's) van infrastructuurprojecten geformuleerd. Deze zijn hieronder achter elkaar geplaatst. Ook zijn enkele aanbevelingen toegevoegd voor nader onderzoek naar aspecten waarbij kennislacunes zijn gesignaleerd.

### **Indirecte effecten en additionaliteit**

1. Reken niet alleen de effecten voor eigenaar, exploitant en gebruikers van het project (de directe project effecten) tot de *directe effecten*, maar ook de onmiddellijke doorwerking daarvan binnen de transportmarkt (de directe netwerk effecten).
2. Beschouw de terugkoppeling van andere markten naar transportmarkten als een indirect (netwerk) effect.
3. Pas op voor dubbeltelling van effecten op de transportmarkt met doorgegeven effecten op andere markten, de indirecte economische effecten. Tel alleen de additionele indirecte effecten bij de directe effecten op.
4. Bepaal additionele indirecte effecten op basis van marktimperfecties en het overschrijden van landsgrenzen.
5. Loop bij elke (kengetallen) MKBA eerst tabel 3.1 door om mogelijke additionele indirecte effecten te identificeren.
6. Baseer berekeningen van additionele indirecte effecten op theoretisch onderbouwd, empirisch onderzoek.
7. Blijf de directe kosten en baten centraal stellen, omdat de additionele indirecte baten meestal niet kleiner of groter zijn dan 0% tot 30% van de directe baten.

### **Afzonderlijke markten en effecten**

8. Reken aan een project geen additionele indirecte effecten toe die voortkomen uit imperfecties op de kapitaalmarkt.
9. Ga na hoe het project wordt gefinancierd en onderzoek of de hiervoor benodigde belastingheffing leidt tot additionele welvaartseffecten.
10. Ga na of beïnvloede productmarkten worden gekenmerkt door belastingen en subsidies. Behandel veranderingen in belastingen of subsidies als additioneel welvaartseffect, tenzij het om regulerende heffingen/subsidies gaat waarvoor de verandering in het externe effect ook niet worden meegeteld.
11. Ga na of de door het project beïnvloede productmarkten worden gekenmerkt door schaalvoordelen, marktmacht en/of productdifferentiatie. Ga in het algemeen uit van monopolistische concurrentie met een variërende mate van marktmacht.
12. Reikwijdtebaten door lagere pendelkosten zijn primair doorgegeven directe effecten. Waardeer alleen de daarmee samenhangende verandering in uitkeringen en belastingen als een additionele bate.

- 
13. Ga na of er regionale discrepanties zijn in de vorm van overschotten en tekorten op de arbeidsmarkt en ga na of deze door het onderhanden infrastructuur project zullen veranderen. Vermijd bij de waardering van de daarmee samenhangende productiviteits- of werkgelegenheidsveranderingen het dubbel tellen van veranderingen op andere markten.
  14. Voor zover het in een kengetallen MKBA plausibel kan worden gemaakt dat het om een substantieel effect gaat, dienen onbetaalde kennis spillovers in een integrale MKBA als een positief additioneel welvaarteffect te worden opgenomen.
  15. Neem de effecten van het project op de in- en uitvoer mee door het uiteindelijke effect op het netto nationaal inkomen te bepalen. Voorkom daarbij dubbeltellingen met andere effecten.
  16. Schat de macro-economische terugkoppelingen via de arbeidsmarkt en de overheidsuitgaven in. Houd bij de terugkoppeling via de arbeidsmarkt rekening met de mate van spanning op de (regionale) arbeidsmarkt.
  17. Maak bij de effecten op de grondmarkt onderscheid tussen bedrijfslocaties en woninglocaties.
  18. Beschouw vooral bij huurwoningen en bedrijfsterreinen ook de indirecte effecten op subsidiestromen.
  19. Beschouw bestaande grondprijzen niet te snel als “kunstmatig hoog”: zij kunnen een correcte weerspiegeling zijn van de externe effecten van bouwen.
  20. Houd rekening met mogelijke additionele indirecte netwerk effecten, die kunnen voortkomen een andere vestigingsplaatskeuzes van bedrijven en gezinnen.
  21. Neem bij het bepalen van lokale externe effecten ook de gevolgen van ander vestigingsgedrag mee.

