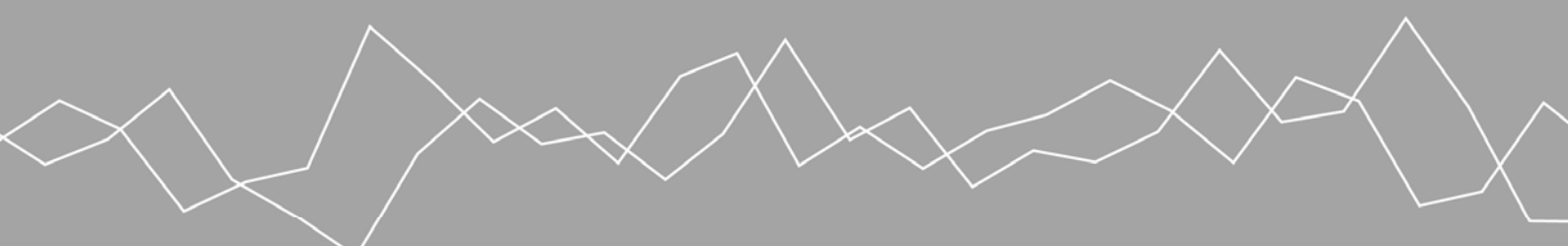


Case study indirecte effecten van investeringen
in infrastructuur



Amsterdam, december 2008
In opdracht van het ministerie van Verkeer en Waterstaat (DVS)

Case study indirecte effecten van investeringen in infrastructuur

Doorrekening en vergelijking van de case personenvervoer

Bert Hof
Arjan Heyma



seo economisch onderzoek

“De wetenschap dat het goed is”

SEO Economisch Onderzoek doet onafhankelijk toegepast onderzoek in opdracht van overheid en bedrijfsleven. Ons onderzoek helpt onze opdrachtgevers bij het nemen van beslissingen. SEO Economisch Onderzoek is gelieerd aan de Universiteit van Amsterdam. Dat geeft ons zicht op de nieuwste wetenschappelijke methoden. We hebben geen winstoogmerk en investeren continu in het intellectueel kapitaal van de medewerkers via promotietrajecten, het uitbrengen van wetenschappelijke publicaties, kennisnetwerken en congresbezoek.

SEO-rapport nr. 2008-20
ISBN-nr. 978-90-6733-483-9

Inhoudsopgave

Samenvatting	i
Summary	ix
1 Inleiding	1
1.1 Achtergrond en doel van de case study	1
1.2 Typen effecten.....	2
1.3 Keuze van modellen en opzet van de case personenvervoer.....	3
1.4 Input	4
1.5 Leeswijzer.....	5
2 Kenmerken case personenvervoer	7
2.1 Overzicht.....	7
2.2 Details vervoersdiensten.....	8
2.3 Referentie, fasering en kosten.....	9
2.4 Directe baten	9
2.5 Kanttekeningen bij de directe baten.....	12
3 Doorrekening van indirecte effecten	15
3.1 Inleiding.....	15
3.2 Berekening en uitkomsten op nationaal niveau	16
3.3 Verdelingseffecten	32
4 Verklaring van verschillen in effecten	51
4.1 Inleiding.....	51
4.2 Verschillen in de berekeningswijze van effecten.....	52
4.3 Oorzaken van additionele indirecte effecten	57
4.4 OEI-criteria, plausibiliteit en verklaarbaarheid.....	65
4.5 Conclusies	72
Literatuur	79

Samenvatting

Achtergrond en doel van de case study

Investerings in infrastructuur genereren directe effecten in de vorm van reistijdwinsten en reiskostenbesparingen. Daarnaast zijn er vaak ook indirecte effecten. De directe voordelen van investeringen in infrastructuur worden dan overgedragen, bijvoorbeeld via prijsverlagingen, waardoor bedrijven en gezinnen die de nieuwe of verbeterde infrastructuur niet gebruiken, toch de vruchten van die investeringen plukken. Om de indirecte effecten van infrastructuurprojecten in beeld te brengen zijn in Nederland en daarbuiten diverse modellen beschikbaar. Ze verschillen echter sterk in termen van volledigheid, wetenschappelijke kwaliteit, mate van empirische toetsing en praktische bruikbaarheid. Om meer zicht te krijgen op de onderlinge overeenkomsten en verschillen en de sterke en zwakke punten, heeft de Dienst Verkeer en Scheepvaart (DVS) van het ministerie van Verkeer en Waterstaat het idee gelanceerd om een aantal van deze modellen op eenzelfde case toe te passen. Zo'n case beschrijft een infrastructuurproject, waarvan de indirecte effecten dienen te worden doorgerekend.

De case: personenvervoer

Dit rapport betreft een case voor personenvervoer, te weten een hogesnelheidslijn van Schiphol naar Leeuwarden. De case is fictief, maar wel gebaseerd op bestaande infrastructuurprojecten om enige realiteit in de modellen aan te brengen en bovendien gebruik te kunnen maken van bestaande gegevens over kenmerken van vervoerswijzen, reistijden, reiskosten en dergelijke. Verder zijn de omstandigheden in de case zo gekozen dat sprake is van grote directe effecten en een zo groot mogelijke kans op significante indirecte effecten.

Keuze van modellen

De betrokken modellen zijn RAEM-2, REMI-NEI, CGEurope, MOBILEC en TIGRIS XL. Om de directe effecten van de cases te berekenen, die als input voor de doorrekening van indirecte effecten dienen, is het vervoersmodel Landelijk Model Systeem (LMS) gebruikt. RAEM-2 en CGEurope zijn algemeen-evenwichtsmodellen die additionele welvaartseffecten kunnen berekenen. Voor CGEurope is gekozen om ook de vergelijking met een modeltype met een specifiek Europese context te kunnen maken. REMI-NEI, MOBILEC en TIGRIS XL berekenen in eerste instantie de doorgifte van directe effecten, waarbij ex post zou kunnen worden afgeleid in hoeverre dit additionele welvaartseffecten betreft.

Effecten

De volgende typen effecten worden onderscheiden, ontleend aan de aanvulling op de OEI-leidraad betreffende indirecte effecten:

- *Directe projecteffecten* zijn kosten en baten voor eigenaar, exploitant en gebruikers van de betrokken transportdiensten. Dat wil zeggen: voor de *Nederlandse* eigenaar, exploitant en gebruikers.

- *Indirecte economische effecten* zijn kosten en baten die via markttransacties worden doorgegeven aan producenten en consumenten buiten de transportmarkt. Het zijn deze indirecte economische effecten die worden vergeleken.
- (*Directe en indirecte*) *externe effecten* blijven in deze case study volledig buiten beschouwing.
- *Directe netwerkeffecten* zijn kosten en baten die via de transportmarkt bij andere actoren binnen het transportsysteem worden veroorzaakt.
- *Indirecte netwerkeffecten* zijn kosten en baten die door indirecte economische effecten bij actoren binnen het transportsysteem worden veroorzaakt.

Directe projecteffecten en directe en indirecte netwerkeffecten zijn in deze case study van belang voor zover ze dienen om indirecte economische effecten te kunnen berekenen. Meer nog dan in indirecte economische effecten zijn we geïnteresseerd in de *additionele welvaartseffecten* ten opzichte van de directe welvaartseffecten. Als kosten en baten van projecten via markttransacties worden doorgegeven aan (spelers op) markten buiten de transportmarkt, kan er sprake zijn van additionele welvaartseffecten. Dit is alleen het geval indien marktimperfecties bestaan en/of effecten met het buitenland worden uitgewisseld.

In de case zijn de directe effecten (directe projecteffecten en directe netwerkeffecten) uit LMS door SEO Economisch Onderzoek aan de modeleigenaren aangeleverd. Vervolgens is gevraagd naar de indirecte economische effecten en met name naar de additionele welvaartseffecten. Indien een model niet specifiek indirecte economische effecten berekent, maar wel de totale effecten voor Nederland, kunnen additionele indirecte economische effecten worden berekend als de totale effecten minus de directe effecten. Voor zover indirecte economische effecten leiden tot een andere verdeling van welvaart binnen Nederland, kunnen bovendien verdelingseffecten in kaart worden gebracht.

Uitkomsten

Als de uitkomsten van RAEM-2, REMI-NEI en CGEurope op dezelfde basis van 365 dagen in een jaar worden weergegeven, ontstaat uitgaande van het zichtjaar 2020 het beeld zoals weergegeven in Tabel S.1. De verdelingseffecten uit TIGRIS XL zijn niet gemonetariseerd. Door MOBILEC worden geen additionele indirecte effecten berekend, wel gemonetariseerde totale effecten.

Indirecte effecten van belastingheffing worden alleen door REMI-NEI ingeschat, hoewel dit weinig plausible resultaten oplevert. Additionele indirecte effecten via het buitenland zijn bij REMI-NEI en CGEurope gebaseerd op reistijdwinsten van het zakelijk verkeer. Bij CGEurope zijn die winsten herberekend en groter dan bij REMI-NEI. Na een bewerking zijn ze toegepast op internationale trips. Bij REMI-NEI loopt het effect via het buitenland langs export/import en banen. Dit levert bij REMI-NEI hogere additionele indirecte effecten op.

In REMI-NEI is het (resterende) additionele indirecte effect via cluster- en schaalvoordelen (productvariëteit) als vrijwel nihil ingeschat. Het effect wordt in principe veroorzaakt door veranderingen in de gegeneraliseerde reiskosten met betrekking tot het zakelijk reismotief, maar die blijken in de output van LMS van relatief gering belang te zijn. Ook bij CGEurope zijn veranderingen in de gegeneraliseerde reiskosten met betrekking tot het zakelijk reismotief de bron van effecten via productvariëteit, maar daar vindt een herberekening van directe effecten plaats

die leidt tot grotere effecten. In RAEM-2 gaat het effect op productvariëteiten via het regionale arbeidsaanbod dat afhankelijk is van pendel, hetgeen weer afhangt van de directe effecten van het motief woon-werkverkeer.

Tabel S.1 Modellen en bijdragen aan additionele indirecte welvaartseffecten, in mln euro's, m.b.t. 2020, o.b.v. 365 dagen per jaar

		RAEM-2	REMI-NEI	CG-Europe	MOBILEC	TIGRIS XL
Totale effecten		58,3	61,9	25,2	88,8	n.v.t.
Indirect	Direct	54,3	54,3	20,4	88,8	54,3
	Indirect	4,0	7,6	4,8	0	n.v.t.
	Belastingheffing	0,0	-3,6	0,0		
	Buitenland	0,0	1,7	1,0		
	Prod.+cons.+arb.m.	4,0	8,6	3,7		
	Productie en consumptie		0,0	3,7		
	Arbeidsmarkt		8,6	0,0		

In RAEM-2 en REMI-NEI worden arbeidsmarkteffecten berekend op basis van de directe effecten betreffende het woon-werkverkeer uit LMS. In RAEM-2 worden de effecten in het model zelf berekend, waaruit een verhouding tussen indirecte en directe effecten volgt. Deze verhouding wordt toegepast op de directe effecten betreffende het woon-werkverkeer uit LMS ter berekening van de uiteindelijke additionele indirecte effecten. In REMI-NEI worden de arbeidsmarkteffecten in een aparte run bepaald. Met behulp van veronderstellingen over verdringing en werkloosheid buiten het model om zijn de uiteindelijke effecten bepaald, gewaardeerd in termen van het effect op belastingen en uitkeringen.

In RAEM-2 is het niet mogelijk de additionele indirecte effecten op te splitsen in effecten via de arbeidsmarkt en effecten via productie en consumptie. De indirecte effecten bij RAEM-2 (arbeidsmarkt en productie/consumptie) liggen tussen die van CGEurope inclusief en exclusief internationaal zakelijk verkeer (productie/consumptie) en zijn bijna tweemaal zo laag als de arbeidsmarkteffecten van REMI-NEI.

Verklaring van verschillen: theorie

De 'juistheid' van de uitkomsten van de berekeningen van indirecte effecten van infrastructuurprojecten is niet te achterhalen, omdat de werkelijke waarde van de indirecte effecten niet bekend is. Niet alleen gaat het om fictieve infrastructuurprojecten, maar meer in het algemeen zal in werkelijkheid nooit gelijktijdig het effect van het uitvoeren en van het niet uitvoeren van het infrastructuurproject volledig kunnen worden bepaald. Daarnaast wordt de werkelijkheid (naast het infrastructuurproject) beïnvloed door tal van factoren die niet allemaal in modelmatige analyses zijn te vatten. Er ontbreekt zo een *benchmark* waartegen de uitkomsten kunnen worden afgezet. In die zin zijn er geen absolute beoordelingscriteria voor de modeluitkomsten. Een "zachter" criterium is dan de plausibiliteit van modeluitkomsten en de mate van verklaarbaarheid van verschillen tussen modellen. Hierin speelt de verklaring van modeleigenaren voor uitkomsten, en de aannemelijkheid hiervan, een belangrijke rol.

In het algemeen zijn verschillen in uitkomsten tussen modellen te verklaren uit: (a) een verschil in inputgegevens, (b) de manier waarop een case wordt doorgerekend (en waarbij de inputgegevens kunnen worden aangepast), (c) de theoretische structuur van modellen, (d) de waarde van de parameters binnen modellen, (e) de manier waarop de output wordt uitgedrukt en (f) eventuele verschillen in de specificatie van de referentievariant. Met betrekking tot de inputgegevens heeft SEO Economisch Onderzoek een gelijke basis verschaft door middel van de casebeschrijvingen en de databases (vervoerwaardes en directe effecten). De output is gevraagd in een vorm die gelijk is voor alle modellen. Dit bevordert consistentie en vergelijkbaarheid. Voor de referentievariant zijn aanwijzingen gegeven die zouden moeten leiden tot vrijwel gelijke uitgangssituaties voor de modellen. Verschillen in outputs zouden daarom vooral moeten kunnen worden toegerekend aan verschillen in de manier waarop een case wordt doorgerekend, verschillen in de theoretische structuur van modellen en verschillen in de modelparameters.

Verklaring van verschillen: praktijk

Verschillen in de berekening van directe effecten leiden tot verschillen in de uitkomsten tussen de modellen. Met name de volgende verschillen zijn van belang:

- RAEM-2 en CGEurope passen 365 dagen toe om jaartotalen te berekenen, daar waar REMI-NEI en TIGRIS XL 254 dagen toepassen en MOBILEC werkt met constant gespreide reistijdveranderingen;
- zowel RAEM-2 als REMI-NEI zetten directe effecten (uiteindelijk) gelijk aan die uit LMS (met dus verschillende factoren om jaartotalen te berekenen), inclusief exploitatiebatens;
- CGEurope daarentegen gebruikt de directe effecten betreffende het zakelijke motief uit LMS, laat daarbij exploitatiebatens buiten beschouwing, rekent internationaal verkeer mee (in een uitgebreidere berekening) en herberekent de directe effecten voor het zakelijk verkeer;
- MOBILEC berekent de som van directe effecten en niet-additionele indirecte effecten; TIGRIS XL geeft het effect op de locatie van arbeidsplaatsen, waar het nationale effect in termen van arbeidsplaatsen nul is.