#### **Modellen en methoden**

22. Maak bij de schatting van indirecte effecten allereerst gebruik van gericht empirisch onderzoek. Indien een inschatting van meer algemene indirecte effecten wenselijk is, maak dan waar mogelijk gebruik van modellen om dubbeltellingen en inconsistenties te voorkomen.
23. Beoordeel bij het kiezen van een model of het uw vooraf opgestelde lijst van relevante effecten afdekt (zie tabel 4.1) en neem in deze keuze ook de wetenschappelijke kwaliteit en de praktische bruikbaarheid van de betrokken modellen mee (zie par. 4.2 t/m 4.7).
24. Wees kritisch bij de inzet van modellen en de interpretatie van modeluitkomsten. Modellen zijn soms theoretisch sterk maar empirisch zwak, soms andersom. Een model dat echt goed scoort op alle punten bestaat in Nederland nog niet.
25. Ga altijd zorgvuldig na of het gelijktijdige gebruik van verschillende modellen en het combineren van modelberekeningen met niet-modelmatige berekeningen en veldwerk niet tot het dubbeltellen van dezelfde effecten leidt.
26. Ga in beginsel van een conjunctureel neutrale nationale marktomgeving uit en doe gevoeligheidsanalyses voor andere situaties

---

27. Breng de onzekerheid over de vraag in welke richting bevolking en bedrijven met name bij lijninfrastructuur hun activiteiten verschuiven en onzekerheid over de vraag of er in die regio's sprake is van een ruime of krappe arbeidsmarkt en wat dat betekent tot uiting door een gevoeligheidsanalyse.

#### **Presentatie van resultaten**

28. Bij het presenteren van additionele indirecte effecten moeten de marktimperfecties waarop deze effecten zijn gebaseerd inclusief hun oorzaken en gevolgen worden toegelicht. Internationale verschuivingen dienen aannemelijk te worden gemaakt op basis van productiekosten.

#### **Nader onderzoek gewenst**

Op verschillende plaatsen in dit rapport zijn, soms impliciet, kennislacunes gesignaleerd die nader onderzoek vereisen. Hieronder worden deze kort samengevat.

- Op welke markten, en in welke mate, is er sprake van versturende belastingen en subsidies? Is het mogelijk om hiervoor verantwoorde vuistregels te ontwikkelen?
- Wat zijn de oorzaken van de langdurige regionale verschillen in de werkloosheid binnen Nederland? Wat is daarbij de rol van (1) samenstellingseffecten van arbeidsaanbod en arbeidsvraag, (2) de regionale uitwerking van nationale CAO's en de algemeen verbindend verklaring daarvan, (3) de immobiliteit van arbeid en (4) transportkosten (bijv. via de marktpotentiaal)?
- Hoe snel worden exogene veranderingen in vraag of aanbod op de regionale arbeidsmarkt verwerkt? Welke veranderingen leiden tot een nieuw evenwicht en welke leiden terug naar het oude markt-evenwicht?
- Wat is de relatie tussen het type project (lijn versus punt, vracht versus passagiers, krappe versus ruime arbeidsmarkt) en de verhouding tussen additionele en directe welvaartseffecten? Is het mogelijk om hiervoor vuistregels te ontwikkelen?