De berekeningswijze van additionele indirecte effecten is tevens van belang:

- RAEM-2 berekent deze op basis van het woon-werkmotief, waarbij de verhouding indirecte/directe effecten uit het model wordt geprojecteerd op de directe effecten uit LMS voor zover ze het woon-werkmotief betreffen;
- REMI-NEI berekent additionele indirecte effecten op basis van het woon-werkmotief én het zakelijke reismotief op basis van aparte runs;
- CGEurope berekent additionele indirecte effecten als totaaleffecten minus directe effecten, waarbij de directe effecten van het zakelijk reismotief eerst zijn herberekend.

Hieruit kan worden geconcludeerd dat verschillen in additionele indirecte effecten tussen RAEM-2 en REMI-NEI, gegeven verschillen in factoren om jaartotalen te berekenen, worden bepaald door de toepassing van verschillende reismotieven en door verschillen in oorzaken van de additionele indirecte effecten. CGEurope wijkt niet alleen van andere modellen af in termen van het aantal dagen om jaartotalen te berekenen en in de reismotieven, maar ook in de berekening van de directe effecten. Dit is van belang omdat de additionele indirecte effecten zijn afgeleid als totale effect minus directe effecten.

Waarom de ene methode precies hogere additionele indirecte effecten oplevert dan de andere, is niet in detail te verklaren met de gegeven informatie. Dit geldt voor de additionele indirecte effecten via het buitenland, die hoger zijn bij REMI-NEI dan bij CGEurope. Bij REMI-NEI loopt dit effect via import/export en banen, bij CGEurope via internationaal (zakelijk) verkeer en productie- en consumptiemarkten. Dit geldt evenzeer voor de verschillen in hoogte van de additionele indirecte effecten via arbeidsmarkt en productie- en consumptiemarkten tussen RAEM-2 (deze markten tezamen), REMI-NEI (vooral arbeidsmarkt) en CGEurope (productie- en consumptiemarkten).

Conclusies

Met de verstrekte informatie kan op hoofdlijnen een deel van de verschillen in uitkomsten worden verklaard:

- totale effecten zijn bij CGEurope aanzienlijk lager, voornamelijk doordat directe effecten alleen het zakelijk reismotief betreffen, terwijl RAEM-2 en REMI-NEI directe effecten gelijkstellen aan die uit LMS;
- indien de effecten van belastingheffing niet worden meegenomen, komen de totale effecten bij REMI-NEI hoger uit dan bij RAEM-2, vanwege hogere indirecte effecten via het buitenland en via de arbeidsmarkt;
- de indirecte effecten bij CGEurope zijn iets hoger dan bij RAEM-2, vooral omdat ook indirecte effecten via het buitenland zijn meegenomen.

Als verder wordt gekeken blijken verschillen moeilijker verklaarbaar. Zo is het hoe en waarom van een herberekening van (directe) effecten bij CGEurope onduidelijk, waardoor een belangrijk deel van het verschil in effecten tussen CGEurope enerzijds en RAEM-2 en REMI-NEI anderzijds niet kan worden verklaard. Dit werkt door in de berekening van de additionele indirecte effecten. Tevens maakt de projectie van RAEM-2-resultaten op directe effecten uit LMS het verklaren van verschillen met de andere modellen moeilijker. Verder ligt het relatieve belang van additionele indirecte effecten aanzienlijk hoger bij CGEurope dan bij de andere modellen. Een verklaring hiervoor is niet zomaar te geven.

Op basis van de uitgevoerde analyses is het niet mogelijk te komen tot een eenvoudig antwoord op de vraag “welk model kan het beste worden gebruikt?” Ieder model heeft zo zijn eigen sterke en zwakke punten. Deze zijn samengevat in Tabel S.2. Dit betreft specifiek de sterke en zwakke punten bij de doorrekening van de case personenvervoer. Een andere case, bijvoorbeeld goederenvervoer, kan een ander beeld opleveren.

Tabel S.2 Waardering van de kwaliteit van de modellen in de case study indirecte effecten van investeringen in infrastructuur t.b.v. personenvervoer

- , - , +/- , + , ++ : van zwak tot sterk (onderdelen)

* , ** , *** : van gemiddeld tot sterk (hoofdonderdelen)

	RAEM-2	REMI-NEI	CGEurope	MOBILEC	TIGRIS XL
Directe effecten	*	**		*	**
	+ : gelijkgesteld aan LMS	+ : gelijkgesteld aan LMS	- : alleen zakelijk motief	+ : alle motieven	+ : gelijkgesteld aan LMS
	- : herberekening in RAEM-2 speelt geen rol bij presentatie directe effecten		- : geen exploitatiebatan	- : geen onderscheid directe en additionele indirecte effecten	
	- : op COROP-niveau extra exploitatie-opbrengsten meegenomen		-- : herberekening directe effecten onduidelijk		
			+ : internationaal zakelijk verkeer meegenomen		
Additionele indirecte effecten	**	**	*		n.v.t.
Input en berekening	+/-	+/-	+	-	n.v.t.
	- : alleen woon-werk motief	+ : woon-werk en zakelijk motief	- : alleen zakelijk motief	+ : alle motieven	verdelingseffect arbeidsplaatsen, geen uitspraak additionaliteit in euro's
	+ : algemeen evenwicht	- : aparte runs	+ : algemeen evenwicht	- : geen onderscheid directe en additionele indirecte effecten	
	- : projectie van resultaten	- : veronderstellingen buiten model nodig	+ : internationaal zakelijk verkeer meegenomen		
Transparantie berekening	+ : veronderstellingen redelijk duidelijk	+/- : scheidslijn tussen effecten niet altijd duidelijk	- : veronderstellingen onduidelijk (gevolg van herberekening effecten)	+ : veronderstellingen redelijk duidelijk	n.v.t.
Bron parameters (alle modellen: in meer of mindere mate onduidelijk hoe parameters zijn geschat of vastgesteld)	+/- (o.b.v. input-output tabellen)	+/- (o.b.v. input-outputtabellen en consumptie-sectortabellen)	- (o.b.v. econometrische schattingen, maar onduidelijk hoe en op basis van welke data)	+/- (parameters investeringsvergelijking m.b.v. regressie-analyse geschat)	n.v.t. (snelheid doorgeven effecten empirisch gekalibreerd)
Effecten via het buitenland	- : niet meegenomen	+ : volgens OEI-leidraad	+/- : in wezen correctie op aantal trips	- : niet meegenomen	n.v.t.

	RAEM-2	REMI-NEI	CGEurope	MOBILEC	TIGRIS XL
<i>Effecten via arbeidsmarkt</i>	+	+	-	-	<i>n.v.t.</i>
	+: volgens OEI-leidraad +/-: rol minimumloon/nationaal vastgesteld loon onduidelijk +/-: niet gescheiden van productmarkt/consumptiemarkt	+: volgens OEI-leidraad +/-: rol trage aanpassing lonen onduidelijk	-: niet meegenomen	-: niet meegenomen	
<i>Effecten via productie en consumptie</i>	+	+	+	-	<i>n.v.t.</i>
	+: volgens OEI-leidraad +/-: niet gescheiden van arbeidsmarkt	+: volgens OEI-leidraad	+: volgens OEI-leidraad	-: niet meegenomen	
<i>Effecten van belastingheffing</i>	-	+/-	-	+/-	<i>n.v.t.</i>
	-: niet meegenomen	+/-: meegenomen, maar mogelijk dubbeltelling -: vreemde, onverklaarde resultaten	-: niet meegenomen	+/-: niet echt meegenomen	
<i>Verklarbaarheid/plausibiliteit</i>	*	*		*	*
	+: algemeen evenwicht, resultaten in grote lijnen verklaarbaar -: door projectie van resultaten uit RAEM-2 op LMS deel kracht algemeen evenwicht verloren en resultaten minder verklaarbaar -: op gedetailleerder niveau lastig te achterhalen hoe effecten precies verlopen	+: resultaten in grote lijnen verklaarbaar -: aparte runs i.p.v. algemeen evenwicht -: op gedetailleerder niveau lastig te achterhalen hoe effecten precies verlopen	+: algemeen evenwicht -: onduidelijke herberekening directe effecten -: onderscheid doorgegeven/additionele effecten niet gemaakt en marktimperfecties niet afgebakend	+/-: geen additionele indirecte effecten volgens OEI-definitie, dit volgt uit de aannames van het model +/-: sterk vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid	+/-: ruimtelijke verdelingseffecten berekend, maar waarde daarvan onbekend
<i>Proces</i>			**	***	
<i>Doorlooptijd incl. rapportage, beantwoording vragen en herstellen van fouten</i>	--	-	+/-	++	--
<i>Ontbreken van fouten in de doorrekening</i>	--	-	+	+	+

Wat betreft de snelheid van levering en de mate waarin de doorgerekende cijfers moesten worden gecorrigeerd, scoort MOBILEC het beste. Bij TIGRIS XL was sprake van een zeer late levering. Bij REMI-NEI was in een vergevorderd stadium nog een correctie nodig. Bij RAEM-2 waren meerdere correcties nodig.

We benadrukken dat het model TIGRIS XL in de eerste plaats een ruimtelijk verdeelmodel is en wat dat betreft een vreemde eend in de bijt. Van de overige vier modellen wijkt MOBILEC het meest af van de OEI-leidraad. Van de modellen RAEM-2, REMI-NEI en CGEurope zijn de eerste twee duidelijk transparanter dan de laatste. RAEM-2 gaat in beginsel uit van een algemeen-evenwichtsmodel. REMI-NEI neemt in vergelijking met RAEM-2 meer additionele indirecte effecten mee (met name via het buitenland) en baseert berekeningen op zowel het woon-werkmotief als het zakelijk motief.

Summary

Investment in infrastructure generates direct effects in terms of travel time savings and cost savings. Often, the direct gains are passed on to firms and consumers who do not use the new or improved infrastructure themselves, yet reap the benefits nevertheless, e.g. through lower prices of inputs or of consumer goods. Several models are available to calculate these indirect effects of infrastructure investments. These models differ in many respects, and to gain more insight about the strengths and weaknesses of these models, this report applies one specific case to five of these: RAEM-2, REMI-NEI, CGEurope, MOBILEC and TIGRIS XL. The case describes an infrastructure investment project, the indirect effects of which have to be calculated by the chosen models.

The case used here concerns passenger transport and although fictitious, is based on existing infrastructure projects so as to give reality to the exercise and to be able to make use of existing information. The project is a high speed train connection from Schiphol (Amsterdam) to Leeuwarden (in Friesland in the north of the Netherlands). The case has been set up in such a way that there is a high probability of significant indirect effects.

Our interest lies mainly in additional welfare effects, i.e. welfare effects that are additional to the direct benefits of the project. If costs and benefits of a project are passed on to other markets than the transport market, it is possible that additional effects are being generated. Necessary conditions for this are the existence of market imperfections and/or the exchange of effects with a foreign country. In the case study, direct effects are generated by the Dutch transport model LMS. These direct effects are inputs to the five models, on the basis of which they calculate additional indirect economic effects.

The results thus generated give rise to Table S.1. All results are presented using the same number of days in a year (365), concern the year 2020 and are in millions of euro's. The model TIGRIS XL does not give results in monetary terms and the model MOBILEC does not calculate additional indirect effects, but total effects. REMI-NEI is the only model that calculates indirect effects of taxation, although the results of that exercise are not plausible. REMI-NEI and CGEurope calculate additional indirect effects generated through exchanges with foreign countries based on travel time reductions of business passengers. CGEurope recalculates the travel time savings so that they become higher than in REMI-NEI. In CGEurope, the new travel time reductions are applied to international trips. The international indirect effect in REMI-NEI goes through export/import and jobs, which leads to higher additional indirect effects.

REMI-NEI calculates the remaining additional indirect effects as being close to zero. This remaining effect in principle is caused by scale effects and cluster effects (through product variety), which depend on changes in generalised travel costs of business passengers. These changes turn out to be relatively small. In CGEurope, too, changes in generalised travel costs of business passengers cause indirect effects through changes in product variety, but here a recalculation of direct effects leads to bigger effects. In RAEM-2 the effect on product variety runs through the regional supply of labour, which depends on commuting, which in turn depends on the direct effects of commuting from LMS.

Table S.1 Models and contributions to additional indirect welfare effects, mln euro's, 2020, 365 days per year

		RAEM-2	REMI-NEI	CG-Europe	MOBILEC	TIGRIS XL
Total effects		58,3	61,9	25,2	88,8	NA
Indirect	Direct	54,3	54,3	20,4	88,8	54,3
	Indirect	4,0	7,6	4,8	0	does not apply
	Taxation	0,0	-3,6	0,0		
	Foreign countries	0,0	1,7	1,0		
	Production, consumption, labour market	4,0	8,6	3,7		
	Production en consumption		0,0	3,7		
Labour market		8,6	0,0			

RAEM-2 and REMI-NEI calculate indirect labour market effects on the basis of the direct effects of commuting. In RAEM-2, these effects are calculated within in the model, which gives a ratio of indirect to direct effects. This ratio is applied to the direct effects of commuting from LMS in order the calculate the ultimate additional indirect effects. REMI-NEI calculates labour market effects in a separate run of the model. Independent of the model, assumptions are made on crowding out and unemployment, and the resulting effects are valued through their effects on taxes and (unemployment) benefits.

In RAEM-2 it is impossible to separate additional indirect effects via the labour market and additional indirect effects via production and consumption. Additional indirect effects (labour market plus production/consumption) are between those calculated by CGEurope with and without international business passengers (production/consumption) and are almost twice as low as the indirect labour market effects calculated by REMI-NEI.

The results of these models can, in general, not be said to be “right” or “wrong”, simply because we do not know the true value of the additional indirect effects. The project is not a real one. More generally, in practice we do not observe the effects of execution of the project and not executing it at the same time. There is no absolute benchmark to which to compare the model results. A “softer” criterion is the plausibility of model results and the extent to which differences in model results can be explained. The explanations given by the model owners play an important role here.

In general, differences in model results can be attributed to: (a) differences in data that are used as input to the models, (b) the way the model uses these inputs (and where these inputs are possibly modified), (c) the theoretical structure of the models, (d) the value of specific parameters of the models, (e) the way in which the output is expressed and (f) possibly, differences in the specification of what the world looks like without the project. In this case study, all models were given the same inputs. Model owners were asked to present their output in a specified format that is the same for all the models. Model owners were also asked to use the same scenario. Differences in results should therefore be attributed to differences in the way the inputs are used by the models, differences in theoretical structure and differences in model parameters.

In practice, the following differences in the calculation of direct effects lead to differences in model results:

- RAEM-2 and CGEurope apply 365 days to calculate yearly totals, REMI-NEI and TIGRIS XL apply 254 days and MOBILEC uses evenly spread changes in travel times;
- in RAEM-2 and REMI-NEI, direct effects are (in the end) set equal to the direct effects from LMS;
- CGEurope uses the direct effects of business passengers from LMS, without the extra revenue from operation of the high speed train, includes international trips and recalculates the direct effects of business passengers;
- MOBILEC calculates the sum of direct and non-additional indirect effects; TIGRIS XL presents the effect on the location of labour, where the sum of changes of labour locations is zero.

The way additional indirect effects are calculated is also of importance:

- RAEM-2 calculates additional indirect effects on the basis of commuting, projecting the ratio indirect/direct effects from RAEM-2 on the direct effects from LMS concerning commuting;
- REMI-NEI calculates additional indirect effects on the basis of commuting and business passengers in separate runs of the model;
- CGEurope calculates additional indirect effects as total effects minus direct effects, where the direct effects of business passengers are recalculated first.

This implies that differences in additional indirect effects between RAEM-2 and REMI-NEI (given the difference in amount of days per year) are caused by using different travel purposes and by the difference in the causes of additional indirect effects. CGEurope does not only deviate from the other models in terms of amount of days per year and travel purposes, but in the (re)calculation of direct effects as well. This matters because the additional indirect effects are calculated as total effects minus direct effects. Why one model gives higher additional indirect effects than another cannot be explained in more detail given the information we have.

We conclude that – given the information that was supplied – in mainlines part of the differences in model outcomes can be explained:

- total effects in CGEurope are considerably lower, because direct effects only concern business passengers, whereas RAEM-2 and REMI-NEI set direct effects equal to the ones supplied from LMS;
- if the indirect effects of taxation are not taken into account, total effects in REMI-NEI are higher than in RAEM-2, because of higher indirect effects through exchange with foreign countries and through the labour market;
- indirect effects in CGEurope are somewhat higher than in RAEM-2, especially because CGEurope takes account of indirect effects through exchange with foreign countries.

Looking in more detail, differences are more difficult to explain. For example, it is not clear why and how (direct) effects in CGEurope are recalculated, so that an important part of differences between CGEurope and the other models cannot be explained. Also, the projection of results from RAEM-2 on direct effects from LMS hinders the explanation of differences with other models. Furthermore, additional indirect effects are significantly more important in relative terms

(i.e. in terms of total effects) in CGEurope as compared to the other models. There is no ready explanation for this result.

On the basis of the analyses in this report, there is no easy answer to the question “which model is the best one to use?” Models have their strengths and weaknesses. These are summarised in Table S.2. The strengths and weaknesses apply specifically to this case study concerning passenger transport. Another case, e.g. concerning transport of goods, may lead to a different picture.

Table S.2 Evaluation of the models in the case study indirect effects of infrastructure investments in passenger transport

- , -, +/-, +, ++: weak to strong (subcategories)

*, **, ***: average to strong (main categories)

	RAEM-2	REMI-NEI	CGEurope	MOBILEC	TIGRIS XL
Direct effects	*	**		*	**
	+ : set equal to LMS	+ : set equal to LMS	- : only business passengers	+ : uses all travel purposes	+ : set equal to LMS
	- : recalculation in RAEM-2 does not play role in presentation of direct effects		- : no extra revenue	- : no distinction between direct and additional indirect effects	
	- : extra revenue is attributed to COROP regions		-- : recalculation of direct effects unclear		
			+ : includes international business trips		
Additional indirect effects	**	**	*		does not apply
Inputs and calculation	+/-	+/-	+	-	does not apply
	- : only commuting as travel motive	+ : commuting and business passengers	- : only business passengers	+ : all travel purposes	distribution of labour, no monetary results
	+ : general equilibrium	- : separate runs of the model	+ : general equilibrium	- : no distinction between direct and additional indirect effects	
	- : projection of results	- : assumptions outside the model necessary	+ : includes international business trips		

	RAEM-2	REMI-NEI	CGEurope	MOBILEC	TIGRIS XL
<i>Transparency of calculations</i>	+: assumptions reasonably clear	+/-: dividing line between effects not always clear	-: assumptions unclear (recalculation of effects)	+: assumptions reasonably clear	does not apply
<i>Source of parameters (all models: at least to some extent unclear how parameters are estimated/determined)</i>	+/- (based on input-output tables)	+/- (based on input-output tables and consumption-sector tables)	- (based on econometric estimations, but unclear how and on what data)	+/- (parameters investment equation estimated with regression analysis)	does not apply
<i>Effects via exchange with foreign countries</i>	-: no such exchange	+: according to "OEI-leidraad"	+/-: is correction on amount of trips	-: no such exchange	NA
<i>Effects via labour market</i>	+	+	-	-	NA
	+: according to "OEI-leidraad"	+: according to "OEI-leidraad"	-: no effects via labour market	-: no effects via labour market	
	+/-: role fixed and minimum wages unclear	+/-: role slow adaptation wages unclear			
	+/-: not separated from production/consumption effects				
<i>Effects via production, consumption</i>	+	+	+	-	NA
	+: according to "OEI-leidraad"	+: according to "OEI-leidraad"	+: according to "OEI-leidraad"	-: no effects via production/consumption	
	+/-: not separated from labour market effects				
<i>Effects of taxation</i>	-	+/-	-	+/-	NA
	-: not accounted for	+/-: accounted for, but possible double counting	-: not accounted for	+/-: not really accounted for	
		-: strange results that are not explained			

	RAEM-2	REMI-NEI	CGEurope	MOBILEC	TIGRIS XL
Can the results be explained? Are they plausible?	*	*		*	*
	+: general equilibrium; in general, results can be explained	+: in general, results can be explained	+: general equilibrium	+/-: no additional indirect effects according to current definitions (OEI), this follows from the assumptions of the model	+/-: labour reallocations are calculated, but value unknown
	-: projection of results from RAEM-2 on LMS implies loss of strength general equilibrium and makes results more difficult to explain	-: separate runs instead of general equilibrium	-: unclear how and why direct effects are recalculated	+/-: model seems to be the most simplified one	
	-: at a more detailed level, difficult to trace what determines effects	-: at a more detailed level, difficult to trace what determines effects	-: no distinction additional/non-addition effects and market imperfections not clearly defined		
Process			**	***	
Delivery time	--	-	+/-	++	--
Corrections necessary?	--	-	+	+	+

OEI-leidraad = Dutch CBA guidebook

Concerning delivery speed and the extent to which effects needed correction, MOBILEC scores the best. TIGRIS XL was very late in delivering results. With REMI-NEI, a correction was needed at a very late stage. With RAEM-2, more corrections were necessary.

We would like to stress that the model TIGRIS XL is kind of “the odd one out” because it is in the first place a spatial distribution model. Of the remaining four models, MOBILEC deviates the most from the Dutch guidebook for benefit-cost analysis (“OEI-leidraad”). Of the models RAEM-2, REMI-NEI and CGEurope the first two are clearly more transparent than the last. RAEM-2 in principle is a general equilibrium model. In comparison to RAEM-2, REMI-NEI takes more additional indirect effects into account (especially through exchange with foreign countries) en calculates effects on the basis of commuting and for business passengers.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond en doel van de case study

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 OEEI-leidraad voor het onderzoek naar infrastructuurprojecten, welke in april 2000 naar de Tweede Kamer is gestuurd. De leidraad is sindsdien toegepast bij alle speciale rijksprojecten. Begin 2002 zijn de ervaringen met de leidraad geëvalueerd. Uit de evaluatie blijkt dat het opstellen van overzichten van effecten op basis van maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) heeft bijgedragen aan een verdere transparantie en verzakelijking van de beleidsinformatie over infrastructuur. In het evaluatierapport wordt echter ook een aantal verbeterpunten genoemd. Deze zijn door de betrokken ministeries omgezet in een actieagenda. Daarbij werd tevens OEEI omgedoopt in OEI (Overzicht Effecten Infrastructuur).

Eén van de inhoudelijke verbeterpunten betreft het bepalen van de indirecte effecten, waarover nog veel onduidelijkheid bestaat en die regelmatig aanleiding geeft tot discussie. Daarom is najaar 2004 een aanvulling op de leidraad verschenen waarin wordt aangegeven hoe de economische doorwerking (indirecte effecten) van infrastructuurprojecten kan worden onderzocht en gepresenteerd¹. In die aanvulling wordt ook een overzicht gegeven van de kwaliteit en bruikbaarheid van modellen die voor Nederland beschikbaar zijn voor het doorrekenen van indirecte effecten. Uit dat overzicht blijkt dat de beschikbare modellen voor Nederland sterk verschillen in termen van volledigheid, wetenschappelijke kwaliteit en praktische bruikbaarheid. Er bestaat geen ideaal model. De wetenschappelijke documentatie is bij veel modellen (nog) onvolledig en de praktische bruikbaarheid een probleem. Niet alle modellen zijn geschikt voor ieder type infrastructuur en uitsplitsing naar afzonderlijke effecten is vaak niet mogelijk.

Een beoordeling van de verschillende modellen vindt in de Aanvulling plaats op grond van (beperkt) beschikbare documentatie. De modellen worden niet empirisch getoetst. De waarde van deze modellen in de praktijk blijft daarmee onduidelijk. De Dienst Verkeer en Scheepvaart (DVS) van het ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft daarom het idee gelanceerd om door middel van een case study de beschikbare modellen met elkaar te vergelijken, teneinde de overeenkomsten en verschillen en de sterke en zwakke punten van deze modellen te achterhalen. Zo'n case study beschrijft een infrastructuurproject, waarvan de indirecte effecten dienen te worden doorgerekend. In een eerste fase van de case study zijn twee cases opgesteld, één die met name gericht is op personenvervoer en één die gericht is op goederenvervoer. In een tweede fase is een aantal modeleigenaren gevraagd de ontwikkelde personenvervoercase met hun model voor indirecte effecten door te rekenen en is de feitelijke vergelijking uitgevoerd.

¹ Elhorst, J.P., A. Heyma, C. Koopmans en J. Oosterhaven (2004), Indirecte Effecten Infrastructuurprojecten: Aanvulling leidraad OEI, RUG/SEO, Groningen/Amsterdam. In het vervolg aangeduid als "de Aanvulling".

Dit rapport is het resultaat van de tweede fase, waarin indirecte economische effecten van een infrastructuurproject zijn doorgerekend met behulp van de verschillende modellen². De belangrijkste doelstelling van de case study is de uitkomsten van deze modellen te vergelijken teneinde inzicht te verkrijgen in de omvang en verklaring van empirische verschillen in de evaluatie van indirecte economische effecten van infrastructuurprojecten.

1.2 Typen effecten

De case study sluit aan bij de Aanvulling op de OEI-leidraad, waaraan de volgende definities zijn ontleend.

- *Directe projecteffecten* zijn kosten en baten voor eigenaar, exploitant en gebruikers van de betrokken transportdiensten. Dat wil zeggen: voor de *Nederlandse* eigenaar, exploitant en gebruikers.
- *Indirecte economische effecten* zijn kosten en baten die via markttransacties worden doorgegeven aan producenten en consumenten buiten de transportmarkt. Het zijn deze indirecte economische effecten die worden vergeleken.
- (*Directe en indirecte*) *externe effecten* blijven in deze case study volledig buiten beschouwing.
- *Directe netwerkeffecten* zijn kosten en baten die via de transportmarkt bij andere actoren binnen het transportsysteem worden veroorzaakt.
- *Indirecte netwerkeffecten* zijn kosten en baten die door indirecte economische effecten bij actoren binnen het transportsysteem worden veroorzaakt.

Directe projecteffecten en directe en indirecte netwerkeffecten zijn in deze case study van belang voor zover ze dienen om indirecte economische effecten te kunnen berekenen.

Meer nog dan in indirecte economische effecten zijn we geïnteresseerd in de *additionele welvaartseffecten* ten opzichte van de directe welvaartseffecten. Als kosten en baten van projecten via markttransacties worden doorgegeven aan actoren buiten de transportmarkt, kan er sprake zijn van additionele welvaartseffecten. Dit is alleen het geval indien marktimperfecties bestaan en/of effecten met het buitenland worden uitgewisseld.

In de uitwerking van de case zijn de directe effecten (directe projecteffecten en directe netwerkeffecten) door SEO Economisch Onderzoek aan de modeleigenaren aangeleverd. Vervolgens is gevraagd de indirecte economische effecten en met name de additionele welvaartseffecten door te rekenen. Indien een model niet specifiek indirecte economische effecten berekent, maar wel de totale effecten voor Nederland, kunnen additionele indirecte economische effecten worden berekend als de totale effecten minus de directe effecten. Voor zover indirecte economische effecten leiden tot een andere verdeling van welvaart binnen Nederland, kunnen bovendien verdelingseffecten in kaart worden gebracht.

² De rapportage van de eerste fase is niet openbaar en is grotendeels geïntegreerd in het onderhavige rapport, met uitzondering van de case goederenvervoer.

1.3 Keuze van modellen en opzet van de case personenvervoer

Het traject dat voorafging aan dit rapport bestond uit het kiezen van de te vergelijken modellen, het kiezen van cases en de uitwerking daarvan, uitmondend in casebeschrijvingen en databases met vervoerwaardes en directe effecten, het opstellen van aanwijzingen voor het doorrekenen van de case, het vaststellen van de vereiste output uit de gekozen modellen en het suggereren van criteria voor de outputvergelijking.

Gekozen is voor de modellen RAEM-2, REMI-NEI, CGEurope, MOBILEC en TIGRIS XL als de modellen voor indirecte effecten waarmee de cases uiteindelijk zijn doorgekend³. RAEM-2 en CGEurope zijn algemeen-evenwichtsmodellen die additionele welvaartseffecten kunnen berekenen. Voor CGEurope is gekozen om ook de vergelijking met een modeltype met een specifiek Europese context te kunnen maken. REMI-NEI, MOBILEC en TIGRIS XL berekenen in eerste instantie de doorgifte van directe effecten, waarbij ex post zou kunnen worden afgeleid in hoeverre dit additionele welvaartseffecten betreft. TIGRIS XL is specifiek gericht op de ruimtelijke verdeling van effecten en is juist daarom toegevoegd.

De uitkomsten van modellen voor indirecte effecten kunnen afhangen van de specifieke omstandigheden in een case. Of en hoe modellen indirecte effecten berekenen kan te maken hebben met de vraag of het lijn- of puntinfrastructuur betreft, of het personen- of goederenvervoer betreft, en of het een aanpassing in één vervoerswijze betreft of een combinatie van vervoerswijzen. Vandaar dat uiteindelijk gekozen is voor het ontwerpen van twee cases, een case met een combinatie van lijninfrastructuur en personenvervoer en een case met de combinatie puntinfrastructuur en goederenvervoer⁴. Dit rapport geeft de uitkomsten van de case *personenvervoer* weer.