---

---

## Referenties

---

- Armstrong, H. & J. Taylor (2000) *Regional Economics and Policy*. Blackwell, Oxford.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (Adviesdienst Verkeer en Vervoer) (2004) *Verdeling van Effecten Infrastructuurprojecten – Aanvulling op de Leidraad OEI*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Ministerie van Economische Zaken, Den Haag.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (Adviesdienst Verkeer en Vervoer) en Centraal Planbureau (2004) *Directe Effecten Infrastructuurprojecten – Aanvulling op de Leidraad OEI*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Ministerie van Economische Zaken, Den Haag.
- BCI (2001) *Verdieping maatschappelijk kosten-batenanalyse Zuiderzeelijn*. Buck Consultants International, Den Haag.
- BCI (2002) *Evaluatie OEEI-leidraad*. Buck Consultants International, Den Haag.
- Blanchard, O.J. & L.F. Katz (1992) Regional Evolutions. *Brookings Papers on Economic Activity*, no. 1, pp. 1-75.
- Blanchflower D.G. & A.J. Oswald (1994) *The Wage Curve*. MIT Press, Cambridge MA.
- Bork, G. van & F. Treyz (2004) The REMI Model for the Netherlands. In: *A Survey of spatial-economic planning models in the Netherlands: Theory, application and evaluation*. Regional Science Association.
- Brakman, S., H. Garretsen & C. van Marrewijk (2001) *An Introduction to Geographical Economics*. Cambridge University Press, UK.
- Bröcker, J. (2003) Indirect effects: Do they matter for Cost-Benefit Analysis? In: *Twee jaar ervaring met OEEI*. Centraal Planbureau, Den Haag.
- Bröcker J., A. Kancs, C. Schürmann & M. Wegener (2002) *Deliverable 2: Methodology of the Assessment of Spatial Economic Impacts of Transport Projects and Policies*. IASON project, TNO Inro, Delft.
- Broer, P., N. Draper & F. Huizinga (1999) *The Equilibrium Rate of Unemployment in the Netherlands*, CPB Research Memorandum No 156.
- Bruinsma, F.R., J. Daniel, H.T. van Delft, J. Rouwendal, B. Ubbels, E.T. Verhoef, R. Vreeker & D. van Vuuren (2001) *Indirecte effecten van de uitbreiding van Schiphol na 2010: Verkenning vanuit een welvaartseconomisch perspectief*. VU, Amsterdam.
- Cornet, M. (2001) *De maatschappelijke kosten en baten van technologiesubsidies zoals de WBSO*. CPB document no. 8. Centraal Planbureau, Den Haag.
- CPB (1997) *Economie en Fysieke Omgeving, Beleidsopgaven en Oplossingsrichtingen 1995-2020*. Centraal Planbureau, Den Haag.

- 
- CPB (1999) *De grondmarkt: Een gebrekkige markt en een onvolmaakte overheid*. Centraal Planbureau, Den Haag.
  - CPB (2001) Analyse zeetoeegang Noordzeekanaalgebied: een second opinion. CPB Notitie, 10 juli.
  - CPB (2003a) *Twee jaar ervaring met OEEI, De discussie over indirecte effecten*. Centraal Planbureau, Den Haag.
  - CPB (2003b) *Quantifying four scenarios for Europe*. CPB Document 38. Centraal Planbureau, Den Haag.
  - CPB (2004) *Second opinion KKBA's "Verstedelijkingsalternatieven Randstad" en "Corridor"*. CPB document no. 57. Centraal Planbureau, Den Haag.
  - Daly, A. (2000) National Models. In: D.A. Henher & K.J. Button (red.), *Handbook of Transport Modeling*. Elsevier, Amsterdam, pp. 421-432.
  - Dixit, A.K. & J.E. Stiglitz (1977) Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity. *American Economic Review*, no. 67, pp. 297-308.
  - DSC/ME&P (1998) *Review of Land Use/Transportation Interaction Models*. Report to SACTRA. Department of Transport, Environment and the Regions, United Kingdom.
  - Ehrenberg, R.G. & R.S. Smith (2003) *Modern labor economics: theory and public policy*. Addison-Wesley, Boston, MA.
  - Eijgenraam, C.J.J. (1995) Macro-economische effecten van een infrastructuur project in Nederland. *Openbare Uitgaven*, no.6, pp. 263-273.
  - Eijgenraam, C.J.J., C.C. Koopmans, P.J.G. Tang en A.C.P. Verster (2000) *Evaluatie van infrastructuurprojecten, Leidraad voor kosten-batenanalyse*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Ministerie van Economische Zaken, Den Haag.
  - Elhorst, J.P. (2003) The Mystery of Regional Unemployment Differentials: Theoretical and Empirical Explanations. *Journal of Economic Surveys*, no. 17, pp. 709-748.
  - Elhorst J.P., T. Knaap, J. Oosterhaven, W.E. Romp, T.M. Stelder & E. Gerritsen (2000) *Ruimtelijk Economische Effecten van Zes Zuiderzeelijn Varianten*. REG-publicatie 22, Rijksuniversiteit Groningen.
  - Elhorst, J.P. & J. Oosterhaven (2002) Arbeidsmarkteffecten van nieuwe verkeersinfrastructuur. *Tijdschrift Vervoerswetenschap*, no. 38/1, pp. 55-60.
  - Elhorst, J.P. & J. Oosterhaven (2004) *Forecasting the impact of transport improvements on commuting and residential choice*. Working paper, Rijksuniversiteit Groningen.
  - Elhorst, J.P., J. Oosterhaven & W.E. Romp (2004) *Integral cost-benefit analysis of Maglev technology uunder market imperfections*. SOM Research Report 04C22, Rijksuniversiteit Groningen.
  - Fujita M., P.R. Krugman & A.J. Venables (1999) *The Spatial Economy, Cities, Regions and International Trade*. MIT Press, Cambridge, MA.
  - Galan, C. de & A.J.M. van Miltenburg (1991) *Economie van de arbeid*. Samsom H.D. Tjeenk Willink, Alphen aan de Rijn.
-



- 
- Glaeser, E.L., J.A. Scheinkman & A. Schleifer (1992) Economic Growth in a cross-section of cities. *Journal of Political Economy*, no. 100, pp. 1126-1152.
  - Graafland J.J., R.A. de Mooij, A.G.H. Nibbelink & A. Nieuwenhuis (2001) *Mimicking Tax Policies and the Labour Market*. Elsevier, Amsterdam.
  - Hughes, G. & B. McCormick (1987) Housing markets, unemployment and labour market flexibility in the UK. *European Economic Review*, no. 31, pp. 615-645.
  - Knaap, T. (2004) *Models of Economic Geography; Dynamics, Estimation and Policy Evaluation*. Groningen, Ph-D, SOM Research School.
  - Knaap, T. & J. Oosterhaven (2001) Het eerste ruimtelijke algemene evenwichtsmodel voor Nederland, met resultaten voor de magneetzwefbaan Schiphol-Groningen. *Maandschrift Economie*, no. 65/2, pp. 89-107.
  - Koopmans, C.C. (2003) *De baten van de sluis: Nieuwe inzichten*. SEO rapport 684, Stichting voor Economisch Onderzoek, Amsterdam.
  - Koopmans, C.C. (2004) *Een heldere presentatie van OEI resultaten; aanvulling op de leidraad OEI*. Stichting voor Economisch Onderzoek, Amsterdam.
  - Krugman, P. (1991) *Geography and Trade*. London: MIT Press & Leuven University Press.
  - Laird, J.J., P.J. Mackie, J. Nellthorp, A. Burgess, G. Renes, J. Bröcker & J. Oosterhaven (2003) *Development of a Methodology for the Assessment of Network Effects in Transport Networks*. IASON Deliverable 4, 5<sup>th</sup> Framework RTD Programme EU. TNO Inro, Delft.
  - Leontief, W.W. (1966) *Input-Output Economics*. Oxford University Press, New York.
  - Manning, A. (2003) *Monopsony in Motion, Imperfect Competition in Labor Markets*. Princeton University Press, Princeton.
  - NEI (2001) *KKBA van een snelle verbinding tussen de vier grote steden: 'Rondje Randstad'*. Nederlands Economisch Instituut, Rotterdam.
  - NEI, TNO & RUG (1999) *Fundamenteel voorwaarts. Naar een praktisch werkbaar en theoretisch gefundeerde benadering van voorwaartse economische effecten*. Rotterdam: Nederlands Economisch Instituut, TNO Inro & RUG.
  - Nooij, M. de & C. Koopmans (2004) *The welfare costs of taxation: the missing costs in cost-benefit analysis? A critical note*. Discussion Paper 27. Stichting voor Economisch Onderzoek, Amsterdam.
  - Nooij, M. de & J.J.M. Theeuwes (2002) *Kosten en baten analyse van vestiging en verblijf internationale organisaties*. SEO-rapport 617, Stichting voor Economisch Onderzoek, Amsterdam.
  - Oort, F.G. van (2004) *Urban Growth and Innovation, Spatially Bounded Externalities in the Netherlands*. Aldershot: Ashgate.
  - Oosterhaven, J. & J.P. Elhorst (2003a) Repliek: Indirecte effecten in de Zuiderzeelijn KBA's: The devil is in the detail. *Tijdschrift Vervoerswetenschap* no. 39/3, pp. 12-17.
-