Voor indirecte effecten is het tevens van belang of modellen adequaat met buitenlandse effecten kunnen omgaan, want indirecte effecten bestaan ten dele uit uitwisselingen met het buitenland. De case met personenvervoer betreft een verbinding tussen de Randstad en een binnenlandse regio (het noorden, meer specifiek Leeuwarden) en brengt naar verwachting vooral binnenlandse effecten teweeg. Er is gekozen voor een verbinding tussen de Randstad en een minder dichtbevolkt gebied omdat de (indirecte) effecten hiervan naar verwachting groter zijn dan bij een

³ In een eerder stadium is in overweging genomen om ook de methode EIS in de case study te betrekken. Dit om de uitkomsten van modellen te kunnen vergelijken met de uitkomsten van een ander soort analysemethode. De methode EIS is complementair aan vervoersmodellen en modellen voor indirecte effecten; belangrijkste activiteit is het door middel van veldwerk (waaronder interviews) zoeken naar de juiste omvang van, en relaties tussen grootheden. De methode is niet primair bedoeld om welvaart mee te berekenen, maar kan wel worden ingezet voor onderdelen van welvaartsberekeningen. Bezwaren die uiteindelijk de doorslag hebben gegeven om de methode EIS niet op directe wijze in de case study te betrekken, zijn: - praten met actoren over een fictieve case wordt niet altijd gewaardeerd en levert waarschijnlijk ook niet de 'juiste' antwoorden op; - juist over de indirecte effecten zouden de meeste gesprekken gevoerd moeten worden, zodat een case zeer gedetailleerd zou moeten worden opgesteld en over een zo concreet mogelijk project zou moeten gaan; aan beide aspecten kleven grote nadelen; - op basis van kennis en ervaring zouden fictieve antwoorden kunnen worden opgesteld (aannames), maar dan valt het voordeel van de methode EIS weg; het is dan minder wetenschappelijk; - een praktisch probleem is dat de methode EIS vanwege het veldwerk tijdsintensief is.

⁴ Er is voor gekozen om binnen deze twee cases niet nog eens varianten te laten doorrekenen bij wijze van gevoeligheidsanalyse. De redenen hiervoor zijn het extra tijdsbeslag dat gepaard gaat met het opstellen van varianten en de verantwoordelijkheid van de modeleigenaren om op de modelresultaten zelf gevoeligheidsanalyses los te laten.

verbinding tussen twee dichtbevolkte gebieden. Ook de verdelingseffecten zijn naar verwachting groter.

De case betreft een fictief project, gebaseerd op een bestaand infrastructuurproject. Het voordeel van fictieve projecten is dat ze zo kunnen worden ingericht dat de beoogde effecten een goede vergelijking van de modellen voor indirecte effecten mogelijk maken. Bovendien zijn ze minder snel onderwerp van het politieke debat, waardoor een focus op de vergelijking van de modellen en de modeluitkomsten blijft gewaarborgd. De case is gebaseerd op een bestaand infrastructuurproject om toch enige realiteit aan te brengen en bovendien gebruik te kunnen maken van bestaande gegevens over kenmerken van vervoerswijzen, reistijden, reiskosten en dergelijke. Verder zijn de omstandigheden zo gekozen dat sprake is van substantiële directe effecten en een grote kans op substantiële indirecte effecten.

Gekozen is om betrouwbaarheid van vervoers- of transportdiensten niet mee te nemen in de directe effecten van de cases. Weliswaar is betrouwbaarheid in de praktijk onderdeel van de directe baten van een vervoersproject, maar geen van de modellen voor indirecte effecten berekent (indirecte) effecten van betrouwbaarheid.

1.4 Input

Als input voor de doorrekening van indirecte effecten is gebruik gemaakt van door LMS gegenereerde data inclusief een toelichtende rapportage. Aan de modeleigenaren is de casebeschrijving, een handleiding op de doorrekening en een toelichting op de database verstrekt en tevens een vijftal verduidelijkingen. De in dit rapport weergegeven cijfers en vergelijkingen zijn gebaseerd op de rapportages van de modeleigenaren en de antwoorden op aanvullende vragen.

Voor de doorrekening van de gekozen modellen voor indirecte effecten is de volgende input nodig:

- Het tijdspad van de case: het beginjaar van de investering, het jaar van ingebruikname, de periode waarover de welvaartseffecten dienen te worden berekend;
- Soort infrastructuur (punt, lijn), begin- en eindpunt, knooppunten;
- De betreffende vervoerswijze(n);
- De reismotieven;
- Frequentie en capaciteit van de vervoersdiensten;
- Reistijden en transfertijden;
- De overgeslagen hoeveelheid goederen (specifiek voor goederenvervoer);
- Prijzen van de diensten (tarieven);
- Investeringskosten;
- Tijdswaarderingen; en ten slotte
- De directe effecten.

De beschrijving van de case in het volgende hoofdstuk bevat al deze elementen. Herkomst-Bestemming matrices met reistijden per vervoerswijze en per reismotief, tezamen met de berekende (gemonetariseerde) directe effecten en de te gebruiken tijdswaarderingen zijn aangeleverd middels een database. Directe effecten zijn tevens tot nationaal niveau geaggregeerd.

1.5 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 geeft de beschrijving van de case personenvervoer. Hoofdstuk 3 gaat in op de gehanteerde berekeningswijze van effecten en geeft de belangrijkste uitkomsten van en verschillen daarin tussen de modellen. Hoofdstuk 4 probeert verschillen in uitkomsten tussen de modellen te verklaren.

Een overzicht van resultaten van de modellen op landelijk niveau is te vinden in subparagraaf 3.2.7. Subparagraaf 3.3.7 bevat een overzicht van resultaten op regionaal niveau, zowel in tabelvorm als door middel van kaartbeelden. Subparagraaf 4.3.5 geeft het overzicht van de uitkomsten van modellen en de verschillende bijdragen aan additionele indirecte welvaartseffecten. Paragraaf 4.5 vat één en ander samen door conclusies te trekken over verschillen in modeluitkomsten en de mate van verklaarbaarheid. Paragraaf 4.5 bevat tevens een overzicht van de sterke en zwakke punten van de modellen en een aantal aandachtspunten voor de toekomst.

2 Kenmerken case personenvervoer

2.1 Overzicht

De belangrijkste kenmerken van het infrastructuurproject zijn:

- Het betreft lijninfrastructuur;
- Het betreft personenvervoer;
- Het betreft een verbinding tussen een stedelijk gebied en een landelijk gebied;
- Het project kent met name een binnenlandse doorwerking van effecten.

Voor de invulling van deze case kwamen we al snel op een verbinding van de Randstad naar het noorden van Nederland. Daarvoor was een aantal voorbeelden beschikbaar, zoals de Zuiderzeelijn (ZZL) van Schiphol naar Groningen, met vervoer over spoor of via een magneetzwefbaan⁵, en de zogenaamde ‘superbus’, een hogesnelheidsbus over de weg met een eigen “dedicated lane”. Deze laatste toepassing zou als belangrijkste voordeel hebben dat het minder op bestaande initiatieven lijkt, een voordeel dat onzes inziens niet opweegt tegen de nadelen: bij deze revolutionaire nieuwe vervoerswijze zou de berekening van vervoerwaardes door het Landelijk Model Systeem (LMS) additionele problemen en onzekerheden teweeg kunnen brengen en er zijn (tijdrovende) beslissingen nodig over bijvoorbeeld verbreding van de weg (met betonnen blokken) en menging in bestaand vervoer⁶.

Daarom is gekozen voor een case die is geïnspireerd op de Zuiderzeelijn (ZZL). Om de case niet teveel op bestaande ZZL-varianten te laten lijken, wordt uitgegaan van een variatie op de ZZL-variant voor de Magneetzwefbaan (MZB), hetgeen de variant is met de grootste directe effecten. Afwijkingen van onze case ten opzichte van deze variant zijn:

- Eindpunt is Leeuwarden in plaats van Groningen, waarmee tevens Drachten als station vervalt;
- Emmeloord vervalt als station;
- De snel-magneetzwefstrein gaat 3 keer in plaats van 2 keer per uur rijden;
- De stop-magneetzwefstrein gaat 1 keer in plaats van 2 keer per uur rijden;
- De ‘spits-shuttle’ vervalt (want kan niet apart in LMS worden gemodelleerd⁷);
- De snel-magneetzwefstrein doet Almere niet aan.

De volgende paragrafen bevatten een gedetailleerde beschrijving.

⁵ NEI Transport i.s.m. Bouwdienst Rijkswaterstaat (2000), Vervoerwaardestudie Zuiderzeelijn (eindrapport), Rotterdam; NEI B.V. (2000), KBA van een snelle verbinding naar het noorden, Rotterdam.

⁶ Daarnaast zou een voordeel van een case betreffende de ‘superbus’ zijn dat betrouwbaarheid kan worden meegewogen in het vervoersmodel LMS omdat het vervoer via de weg betreft. Dit voordeel is echter beperkt, omdat geen van de modellen voor indirecte effecten de indirecte effecten van betrouwbaarheid berekenen.

⁷ NEI Transport i.s.m. Bouwdienst Rijkswaterstaat (2000), Vervoerwaardestudie Zuiderzeelijn (eindrapport), Rotterdam, blz. 29.

2.2 Details vervoersdiensten

Beginstation, tussenstations en eindstation zijn als volgt:

- Beginstation: Schiphol;
- Eindstation: Leeuwarden;
- Vier tussenstations: Amsterdam Zuid/WTC, Almere, Lelystad en Heerenveen.

Er worden voor dit infrastructuurproject derhalve géén nieuwe stations aangelegd, alleen een magneetzwefbaan tussen de bestaande stations.

De nieuw in te voeren *vervoerswijzen* zijn als volgt:

- Stop-magneetzweftrain: Rijdt tussen Schiphol, Amsterdam Zuid/WTC, Almere, Lelystad, Heerenveen en Leeuwarden;
- Snel-magneetzweftrain: Rijdt tussen Schiphol, Amsterdam Zuid/WTC, Heerenveen en Leeuwarden;
- Sneltreinen blijven rijden zoals in de referentiesituatie: sneltreinen uit Utrecht en Amsterdam CS rijden door naar respectievelijk Lelystad en Zwolle.

Frequenties van de treinen luiden:

- Stop-magneetzweftrain: 1 keer per uur;
- Snel-magneetzweftrain: 3 keer per uur;
- Sneltreinen: 2 keer per uur.

Een overzicht van de *afstanden* en *reistijden* staan in onderstaande tabellen. Tabel 2.1 geeft een overzicht voor de stop-magneetzweftrain en Tabel 2.2 voor de snel-magneetzweftrain⁸.

Tabel 2.1 Kenmerken van de stop-magneetzweftrain Schiphol – Leeuwarden

Station	Afstand in kilometers		Reistijd in minuten		Gem. snelheid in km/uur	Gekozen halteertijd in minuten
	Tussen	Cumulatief	Tussen	Cumulatief		
Schiphol						
Amsterdam Zuid/WTC	9	9	5	5	108	2
Almere	31	40	11	16	169	2
Lelystad	24	64	9	25	160	2
Heerenveen	70	134	16	41	263	2
Leeuwarden	29	163	8	49	218	n.v.t.

Tabel 2.2 Kenmerken van de snel-magneetzweftrain Schiphol - Leeuwarden

Station	Afstand in kilometers		Reistijd in minuten		Gem. snelheid in km/uur	Gekozen halteertijd in minuten
	Tussen	Cumulatief	Tussen	Cumulatief		
Schiphol						
Amsterdam Zuid/WTC	9	9	4.5	4.5	120	2
Heerenveen	125	134	28.5	33	263	2
Leeuwarden	29	163	8	41	218	n.v.t.

⁸ De afstanden vanaf Schiphol zijn gebaseerd op de afstandentabel in de Vervoerwaardestudie ZZL van NEI uit 2000. Ook de reistijden zijn hier op gebaseerd. De reistijd tussen Heerenveen en Leeuwarden is daarbij afgeleid van de reistijd tussen Drachten en Groningen. Tevens zijn stopvertragingen (het optrekken van het vertrekstation, het remmen bij het stopstation en het stilstaan op stations) afgeleid en gebruikt om de reistijden te berekenen.

De reistijden tussen de stations zijn inclusief het optrekken van het vertrekstation, het remmen bij het stopstation en de helft van de wachttijd op het stopstation (het stilstaan van de treinen op stations: halteertijd)⁹. Bij het eindstation geldt geen wachttijd.

Prijzen (*tarieven*) zijn de standaardtarieven van de trein, d.w.z. de standaardtarieven per reis. Een enkeltje Schiphol - Leeuwarden heeft daarmee dezelfde prijs als in het referentiaalalternatief¹⁰.

2.3 Referentie, fasering en kosten

In het *referentiaalalternatief* (gebaseerd op het CPB-scenario European Coordination) worden de Hanzelijn en de HSL-Zuid aangelegd. De *fasering* is als volgt:

- Referentiejaar: 2000;
- Bouwfase: 2001 t/m 2005. In deze bouwfase wordt verondersteld dat het verkeer geen hinder van de bouwwerkzaamheden ondervindt, zodat tot en met 2005 – met uitzondering van de investeringskosten – projectalternatief en referentiaalalternatief aan elkaar gelijk zijn;
- Ingebruikname: eind 2005;
- Eindjaar (laatste jaar dat meetelt in de evaluatie): 2020 (totaal aantal jaren: 20, waarvan exploitatie: 15).

Investeringskosten zijn afgeleid van de ZZL-MZB-variant en bedragen in totaal 5 miljard euro, als volgt verdeeld over de vijf bouwjaren: 500 miljoen euro in 2001, 750 miljoen euro in 2002, 1,5 miljard euro in 2003, 1,5 miljard euro in 2004 en 750 miljoen euro in 2005. Deze investeringen zijn extra bovenop het bestaande overheidsbudget (d.w.z. het overheidsbudget in de referentie), en vergen extra belastingheffing. *Jaarlijks terugkerende kosten* (exploitatie- en onderhoudskosten) zijn 1% van de investeringskosten en bedragen derhalve 50 miljoen euro per jaar¹¹. Investeringskosten en jaarlijks terugkerende kosten zijn tezamen de directe kosten van het project¹².

2.4 Directe baten

Directe baten zijn door en in overleg met RAND aangeleverd op basis van het vervoersmodel LMS. Vervoerwaardes uit dat model zijn het aantal tours (reizen per herkomst-/bestemmingscombinatie) per gemiddelde werkdag (waarvan is aangenomen dat er 254 in een jaar zitten), de reistijd tussen zones of COROP-gebieden en de reiskosten tussen zones of

⁹ De 2 minuten halteertijd die in deze case geldt voor alle stations tussen Schiphol en Leeuwarden is arbitrair gekozen.

¹⁰ Het is niet mogelijk om op een directe manier tariefdifferentiatie in LMS toe te passen. Nadeel is dat exploitatieopbrengsten, als onderdeel van directe baten, lager zullen uitvallen ten opzichte van een situatie met tariefdifferentiatie. Voordeel van het hanteren van standaardtarieven per reis is dat de directe baten voor de gebruikers van vervoersdiensten groter zullen zijn: kortere reistijden leiden tot meer gebruik van de magneetzweeftrein, zonder dat de reizigers die daarvan gebruikmaken worden geconfronteerd met toegenomen kosten (per reis).

¹¹ Jaarlijks terugkerende kosten (exploitatie- en onderhoudskosten) zijn in de regel rond de 1% van de investeringskosten. In de KBA ZZL van NEI uit 2000 bedragen ze (d.w.z. de exploitatie- en onderhoudskosten minus de vermeden exploitatie- en onderhoudskosten) ongeveer 0,5%. Om de eventuele invloed van de terugkerende kosten wat duidelijker zichtbaar te maken, wordt in onze case gekozen voor een percentage van 1 procent.

¹² De genoemde kosten zijn exclusief BTW.

COROP-gebieden¹³. In LMS blijft tussen nulalternatief en projectalternatief het aantal tours op nationaal niveau gelijk; per herkomst-/bestemmingscombinatie kan dit verschillen.

Directe baten bestaan uit de vermindering van reiskosten en de reistijdwinst maal de reistijdwaardering voor de gebruikers van vervoersdiensten, en de extra exploitatieopbrengsten voor de eigenaar/exploitant van de vervoersdienst¹⁴. Directe baten voor de gebruikers van vervoersdiensten zijn berekend als het verschil tussen het projectalternatief en de referentie en zijn voor de trein en magneet zweeftrein samen:¹⁵

$$\begin{aligned} & (\text{verkorting van reistijd in trein} \times \text{bestaand aantal treintours} \times \text{reistijdwaardering}) \\ & + 0,5 \times (\text{verkorting van reistijd in trein} \times \text{extra aantal tours} \times \text{reistijdwaardering}) \\ & - (\text{verandering in reiskosten per treintour} \times \text{bestaand aantal tours}) \\ & - 0,5 \times (\text{verandering in reiskosten per treintour} \times \text{extra aantal tours}) \end{aligned}$$

Omdat de verandering in reiskosten door het gelijk houden van de tarieven voor trein en magneet zweeftrein gelijk is aan nul, kan deze formule worden gereduceerd tot:

$$\begin{aligned} & (\text{verkorting van reistijd in trein} \times \text{bestaand aantal treintours} \times \text{reistijdwaardering}) \\ & + 0,5 \times (\text{verkorting van reistijd in trein} \times \text{extra aantal tours} \times \text{reistijdwaardering}) \end{aligned}$$

Voor de auto geldt een soortgelijke formule, waar “trein” vervangen dient te worden door “auto”. Indien het aantal tours als gevolg van het project tussen een bepaalde herkomst en bestemming afneemt, kan voor “bestaand aantal tours” gelezen worden “blijvend aantal tours”. Het “extra” aantal tours is dan nul¹⁶.

Zoals te zien in bovenstaande formules wordt bij de berekening van directe baten voor de gebruikers van vervoersdiensten rekening gehouden met de “rule of half” (halveringsregel) bij overkomende reizigers (die van het ene vervoermiddel overstappen op het andere vervoermiddel). Figuur 2.1 maakt duidelijk waarom. De baten zijn berekend als de hoeveelheid overkomende reizigers (C minus D in Figuur 2.1) maal de daling van de reistijd (A minus E) maal de reistijdwaardering maal 0,5. De reden voor het gebruik van de 0,5 is dat de daling van de reistijd door overkomende reizigers verschillend wordt gewaardeerd. Voor sommige reizigers is een hele kleine daling van de reistijd (net onder A) al genoeg om van de magneet zweeftrein gebruik te maken. Voor deze reizigers is het voordeel maximaal. Andere reizigers kiezen pas voor de magneet zweeftrein bij een daling van de reistijd zoals die zich in werkelijkheid voordoet als gevolg van het project (tot E). Voor deze reizigers is het voordeel minimaal. De overige reizigers worden verondersteld hier tussenin te zitten (bij een lineair dalende vraagcurve naar

¹³ In vervoerwaardestudies worden in het algemeen met “vervoerwaardes” de vervoerseffecten bedoeld: de veranderingen in reistijden en reisafstanden. In dit rapport wordt met de term vervoerwaardes bedoeld: de reistijden, het aantal reizen en de reiskosten.

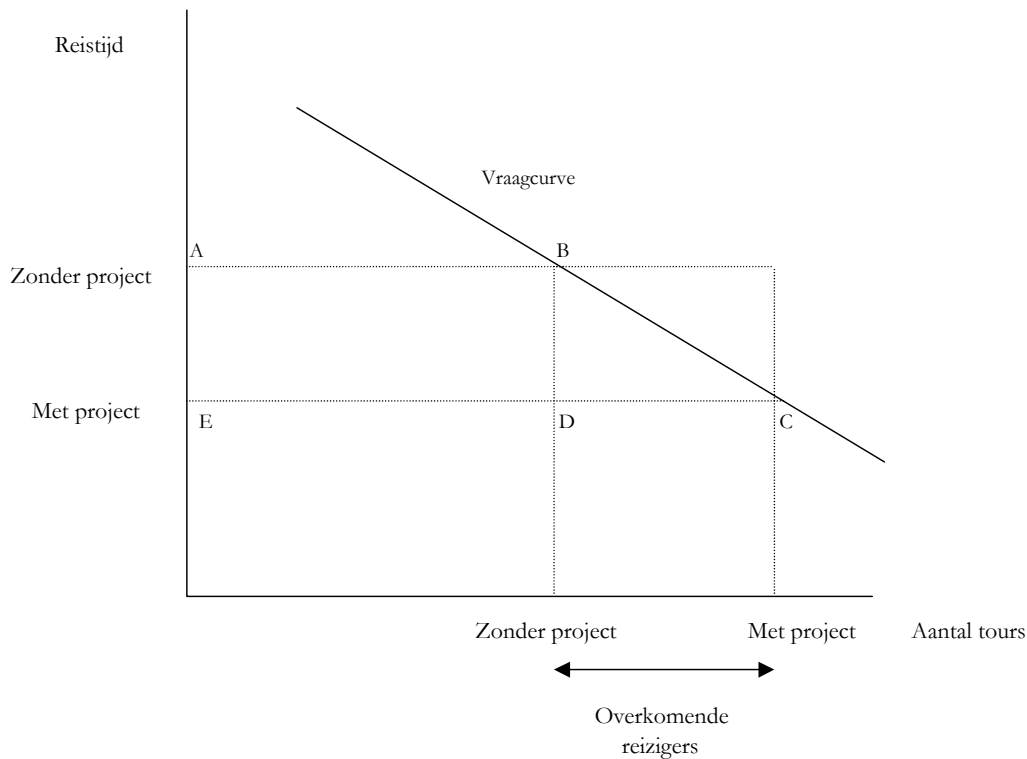
¹⁴ Zie Eijgenraam et al. (z.j.), p. 7 en 16 en Ministerie van Verkeer en Waterstaat (Adviesdienst Verkeer en Vervoer) en Centraal Planbureau (2004), p. 15 en 57. We abstraheren van eventuele welvaartseffecten als gevolg van andere vertrektijden; de LMS-output bevat etmaalcijfers.

¹⁵ De magneet zweefbaan kan worden gezien als een extra treindienst.

¹⁶ Theoretisch is het mogelijk dat de baten met behulp van genoemde formule worden overschat. Dit is het geval indien een toename in het autoverkeer op bepaalde trajecten leidt tot een langere reistijd en verkeer daardoor uitwijkt. Dit uitwijkende verkeer krijgt dan geen negatief effect toebedeeld. Een toename in het autoverkeer is alleen mogelijk in de buurt van treinstations die aansluiten op het nieuwe, snellere treintraject: hier kan het autogebruik vanwege voortransport lokaal toenemen.

vervoersdiensten). De gemiddelde overkomende reiziger zal dus de helft van het voordeel tussen A en E ervaren.

Figuur 2.1 Berekening van directe baten met gebruikmaking van de 'rule of half'



Onderdeel van de directe baten zijn bovendien de extra exploitatieopbrengsten voor de trein, inclusief de magneetzweeftrein. Bij de berekening zijn de opbrengsten van alle exploitanten van (magneetzweef)treinen gelijk verondersteld aan de totale reiskosten voor de trein. De extra exploitatieopbrengsten zijn berekend als de totale reiskosten in het projectalternatief minus de totale reiskosten in het referentiealternatief.

Het meetellen van extra exploitatieopbrengsten voor de trein lijkt wellicht tegen de intuïtie in te gaan. Immers, de reizigers betalen toch voor deze opbrengsten, zodat het maatschappelijk saldo nul is? Bedenk hierbij dat voor de reiziger het netto voordeel bestaat uit de reistijdwinst minus de eventuele hogere kosten. Bij de reiziger staat al een '-' voor de gegeneraliseerde kostenstijging. Om die reden staat er ook een '+' bij de investeerder/exploitant van het spoorwegennetwerk als door het project de exploitatiebaten toenemen. De reiziger die per trein reist in zowel nul- als projectalternatief met dezelfde herkomst en bestemming, ervaart overigens geen monetaire kostenstijging: het prijskaartje voor de treinrit is onveranderd. Reizigers die van een andere vervoerswijze overstappen naar de trein ervaren mogelijk een monetaire kostenstijging (de extra kosten van de treinrit zijn wellicht hoger dan de besparing op autokosten) die wordt gecompenseerd door een reistijddaling. Deze kostenstijging is impliciet onderdeel van de halveringsregel¹⁷.

¹⁷ Er kan worden beredeneerd dat indien reizigers door het project de trein nemen in plaats van de auto, benzinestations minder omzet gaan draaien: zij zien hun exploitatiebaten dalen. Impliciete veronderstelling is evenwel dat zulke veranderingen buiten het project geen netto nadeel of voordeel opleveren: de benzinestationeigenaar zet de vrijgekomen arbeid in bij de productie van andere goederen of diensten.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de landelijke directe gebruikersbaten en de extra exploitatieopbrengsten voor de verschillende zichtjaren, berekend door LMS, in euro's per gemiddelde werkdag¹⁸. Merk op dat de directe gebruikersbaten zijn toe te rekenen aan regio's (namelijk aan die waar de reiziger woont), maar dat de extra exploitatieopbrengsten alleen een betekenis hebben op nationaal niveau (ze komen toe aan de eigenaar/exploitant).

Tabel 2.3 **Overzicht landelijke directe gebruikersbaten en extra exploitatieopbrengsten voor een gemiddelde werkdag (in euro's van het jaar 2000)**

	Directe gebruikersbaten trein		Extra exploitatieopbrengsten trein		Directe gebruikersbaten auto		Totale directe baten	
	Sub-zonaal	COROP	Sub-zonaal	COROP	Sub-zonaal	COROP	Sub-zonaal	COROP
2006	76.043	77.803	34.004	31.139	-6.228	-27	103.819	108.915
2010	83.353	84.634	48.644	46.111	-3.973	-330	128.024	130.415
2020	89.542	90.636	55.394	52.954	8.194	5.214	153.130	148.803

2.5 Kanttekeningen bij de directe baten

Zoals vermeld blijven de tarieven voor de trein en voor de magneetweefbaan gelijk, waardoor in de formule voor directe baten voor de gebruikers van vervoersdiensten de termen met veranderingen in reiskosten per tour uit deze formule vallen. In de data uit LMS is op COROP-niveau en op subzonaal niveau sprake van verschillen tussen de reiskosten in het referentiaalternatief en de reiskosten in het projectalternatief. Dit heeft twee oorzaken. Ten eerste geldt op COROP-niveau dat in LMS de reiskosten voor een verplaatsing tussen twee COROP-gebieden is bepaald door de afzonderlijke reiskosten tussen LMS-subzones die behoren tot die COROP te aggregeren. Hierbij is een gewogen gemiddelde bepaald waarbij rekening is gehouden met de aantallen tours tussen LMS-subzones. Ten tweede geeft LMS als reiskosten de gemiddelde kilometerprijs, die wordt beïnvloed door de samenstelling van persoonstypen/kaartsoortenmix op een H-B-relatie, die kan veranderen. De reiskosten zoals die door LMS zijn gegenereerd zijn gebruikt bij de bepaling van de directe effecten omdat de reiskosten gelijk zijn verondersteld aan de inkomsten die de vervoerder krijgt.

In de bij dit project gebruikte set-up van het LMS voor de trein ontstaat op sommige H-B-relaties een onterechte verhoging van de treinreistijd tussen de MZB-variant en de referentie, waardoor onterechte negatieve baten ontstaan. In de aan modeleigenaren geleverde data zijn door RAND de betreffende onterechte verhogingen van de treinreistijden *niet gecorrigeerd*, terwijl de ermee gepaard gaande negatieve baten *op nul zijn gezet*. Hiervoor is de volgende procedure gehanteerd. Voor treinreistijden die verschillen tussen referentie en MZB geldt:

- als de treinreistijd in de MZB-variant groter is dan in de referentie, is deze verslechtering van treinreistijd genegeerd in de berekening van de directe effecten (op nul gezet);

¹⁸ De verschillen tussen de subzonale en de COROP-totale komt volgens RAND door afronding tijdens de berekening van de COROP-gemiddelden (aggregatie naar COROP van tijden en tours). Zo zijn de reistijden voor een verplaatsing tussen twee COROP-gebieden bepaald door de afzonderlijke reistijden tussen LMS-subzones die behoren tot die COROP te aggregeren. Hierbij is een gewogen gemiddelde bepaald waarbij rekening is gehouden met de aantallen tours tussen LMS-subzones. Opvallend zijn de grote verschillen tussen de subzonale en COROP-totale bij de directe gebruikersbaten van de auto.

- als het verschil tussen MZB-variant en referentie kleiner is dan 1 minuut, is dit genegeerd in de berekening van de directe effecten (op nul gezet);
- de overige verschillen (verbeteringen groter dan 1 minuut) zijn wel meegenomen in de berekening van de directe effecten.

Verder kan op COROP-niveau hetzelfde verschijnsel optreden als hierboven genoemd bij de reiskosten. De reistijden voor een verplaatsing tussen twee COROP-gebieden zijn bepaald door de afzonderlijke reistijden tussen LMS-subzones die behoren tot die COROP te aggregeren. Ook hierbij is een gewogen gemiddelde bepaald waarbij rekening is gehouden met de aantallen tours tussen LMS-subzones.

Bovenstaande is aan de modeleigenaren gecommuniceerd en er is medegedeeld dat bij inconsistenties en fouten in de LMS-output de modeleigenaar zelf beslist hoe te handelen. Gevraagd is bij levering van de output van de modellen de inconsistentie/fout te melden, toe te lichten hoe hiermee is omgegaan, en uit te leggen hoe dit de resultaten heeft beïnvloed.

3 Doorrekening van indirecte effecten

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk vat de resultaten uit de modellen samen: de berekende indirecte effecten in relatie tot de directe en totale effecten. Het geeft tevens aan hoe de indirecte effecten zijn berekend: als onderdeel van het model of als aparte ‘run’, als ‘totale effecten minus directe effecten’ of in een directe berekening. Vermeld wordt of de aangeleverde directe effecten onverkort zijn toegepast of bewerkt, of dat eigen berekeningen zijn uitgevoerd. Ook wordt ingegaan op de verdeling van effecten over regio’s.