- 
- Oosterhaven, J. & J.P. Elhorst (2003b) Indirect Economic Benefits of Transport Infrastructure Investments. In: W. Dullaert, B.A.M. Jourquin & J.B. Polak (red.) *Across the Border. Building upon a quarter century of transport research in the Benelux*, De Boeck, Antwerpen, pp. 143-162.
  - Oosterhaven, J. & P. Rietveld (2003) Transportkosten, locatie en economie. In: S. Brakman & H. Garretsen (red.) *Locatie en concurrentie*, pp. 33-66. Preadviezen van de Koninklijke Vereniging voor de Staathuishoudkunde.
  - Oosterhaven, J., J.E. Sturm & P. Zwaneveld (1998) *Naar een theoretische onderbouwde aanpak van voorwaartse economische effecten*. TNO Inro/RUG, Delft.
  - Pellenbarg, P.H. (1998) Het huidige belang van infrastructuur en vervoer voor regionale en nationale vestigingsbeslissingen. In: J.P. Elhorst & D. Strijker (red.) *Het economisch belang van het vervoer, Verleden, heden en toekomst*, pp. 51-65. REG-publicatie 18, Rijksuniversiteit Groningen.
  - Puga, D. (2002) European regional policies in light of recent theories. *Journal of Economic Geography* no. 2, pp. 373-406.
  - Rand Europe, Bureau Louter & Spiekermann & Wegener (2003) *Functioneel ontwerp TIGRIS XL*. Rand Europe, Leiden.
  - Romp, W.E., M.J.P.M. Thissen, J. Oosterhaven & J.P. Elhorst (2001) *Indirecte Effecten Rondje Randstad: Migratie en Banen*. REG-publicatie 25, Rijksuniversiteit Groningen.
  - Rosen, H.S. (2002) *Public Finance*, sixth edition. McGraw-Hill.
  - Rouwendal, J. (2002) *Indirect welfare effects of price changes and cost-benefit analysis*. Tinbergen Institute Discussion Paper 2002-011/3. Vrije Universiteit, Amsterdam.
  - Rouwendal, J. & E. Verhoef (2003) Indirecte effecten in kosten-batenanalyses van de Zuiderzeelijn. *Tijdschrift Vervoerswetenschap* no. 39/3, pp. 2-11.
  - RUG/CBS (1999) *Regionale Samenhang in Nederland, Bi-regionale Input-output Tabellen en Aanbod- en Gebruiktabellen voor de 12 Provincies en de Twee Mainport Regio's*. REG-publicatie 20. RUG/CBS, Groningen.
  - SACTRA (1999) *Transport and the Economy*. DETR, Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment, London.
  - Sijtsma, F.J., T.M. Stelder, J.P. Elhorst, J. Oosterhaven & D. Strijker (1996) *Ruimte te over, ruimte tekort; een verkennend onderzoek naar een efficiënter gebruik van de nationale ruimte*. REG-publicatie 12. Stichting Ruimtelijke Economie, Groningen.
  - Tavasszy, L. & R. Renes (2003) Overzicht effecten infrastructuur (OEI) en indirecte effecten: elementen voor een handleiding. *Tijdschrift Vervoerswetenschap* no. 39/3, pp. 28-34.
  - Thissen, M.J.P.M. (2004) *RAEM 2.0; A Regional Applied General Equilibrium Model for the Netherlands*. Working Paper 2004-01. TNO Inro, Delft.
  - Treyz, F. & G. Treyz (2002) *The REMI Economic Geography Forecasting and Policy Analysis Model*. Working paper, Regional Economic Models, Inc., Amherst.
  - Verkade, E. & W. Vermeulen (2004) CPB Memo over Regionaal Arbeidsmarkt Model. 23 september.
-

- 
- Verkade, E. (2002) *A new regional labour market model for the Netherlands*. CPB Report 2002/4. Centraal Planbureau, Den Haag.
  - Vooren, F.W.C.J. van de (2004) Modelling Transport in Interaction with the Economy. *Transportation Research, part E*. no. 40/5, pp. 417-437.
  - Vromans, M. (1998) *Athena; The multi-sector model*. CPB Report 1998/3. Centraal Planbureau, Den Haag.
  - Wijngaart, R. van (1994), *Trade unions and Collective Bargaining in The Netherlands*, chapter 3 (tot 3.4) and 4. Proefschrift Tinbergen Instituut.
  - Wilson A.G. (1998) Land-use/Transport Interaction Models, Past and Future. *Journal of Transport Economics and Policy*, no. 32, pp. 3-26.