Bij de doorrekening van de welvaartseffecten is de modeleigenaren gevraagd de volgende onderverdeling van welvaartseffecten te hanteren: totale welvaartseffecten; directe welvaartseffecten; additionele indirecte welvaartseffecten; en verdelingseffecten. De totale welvaartseffecten zijn een optelsom van directe welvaartseffecten als gevolg van een uitbreiding van vervoersmogelijkheden die het gevolg zijn van het betreffende infrastructuurproject in de case, en van additionele indirecte welvaartseffecten, ofwel directe effecten die via andere markten dan de vervoersmarkt worden doorgegeven binnen de economie én die via marktimperfecties of een uitwisseling met het buitenland tot (positieve of negatieve) additionele effecten leiden. De directe welvaartseffecten zijn door SEO Economisch Onderzoek aan de modeleigenaren aangeleverd. Ze vormen de basis voor de berekeningen van de overige effecten. Het stond de modeleigenaren vrij om eigen directe effecten te berekenen, zolang deze keuze werd verantwoord. Verdelingseffecten kunnen duiden op de mogelijkheid dat de welvaart als gevolg van het project niet in iedere regio op dezelfde manier verandert. Dit kan een direct resultaat zijn van het project, of het gevolg van het doorgeven van effecten naar andere regio’s.

Gevraagd is welvaartseffecten op twee manieren te presenteren: voor het laatste zichtjaar 2020 en cumulatief voor de gehele periode in termen van de netto contante waarde in het jaar 2000. De ten tijde van de offerteaanvraag genoemde periode waarover de netto contante waarde van baten en kosten diende te worden berekend was 2001-2020. Deze was gebaseerd op de output van LMS (zichtjaren 2006, 2010 en 2020) en het CPB-scenario European Coordination. In de uiteindelijke Casebeschrijving is deze periode op 2001-2100 gesteld. Dit om bij de leidraad OEI voor het opstellen van MKBA’s aan te sluiten¹⁹. Indien mogelijk is gevraagd tevens een tijdspad mee te leveren.

¹⁹ Met de modeleigenaren is afgesproken dat de doorrekening van de effecten over de periode 2021-2100 gebeurt indien en voor zover dat kan binnen het overeengekomen budget. Voor de directe effecten tussen 2021 en 2100 is ter aanvulling op de casebeschrijving aan de modeleigenaren gecommuniceerd dat het volgende kan worden aangenomen: - de directe effecten in het jaar 2020 vinden eveneens plaats in de jaren 2021 t/m 2100; - de terugkerende kosten in de jaren 2021 t/m 2100 zijn gelijk aan de terugkerende kosten in de jaren daarvoor; - de bij voorkeur te gebruiken tijdswaardering in de jaren 2021 t/m 2100 is die van 2020.

Leeswijzer

Paragraaf 3.2 behandelt de berekening en uitkomsten van welvaartseffecten op nationaal niveau. Paragraaf 3.3 gaat in op de verdeling van effecten over regio's. In beide paragrafen wordt ingegaan op de meest opvallende verschillen in de modeluitkomsten.

Voor de uitkomsten betreffende directe welvaartseffecten zoals die door **LMS** zijn berekend, en welke als input voor de doorrekening hebben gefungeerd, verwijzen wij naar subparagraaf 3.2.1 (landelijk) en subparagraaf 3.3.1 (verdeling over COROPs). Subparagrafen 3.2.2 t/m 3.2.6 bevatten elk een enigszins technisch deel betreffende de berekeningswijze van effecten en een deel dat de uitkomsten op landelijk niveau presenteert. De snelle lezer kan, wat **resultaten op landelijk niveau** betreft, het beste subparagraaf 3.2.7 raadplegen, die een overzicht hiervan bevat. Subparagrafen 3.3.2 t/m 3.3.6 gaan kort in op de manier waarop regionale verdelingseffecten zijn gegenereerd, vatten samen hoe deze in de rapportages zijn weergegeven en presenteren de belangrijkste uitkomsten. De snelle lezer kan, wat **resultaten op regionaal niveau** betreft, het beste subparagraaf 3.3.7 raadplegen, die een overzicht hiervan bevat, zowel in tabelvorm als door middel van kaartbeelden.

3.2 Berekening en uitkomsten op nationaal niveau

3.2.1 LMS: directe welvaartseffecten

Tabel 3.1 herhaalt het overzicht van de landelijke directe gebruikersbaten en de extra exploitatie-opbrengsten voor de verschillende zichtjaren, berekend uit LMS, in euro's per gemiddelde werkdag²⁰.

Tabel 3.1 Overzicht landelijke directe gebruikersbaten en extra exploitatieopbrengsten voor een gemiddelde werkdag (in euro's van het jaar 2000)

	Directe gebruikersbaten trein		Extra exploitatie- opbrengsten trein		Directe gebruikersbaten auto		Totale directe baten	
	Sub-zonaal	COROP	Sub-zonaal	COROP	Sub-zonaal	COROP	Sub-zonaal	COROP
2006	76.043	77.803	34.004	31.139	-6.228	-27	103.819	108.915
2010	83.353	84.634	48.644	46.111	-3.973	-330	128.024	130.415
2020	89.542	90.636	55.394	52.954	8.194	5.214	153.130	148.803

Het LMS gaat uit van 254 werkdagen per jaar. Hetzelfde overzicht in jaarlijkse bedragen gebaseerd op werkdagen is dan als volgt.

²⁰ De verschillen tussen de subzonale en de COROP-totalen komen door afronding tijdens het berekenen van de COROP-gemiddelden (aggregatie naar COROP van tijden en tours).

Tabel 3.2 **Overzicht landelijke directe gebruikersbaten en extra exploitatieopbrengsten per zichtjaar, gebaseerd op werkdagen (in mln euro's van het jaar 2000)**

	Directe gebruikersbaten trein		Extra exploitatie-opbrengsten trein		Directe gebruikersbaten auto		Totale directe baten	
	Sub-zonaal	COROP	Sub-zonaal	COROP	Sub-zonaal	COROP	Sub-zonaal	COROP
2006	19,31	19,76	8,64	7,91	-1,58	-0,01	26,37	27,66
2010	21,17	21,50	12,36	11,71	-1,01	-0,08	32,52	33,13
2020	22,74	23,02	14,07	13,45	2,08	1,32	38,90	37,80

In 2020 zijn de directe gebruikersbaten in miljoenen euro's als volgt verdeeld: vervoersmodaliteit trein 23 miljoen, vervoersmodaliteit auto 2 miljoen. Naar vervoersmotieven: woon-werk 13 miljoen, zakelijk 3 miljoen en overige motieven 8 miljoen (onderwijs, winkelen en overig). Bijna de helft van de directe gebruikersbaten (47%) betreft woon-werkverkeer met de trein. Baten betreffende de vervoersmodaliteit auto zijn gerelateerd aan het motief woon-werk en betreffen ongeveer 6% van de directe gebruikersbaten. Binnen de categorie overige reismotieven overheersen "overig" (19%) en onderwijs (15%). Winkelen betreft slechts 2% van de directe gebruikersbaten. Het zakelijke reismotief via de trein genereert 12% van de directe gebruikersbaten.

Bovenstaande baten leiden tot een netto contante waarde van -4,7 miljard euro, gebaseerd op lineaire interpolatie van de baten tussen de zichtjaren, gelijkblijvende baten na 2020 en de in paragraaf 2.3 genoemde kosten: investeringskosten van 5 miljard euro, verdeeld over vijf bouwjaren (2001 t/m 2005) en jaarlijks terugkerende kosten (exploitatie- en onderhoudskosten) van 50 miljoen euro per jaar.

In subparagrafen 3.2.2 t/m 3.2.6 geven we per model de berekeningswijze en de resultaten weer zoals die op basis van de gegevens uit LMS zijn doorgerekend. In subparagraaf 3.2.7 sluiten we af met een overzicht en een vergelijking van de resultaten op nationaal niveau.

3.2.2 RAEM-2

Bewerking vervoerwaardes en toepassing aangeleverde directe welvaartseffecten

RAEM-2 gebruikt van de aangeleverde directe effecten alleen die met betrekking tot het reismotief woon-werk en laat die van zakelijke reizigers en overige motieven buiten beschouwing²¹. In eerste instantie volgt een berekening binnen RAEM-2. Resultaten hieruit worden geprojecteerd op de resultaten uit LMS. Hieruit volgen de uiteindelijke totale, directe en indirecte effecten.

Directe baten worden binnen RAEM-2 opnieuw berekend, omdat het aantal pendelaars in RAEM-2 endogeen is. Exploitatiebaten tellen niet mee ter berekening van de indirecte effecten,

²¹ Voor de zakelijke reizigers wordt als reden gegeven dat het in RAEM-2 niet mogelijk is een verandering in transportkosten voor een selectie van sectoren toe te passen. Het is daarom niet mogelijk alleen de veranderingen in gegeneraliseerde kosten voor zakelijke reizigers in de dienstensectoren door te rekenen. Er is voor gekozen om de verandering in transportkosten buiten beschouwing te laten, met als reden dat anders de indirecte baten overschat zouden worden.

maar zijn wel onderdeel van de directe effecten en daardoor van de totale effecten. Exploitatie- en onderhoudskosten zijn op 50 miljoen euro per jaar gehouden. Om van werkdagen naar jaartotalen te komen is een factor 365 toegepast (LMS hanteert 254 werkdagen per jaar)²². Wat betreft onterechte verhogingen van reistijden in de LMS-uitvoer, is een verhoging van gegeneraliseerde kosten niet meegenomen indien het aantal verplaatsingen met de betreffende vervoerswijze toeneemt. Veranderingen in gegeneraliseerde kosten die kleiner zijn dan 1%, zijn niet meegenomen²³.

In RAEM-2 heeft een verandering in reiskosten invloed op de pendel. Uit de aangeleverde directe effecten is de verandering in pendelkosten berekend. De verandering in de pendelkosten is daarbij gelijk gesteld aan de verandering van de 'logsom' van de gegeneraliseerde kosten van de reizigers met het motief 'woon-werk'²⁴. Aangezien het aantal pendelaars endogeen is en daardoor kan afwijken van de woon-werk verplaatsingen in LMS, kunnen ook de directe baten afwijken.

Totale welvaartseffecten en afleiding additionele indirecte welvaartseffecten

RAEM-2 berekent de totale effecten, zodat de indirecte effecten worden afgeleid als totale effecten in RAEM-2 minus directe effecten in RAEM-2. De verhouding indirecte/directe effecten uit RAEM-2 wordt vervolgens toegepast op de directe effecten uit LMS die betrekking hebben op het reismotief woon-werk, wat de uiteindelijk berekende indirecte effecten oplevert. De uiteindelijk berekende totale effecten zijn dan deze indirecte effecten plus de volledige directe effecten zoals die uit LMS volgen (dus niet alleen die met betrekking tot het reismotief woon-werk). Zie het tekstvak hieronder voor een uitgebreidere uitleg van deze procedure. Effecten zijn berekend voor 2010 en 2020. Tussen deze jaren is lineair geïnterpoleerd en de effecten na 2020 zijn gelijkgesteld aan die van 2020. Op COROP-niveau worden de extra exploitatieopbrengsten per trein uit LMS bij de directe effecten meegenomen.

²² Als reden is gegeven dat weliswaar in het weekend veel minder woon-werk verplaatsingen en zakelijke verplaatsingen worden gemaakt dan op een werkdag, maar dat het aantal overige verplaatsingen veel groter is. Merk op dat door deze procedure de baten in het weekend worden overschat, omdat de reistijdwaardering voor het motief woon-werk hoger ligt dan die van de "overige" motieven.

²³ De volgende benadering is gevolgd. De veranderingen in kosten die uiteindelijk als invoer voor RAEM-2 gebruikt zijn, zijn als volgt vastgesteld. Eerst zijn de gegeneraliseerde kosten per vervoerswijze en per motief bepaald. Vervolgens is de 'logsom' van de gegeneraliseerde kosten voor de verschillende reismotieven gebruikt. Tenslotte is de verandering in de 'logsom' van het motief 'woon-werk' als invoer voor RAEM-2 gebruikt. Hierbij zijn de volgende criteria gehanteerd. Als zowel de gegeneraliseerde kosten van een bepaalde vervoerswijze als het aantal verplaatsingen met die vervoerswijze toeneemt, is deze verslechtering niet meegenomen. Als de absolute verandering in gegeneraliseerde kosten kleiner is dan 1% is deze verandering niet meegenomen.

²⁴ Omdat RAEM-2 geen onderscheid maakt tussen verschillende vervoerswijzen is eerst de 'logsom' van de gegeneraliseerde kosten per motief bepaald. De verandering in pendelkosten is vervolgens gebaseerd op de verandering in de 'logsom' van de reizigers met motief 'woon-werk'.

Berekening effecten uit RAEM-2

De procedure die bij RAEM-2 is gehanteerd ter berekening van de (indirecte) welvaartseffecten, is als volgt:

- de directe effecten uit LMS (1) worden gebruikt om de pendelkostenmatrix (kosten van woon-werkverkeer) binnen RAEM-2 te wijzigen (2);
- aangezien pendel endogeen is in RAEM-2, worden de directe effecten in RAEM-2 herberekend (3);
- RAEM-2 berekent totale effecten (equivalente variatie), waaruit indirecte effecten (4) worden afgeleid (totaal minus direct);
- de verhouding indirecte effecten (4)/directe effecten (3) binnen RAEM-2 wordt geprojecteerd op de op LMS gebaseerde effecten op de pendelkosten (2), wat de uiteindelijk ingeschatte additionele indirecte welvaartseffecten oplevert (5);
- hiermee worden de totale effecten berekend: de directe effecten uit LMS (1) plus de op de omschreven wijze verkregen schatting van indirecte effecten (5).

Resultaten op nationaal niveau

In RAEM-2 worden de bedragen per gemiddelde werkdag vermenigvuldigd met 365 (LMS hanteert 254 werkdagen), wat Tabel 3.3 oplevert.

Tabel 3.3 **Overzicht landelijke directe gebruikersbaten en extra exploitatieopbrengsten per zichtjaar, uitgaande van 365 dagen (in mln euro's van het jaar 2000)**

	Directe gebruikersbaten trein		Extra exploitatie-opbrengsten trein		Directe gebruikersbaten auto		Totale directe baten	
	Sub-zonaal	COROP	Sub-zonaal	COROP	Sub-zonaal	COROP	Sub-zonaal	COROP
2006	27,76	28,40	12,41	11,37	-2,27	-0,01	37,89	39,75
2010	30,42	30,89	17,76	16,83	-1,45	-0,12	46,73	47,60
2020	32,68	33,08	20,22	19,33	2,99	1,90	55,89	54,31

Het overzicht van directe en indirecte baten in Tabel 3.4 is overgenomen uit de rapportage met betrekking tot RAEM-2; het betreft jaarlijkse bedragen. Merk op dat in 2006 het bedrag aan directe baten in beperkte mate afwijkt van de hierboven berekende 39,75 miljoen op basis van 365 dagen. Dit komt omdat deze directe baten door RAEM-2 verkeerd zijn overgenomen uit LMS. Dit heeft geen noemenswaardige consequenties voor het vervolg.

Tabel 3.4 **Overzicht van de directe en indirecte baten uit LMS en uit RAEM-2 (miljoen euro, prijspeil 2000)**

	Direct RAEM	Indirect RAEM	Indirect/direct RAEM	Totaal RAEM	Direct LMS	Direct pendel LMS	Indirect	Totaal	% Indirect
2006					39,48				
2010	11,8	2,4	20%	14,2	47,60	14,46	2,94	50,5	6%
2020	14,3	3,1	22%	17,4	54,31	18,54	4,02	58,3	7%

De totale welvaartseffecten in 2020 bedragen ruim 58 miljoen euro. Hiervan is ongeveer 4 miljoen (additioneel) indirect: zo'n 7%. Bovenstaande tabel weerspiegelt de berekeningsmethode van RAEM-2. De kolom "Direct LMS" zijn de directe welvaartseffecten uit LMS, uitgaande van 365 dagen in een jaar waarop de effecten per dag plaatsvinden. "Direct pendel LMS" is het

aandeel met motief woon-werkverkeer hierin, waarop RAEM-2 directe effecten herberekent (Direct RAEM)²⁵. Uit RAEM-2 volgen dan de totale effecten (Totaal RAEM) en zodoende kunnen de indirecte effecten in RAEM-2 worden afgeleid (Indirect RAEM). Toepassing van de verhouding indirect/direct in RAEM-2 op de directe effecten van het woon-werkverkeer (Direct pendel LMS) levert “de indirecte effecten” op (Indirect). Zodoende kan het Totaal worden berekend en het percentage indirecte effecten van dat totaal; de zwartgedrukte kolommen betreffen de uiteindelijke resultaten.

Verdisconteerd met een disconteringsvoet van 7% resulteert een negatieve netto contante waarde van 4,0 miljard Euro. In de rapportage wordt vermeld dat deze NCW is onderschat doordat niet alle indirecte baten met RAEM-2 berekend zijn. Tevens wordt vermeld dat de baten die via de arbeidsmarkt worden doorgegeven op de andere markten wél in beeld zijn gebracht. Op de oorzaken van indirecte baten en de verklaring van verschillen in modeluitkomsten komen wij terug in het volgende hoofdstuk. Hier kan worden opgemerkt dat de additionele indirecte baten als percentage van de baten betreffende het woon-werkverkeer in RAEM-2 aanzienlijk hoger liggen dan genoemde 6 à 7 procent (namelijk 20 à 22 procent).

Wat gevoeligheidsanalyses betreft, wordt in de rapportage het volgende opgemerkt. Verdubbeling van de substitutie-elasticiteiten leidt in RAEM-2 tot hogere indirecte baten (3,3 miljoen Euro i.p.v. de 3,1 uit Tabel 3.4 bij 2020) en een verdubbeling van de vraagelasticiteiten tussen de verschillende productvariëteiten leidt tot lagere indirecte baten (2,1 miljoen Euro i.p.v. 3,1). De betekenis van deze analyses wordt verder niet toegelicht. Bij de bepaling van de interne rentevoet bleek het onmogelijk de discontovoet zodanig te kiezen dat de NCW 0 of positief werd.

3.2.3 REMI-NEI

Bewerking vervoerwaardes en toepassing aangeleverde directe welvaartseffecten

REMI-NEI gebruikt van de aangeleverde directe effecten die met betrekking tot het motief woon-werkverkeer en het zakelijke reismotief. Verschillen in reistijden worden geaggregeerd tot REMI-gebieden en toegedeeld aan herkomstzones²⁶. De tussen de zichtjaren in liggende jaren worden gevuld door interpolatie en na 2020 wordt de tijdswaardering van 2020 gehanteerd. Er is niet gecorrigeerd voor onterechte reistijdverhogingen uit LMS²⁷. Onderstaande tekstvak bevat de bewerkingsschappen in REMI-NEI.

²⁵ Te zien is dat de in RAEM-2 herberekende pendelkosten (2020: 14,3 mln) lager zijn dan de pendelkosten zoals die LMS volgen (2020: 18,5 mln; o.b.v. 365 dagen in een jaar).

²⁶ In REMI-NEI is Nederland verdeeld in acht geaggregeerde REMI-regio's.

²⁷ De hiervoor gegeven redenen zijn (a) correctie is niet mogelijk: de op het oog zichtbaar foute waardes op nul zetten is niet corrigeren, maar vervangen en ook in schijnbaar goede waarden uit LMS kunnen dergelijke fouten zitten; (b) het effect van de fout is naar verwachting zeer klein. Dit wordt versterkt doordat in REMI wordt geaggregeerd van LMS-subzones naar acht REMI-zones en zo individuele uitschieters minder zichtbaar worden.

Bewerkingsstappen in REMI-NEI

De directe effecten bij de motieven woon-werk en zakelijk verkeer zijn gebruikt om de indirecte effecten te berekenen. Als bewerkingen zijn de volgende stappen doorlopen. Voor het reismotief *woon-werk* is op COROP-niveau het aantal trips en de reistijdverbetering per H-B als basis genomen. Voor de referentie in de jaren 2006, 2010 en 2020 is de reistijd en het aantal trips met de trein, bus, tram en metro (BTM), langzaam verkeer en auto tussen alle COROP-gebieden op een rij gezet. Hetzelfde is gedaan voor de projectvariant met magneetwefbaan. Vervolgens is het verschil in reistijd tussen project en referentie per relatie en per modaliteit berekend. Het gewogen gemiddelde reistijdverschil over alle modaliteiten is vervolgens geaggregeerd tot REMI-gebieden door een gewogen gemiddelde te berekenen per REMI-gebied. Vervolgens is de reistijdwinst voor woon-werkverkeer gerelateerd aan de duur van een gemiddelde werkdag van 8 uur. Deze verandering is in procenten in matrixvorm gezet. Dit resulteert uiteindelijk in drie matrices voor respectievelijk 2006, 2010 en 2020. Vervolgens zijn de matrices voor de tussenliggende jaren gevuld door interpolatie. Voor het reismotief *zakelijk* geldt deels dezelfde bewerking. De reistijdwinst voor zakelijk verkeer is gedeeld door de reistijd in de referentie en toegeedeeld aan de herkomstzone zodat de relatieve reistijdverbetering per REMI-regio bekend is. Deze verandering in procenten is vervolgens gerelateerd aan de totale productiekosten per sector (aangenomen is dat alleen bepaalde sectoren gebruik maken van de magneetwefbaan en dus reistijdbaten ondervinden). Vervolgens is de procentuele verandering in productiekosten voor deze zes sectoren per regio voor de tussenliggende jaren gevuld door interpolatie.

Totale welvaartseffecten en afleiding additionele indirecte welvaartseffecten

Additionele indirecte effecten zijn in aparte runs bepaald onder de noemers arbeidsmarkteffecten (gebaseerd op reistijdwinsten van het woon-werkverkeer), effecten via de concurrentiepositie (gebaseerd op reistijdwinsten van het zakelijk verkeer) en van belastingheffing. Additionele indirecte effecten omvatten tevens cluster- en schaalvoordelen. Voor zover deze buiten de bepaling van arbeidsmarkteffecten en effecten via de concurrentiepositie een rol spelen, zijn deze als vrijwel nihil berekend. De indirecte effecten met betrekking tot de arbeidsmarkt en concurrentiepositie zijn vertaald naar COROP-regio's aan de hand van de directe effecten²⁸. Het indirecte effect van de belastingheffing is bepaald aan de hand van het verdiende inkomen in de REMI-regio's en vertaald naar de COROP-regio's via het verdiende inkomen. Onderstaand tekstvak gaat dieper in op de berekening van indirecte effecten in REMI-NEI.

²⁸ Aangenomen is dat de directe effecten voor alle vervoersmotieven en vervoersmodaliteiten worden bedoeld, zonder de extra exploitatieopbrengsten voor de trein.

Berekening indirecte effecten in REMI-NEI

Indirecte effecten zijn in aparte runs van het model bepaald.

Indirecte arbeidsmarkteffecten zijn gebaseerd op reistijdwinsten voor het woon-werkverkeer in relatie tot de werktijd. Effecten op productie en werkgelegenheid volgen uit REMI-NEI. Hierbij kunnen cluster- en schaalvoordelen en doorgifte van effecten via interregionale handel een rol spelen. Op de werkgelegenheidseffecten zijn verdringingspercentages verondersteld en de uiteindelijke berekende toename in werkgelegenheid is gewaardeerd met het effect op overheidsuitgaven (belastingen en uitkeringen).

Indirecte landsoverschrijdende effecten zijn gebaseerd op reistijdwinsten van het zakelijk verkeer. De uiteindelijke invoer in REMI-NEI is de mate waarin de reiskosten per sector worden beïnvloed. Hiertoe is een raming gemaakt van de welvaartswinst (reistijdwinst) voor zakelijk verkeer. Deze is vervolgens per regio en sector vertaald in een effect op de totale productiekosten (productiviteitsstijging). Tot slot zijn de effecten bepaald van deze verlaging van de productiekosten. Het op deze wijze berekende totaaleffect bestaat uit de effecten als gevolg van reistijdverbetering van het zakelijk verkeer en omvat zowel doorgifte van directe effecten (herverdeling) als additionele effecten ten gevolge van schaal- en clustervoordelen en herverdeling tussen Nederland en de rest van de wereld. Van dit berekende totaaleffect is de reistijdwinst voor het zakelijk verkeer (het directe effect in REMI-NEI) afgetrokken, waarmee het totale *additionele indirecte effect van reistijdwinsten van het zakelijk verkeer* is bepaald. Aan de hand van de verandering in export en import is hieruit het effect op de *concurrentiepositie* van Nederland geïsoleerd (het indirecte landsoverschrijdende effect). Het verschil tussen het totale additionele indirecte effect voor het bedrijfsleven en het export/import gerelateerde effect is dan het *resterende effect van cluster- en schaalvoordelen*. Resterend, omdat cluster- en schaalvoordelen al een rol kunnen spelen bij het effect via de arbeidsmarkt en via de verandering in export en import. Dit resterende effect is in REMI-NEI nagenoeg nihil.

Hiernaast zijn voor het bepalen van het effect van *belastingheffing* de volgende stappen doorlopen. Allereerst is aangenomen dat de belasting niet wordt uitgesmeerd over meerdere jaren, maar in gelijke omvang van de investering en het exploitatietekort in hetzelfde jaar wordt geheven. De belasting wordt door geheel Nederland betaald en is ingevoerd als inkomstenbelasting. Het totaalbedrag per jaar is verdeeld naar rato van de inkomsten per regio in de referentie.

Resultaten op nationaal niveau

Het overzicht in Tabel 3.5 betreft kosten en directe en indirecte baten in de zichtjaren en contante waarden in 2000. De tabel is gebaseerd op (een correctie op) de begeleidende rapportage bij de uitkomsten van REMI-NEI.

Tabel 3.5 Effecten voor Nederland, zichtjaren en contante waardes (CW), REMI-NEI

	CW 2000 (7%) [mld Euro]	Effect in 2006 [mln Euro]	Effect in 2010 [mln Euro]	Effect in 2020 [mln Euro]
<i>Kosten</i>				
Investeringskosten	-4,03	0	0	0
Onderhoud en exploitatie	-0,51	-50	-50	-50
<i>Subtotaal kosten</i>	-4,53	-50	-50	-50
<i>Baten</i>				
<i>Directe effecten</i>				
Exploitatieopbrengsten	0,12	7,9	11,7	13,5
Reistijdwinsten trein, auto	0,23	19,8	21,4	24,3
<i>Subtotaal directe effecten</i>	0,35	27,7	33,1	37,8
<i>Indirecte effecten</i>				
Arbeidsmarkt	0,05	1,2	3,5	6
Concurrentiepositie NL	0,01	1,4	1,1	1,2
Cluster- en schaalvoordelen	0	-0,1	-0,1	-0,1
Belastingheffing	-1,33	582,2	78,2	-1,8
Grond- en woningmarkt	0	1	2	0
<i>Subtotaal indirecte effecten</i>	-1,26	585,6	84,8	5,3
Saldo kosten en baten	-5,45	563,3	67,9	-6,9

Tevens is aangeleverd een overzicht met de totale baten, de directe baten en de indirecte baten per 2006, 2010 en 2020; en de NCW in 2000; alle inclusief en exclusief het (indirecte) effect van belastingheffing. Zie Tabel 3.6.

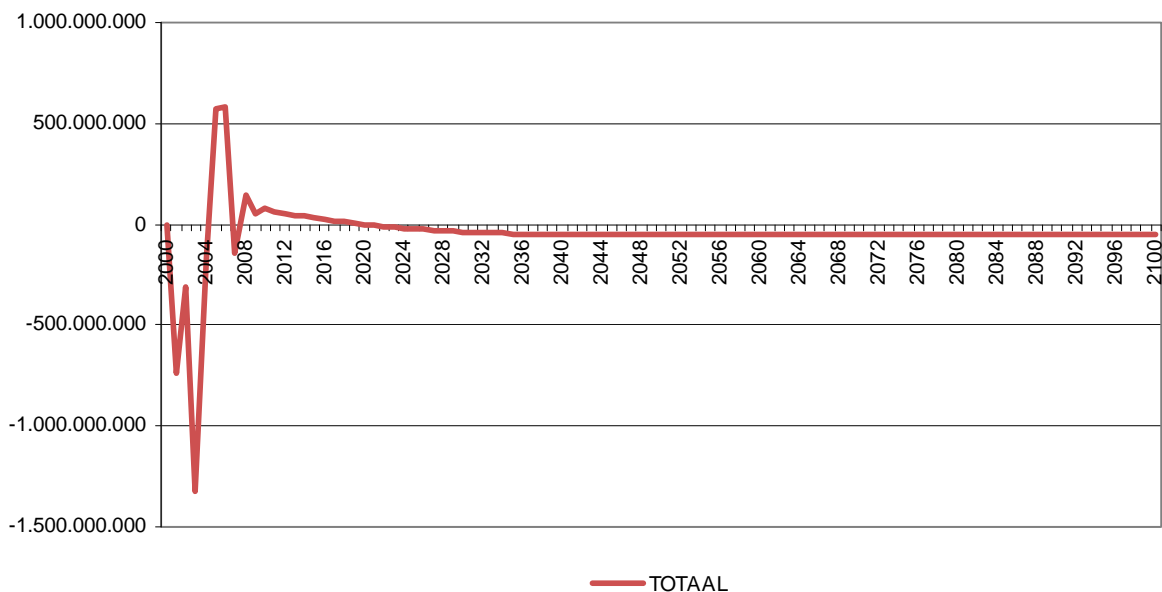
Tabel 3.6 Effecten voor Nederland, 2006, 2010 en 2020 en NCW, REMI-NEI (mln euro's)

	Zichtjaar	Incl. effecten van belastingheffing	Excl. effecten van belastingheffing
Totale baten	2006	613,3	31,1
	2010	117,9	39,7
	2020	43,1	44,9
Directe baten	2006	27,7	27,7
	2010	33,1	33,1
	2020	37,8	37,8
Indirecte baten	2006	585,6	3,4
	2010	84,8	6,6
	2020	5,3	7,1
NCW (baten-kosten)	2000	-5446,8	-4120,2

In REMI-NEI wordt de versturende werking van belastingheffing als effect opgevoerd, naast het saldo van extra exploitatiebaten minus investerings- en onderhoudskosten. De versturende werking is in eerste instantie 100% van het genoemde saldo (wat altijd negatief is), waarmee het beschikbare inkomen van gezinnen wordt verlaagd, naar rato van het verdiende inkomen per regio. Het uiteindelijke effect gaat via de uitgaven en de invloed op de werkgelegenheid. In 2020 is deze versturende werking ongeveer 1,8 miljoen euro negatief. Zie Tabel 3.6. In 2006 en 2010 is het totale versturende effect van belastingheffing positief. Figuur 3.1 (uit aanvullende informatie

betreffende de uitkomsten van het model REMI-NEI) geeft de over alle regio's gesommeerde effecten van belastingheffing weer.

Figuur 3.1 Effecten belastingheffing in REMI-NEI, TOTAAL van alle regio's, 2000-2100, euro's (o.b.v. 254 dagen per jaar)



De begeleidende rapportage geeft geen inzicht in de oorzaken van de variërende effecten van belastingheffing: negatief en positief in de beginjaren en daarna een overgang van een positief naar een negatief effect. Dit bemoeilijkt interpretatie en beoordeling van de effecten.

3.2.4 CGEurope

Bewerking vervoerwaardes en toepassing aangeleverde directe welvaartseffecten

CGEurope past van de directe effecten de ritten en gegeneraliseerde reiskosten van het zakelijk verkeer toe: het houdt geen rekening met andere vervoersmotieven. Gegeneraliseerde reiskostendalingen in het projectalternatief worden bewerkt²⁹. Kostenstijgingen voor het autoverkeer worden op nul gezet. Om van werkdagen naar jaartotalen te komen is een factor 365 toegepast.

In eerste instantie is aangegeven dat directe effecten – betreffende het zakelijke reismotief – uit LMS zijn overgenomen. De gepresenteerde effecten liggen evenwel veel hoger dan de effecten die uit LMS zouden volgen. Voor de doorrekening is blijkbaar een deel van de aangeleverde directe welvaartseffecten gebruikt (gegeneraliseerde kostenbesparingen voor zakelijke passagiers) ter *eigen* berekening van directe welvaartseffecten. Deze eigen berekening lijkt buiten het model om te zijn gedaan. Het hoe en waarom hiervan wordt in de rapportage en de beantwoording van vragen niet duidelijk³⁰.

²⁹ Transportkosten zijn per H-B verlaagd door de kostenbesparingen te sommeren over alle modaliteiten. In CGEurope zijn de transportkosten van het zogenaamde type “ijsbergkosten”. De consequenties hiervan voor de doorrekening zijn in de begeleidende rapportage niet toegelicht.

³⁰ Ook hier geldt dan dat de baten in het weekend worden overschat, omdat de reistijdwaardering voor het motief zakelijk hoger ligt dan die van de overige motieven.

Totale welvaartseffecten en afleiding additionele indirecte welvaartseffecten

Indirecte effecten zijn berekend als de door het model gegenereerde totale effecten minus de in CGEurope berekende directe effecten voor het zakelijk verkeer. Indirecte effecten zijn additioneel en worden veroorzaakt door beïnvloeding van prijzen en de diversiteit van consumentengoederen en de toegang van bedrijven naar consumentenmarkten. De effecten zijn gepresenteerd voor de zichtjaren 2006, 2010 en 2020. Contante waardes zijn niet berekend en er is niet door gerekend na 2020 tot aan 2100. Als reden hiervoor wordt genoemd dat het model slechts resultaten geeft voor zakelijk vervoer, terwijl de grootste effecten van het project te verwachten zijn via andere vervoersmotieven. De netto contante waarde zal hierdoor negatief uitvallen³¹.

Resultaten op nationaal niveau

Het overzicht in Tabel 3.7 betreft directe, indirecte en totale effecten (met en zonder internationaal zakelijk verkeer) en is afgeleid uit de begeleidende rapportage bij de resultaten uit CGEurope. Zoals hierboven gememoreerd worden in de rapportage van CGEurope contante waardes niet gegeven en is een factor 365 gebruikt om van werkdagen naar jaartotalen te komen. Merk op dat de directe effecten, die alleen het zakelijke reismotief betreffen, de door LMS berekende directe effecten betreffende het zakelijke reismotief vele malen overtreffen. Dit komt deels door de gehanteerde factor van 365: exclusief internationaal zakelijk verkeer zouden de door CGEurope gegenereerde directe effecten bij 254 werkdagen in een jaar in 2020 12,2 miljoen euro bedragen. Ter vergelijking, in dat jaar geeft LMS voor het zakelijke reismotief directe gebruikersbatens van 2,9 miljoen euro.

Tabel 3.7 Effecten voor Nederland, 2006, 2010 en 2020, CGEurope (in jaarlijkse euro's)

	Directe effecten	Totale effecten	Indirecte effecten
Nederland, 2006, excl. internationaal zakelijk verkeer	10.559.808	11.547.322	987.515
Nederland, 2006, incl. internationaal zakelijk verkeer	11.361.396	13.337.505	1.976.109
Nederland, 2010, excl. internationaal zakelijk verkeer	11.291.841	13.527.195	2.235.354
Nederland, 2010, incl. internationaal zakelijk verkeer	12.981.537	16.686.806	3.705.269
Nederland, 2020, excl. internationaal zakelijk verkeer	17.556.383	21.305.905	3.749.522
Nederland, 2020, incl. internationaal zakelijk verkeer	20.389.774	25.160.970	4.771.196

3.2.5 MOBILEC

Bewerking vervoerwaardes en toepassing aangeleverde directe welvaartseffecten

MOBILEC gebruikt de reistijdveranderingen per trein uit LMS voor de motieven woon-werkverkeer, zakelijk en onderwijs, winkelen en overig. De reismotieven woon-werk, onderwijs, winkelen en overig betreffende de zogenaamde “consumptieve mobiliteit” en die van het zakelijk verkeer de “productieve mobiliteit”. MOBILEC berekent op basis van die reistijdveranderingen eigen welvaartseffecten. Andere uitkomsten uit LMS zijn niet gebruikt, omdat deze in MOBILEC

³¹ Hoewel CGEurope geen netto contante waarde berekent, zou op basis van de zichtjaren wel een contante waarde kunnen worden berekend. Dit is echter achterwege gelaten.

endogene variabelen zijn³². De tijdswaarderingen die zijn toegepast wijken in enige mate af van de bij de casehandleiding meegeleverde tijdswaarderingen. Reistijdveranderingen zoals LMS die voor 2006 berekend heeft zijn tevens voor 2010 en 2020 aangehouden³³. Daarnaast is rekening gehouden met onterechte reistijdverhogingen in LMS³⁴.

Totale welvaartseffecten en afleiding additionele indirecte welvaartseffecten

Nationale welvaartseffecten zijn onderverdeeld in ‘verhoging binnenlands product’ enerzijds en ‘verhoging welvaart a.g.v. consumptieve mobiliteit en woon-werkverkeer’ anderzijds. Totale welvaartseffecten worden gegeven. Directe welvaartseffecten zijn gedefinieerd als ‘de welvaartsverandering a.g.v. uitbreiding/verbetering publieke kapitaalgoederenvoorraad’, het (‘additionele’) indirecte welvaartseffect als ‘de gevolgen van de daaruit voortkomende uitbreiding van de private kapitaalgoederenvoorraad’. De indirecte welvaartseffecten bestaan uit een deel van de verhogingen van het binnenlands product. In MOBILEC wordt derhalve niet de gevraagde indeling van welvaartseffecten in directe en (additioneel) indirecte zoals gedefinieerd in OEI toegepast³⁵.

Welvaartseffecten uit hoofde van verhoging binnenlands product en verhoging consumptieve mobiliteit zijn gegeven voor driejarige periodes t/m 2020, voor 2020 en als totaal in NCW in 2000. Welvaartseffecten voor 2021-2100 zijn niet gegeven³⁶.

Resultaten op nationaal niveau

Uit de rapportage met betrekking tot MOBILEC ontleen wij het overzicht in Tabel 3.8 betreffende de ontwikkeling van de nationale welvaartseffecten ten gevolge van de magneetwefbaan. Het model onderscheidt perioden van drie jaar. De berekende baten zijn in de tabel uitgedrukt als gemiddelde per jaar van de desbetreffende periode.

³² De reistijden van het vervoer per personenauto, autobus (tram) en vrachtauto zijn in MOBILEC endogene variabelen, die afhankelijk zijn van de benutting van de beschikbare wegcapaciteit. De reistijden van het personen- en goederenvervoer per trein zijn in MOBILEC exogene variabelen evenals het goederenvervoer per schip. De reistijden van het goederenvervoer per trein en schip zijn constant verondersteld.

³³ LMS levert reistijdveranderingen op die verschillen tussen 2006, 2010 en 2020. Volgens de rapportage van MOBILEC is het van de zeer geringe verschillen moeilijk voorstelbaar dat zij met de magneetwefbaan te maken hebben, zodat de reistijdveranderingen zoals LMS die voor 2006 berekend heeft ook voor 2010 en 2020 zijn aangehouden.

³⁴ D.w.z. reistijdverslechtingen per trein hebben geen directe effecten tot gevolg en reistijdveranderingen per trein kleiner dan een minuut zijn genegeerd.

³⁵ Dit is destijds aangegeven in de offerte.

³⁶ Als reden wordt gegeven dat het model t/m 2029 loopt en de offerte niet voorziet in verlenging tot 2100.

Tabel 3.8 Nationale welvaartseffecten in miljoen euro's per jaar (prijspeil 2000), MOBILEC

	Verhoging binnenlands product	Verhoging welvaart consumptieve mobiliteit en woon-werkverkeer	Totale baten	Kosten	Baten minus kosten
2001	0	0	0	500	-500
2002	0	0	0	750	-750
2003	0	0	0	1500	-1500
2004	0	0	0	1500	-1500
2005	0	0	0	750	-750
2006-2008*	13,6	57,9	71,5	50	21,5
2009-2011*	17,0	59,4	76,4	50	26,4
2012-2014*	19,1	59,7	78,8	50	28,8
2015-2017*	22,6	60,6	83,2	50	33,2
2018-2020*	26,0	61,2	87,2	50	37,2
2020	27,4	61,4	88,8	50	38,8

* gemiddeld per jaar

Volgens de definities zoals toegepast in de rapportage met betrekking tot MOBILEC omvat het directe effect de welvaartsverandering als gevolg van een uitbreiding/verbetering van de publieke kapitaalgoederenvoorraad in de vorm van een infrastructuurproject, zonder rekening te houden met de gevolgen van de daaruit voortkomende uitbreiding van de private kapitaalgoederenvoorraad. Bij de berekening van het totale effect wordt daarmee wel rekening gehouden; het indirecte effect is dan bepaald als het verschil tussen het totale effect en het directe effect. Dit levert de onderverdeling in Tabel 3.9 op.

Tabel 3.9 Welvaartseffecten in miljoenen euro's per jaar in 2020 (prijspeil 2000), MOBILEC, directe en indirecte effecten volgens definities MOBILEC

	Verhoging binnenlands product	Verhoging welvaart consumptieve mobiliteit en woon-werkverkeer	Totale baten
Direct effect	21,4 (78 %)	61,4	82,8 (93 %)
Indirect effect	6,0 (22 %)	0	6,0 (7 %)
Totaal effect	27,4 (100 %)	61,4	88,8 (100 %)

Bij bovenstaande interpretatie van directe versus indirecte effecten speelt het onderscheid dat indirecte effecten, in tegenstelling tot directe effecten, via markttransacties worden doorgegeven aan producenten en consumenten buiten de transportmarkt geen rol. Volgens bovenstaande interpretatie kunnen directe en indirecte effecten zich zowel binnen als buiten de transportmarkt manifesteren. Marktimperfecties of grensoverschrijdende effecten spelen bij bovenstaande interpretatie als oorzaak van de effecten geen rol. Vanuit dit standpunt kan daarom *niet* worden geconcludeerd dat er sprake is van additionele indirecte welvaartseffecten volgens de definitie van OEI. Sterker nog, omdat in het model marktimperfecties geen rol spelen, kunnen zij geen oorzaak zijn van welvaartseffecten³⁷. Ook effecten via het buitenland spelen in het toegepaste model (MOBILEC-Nederland) geen rol, omdat de grensoverschrijdende vervoersstromen enkel goederenvervoer tussen Nederland enerzijds en België/Luxemburg, Duitsland en Frankrijk

³⁷ Er is sprake van volledige mededinging en constante schaalopbrengsten. Marktimperfecties kunnen in het model worden ingebracht via de vergelijkingen voor de marginale arbeidsproductiviteit en de marginale mobiliteitsproductiviteit.

anderzijds betreffen en de binnenlandse producten van België/Luxemburg, Duitsland en Frankrijk exogeen zijn verondersteld³⁸. Er kan derhalve worden beredeneerd dat sprake is van directe effecten en niet-additionele indirecte economische effecten volgens de OEI-definities. Uiteindelijk presenteert MOBILEC alleen totale effecten, zonder onderscheid te maken tussen directe en indirecte effecten en tussen additionele en niet-additionele effecten zoals gedefinieerd in de Aanvulling.

De netto contante waarde in 2000 van de baten en kosten van de magneetzwefbaan over de periode 2001-2020 bedraagt bij een disconteringsvoet van 4% - € 4.146 miljoen (prijspeil 2000).

3.2.6 TIGRIS XL

Bewerking vervoerwaardes en toepassing aangeleverde directe welvaartseffecten

TIGRIS XL heeft als specifiek doel het integraal modelleren van de interacties tussen ruimte en transport. De directe effecten zijn gelijkgesteld aan de geleverde inputgegevens uit het LMS. Het LMS is een integraal onderdeel van TIGRIS XL en bij gelijke ruimtelijke vullingen zullen de resultaten identiek zijn³⁹. De gevonden onterechte reistijdverhogingen in het LMS zijn in de uitgevoerde TIGRIS XL run niet gecorrigeerd. Als reden wordt gegeven dat de invloed hiervan zeer gering is op de locatiekeuze.

Totale welvaartseffecten en afleiding additionele indirecte welvaartseffecten

TIGRIS XL berekent geen additionele indirecte welvaartseffecten en daarmee ook geen totale welvaartseffecten. Verdelingseffecten zijn uitgedrukt in bewoners en arbeidsplaatsen en kunnen tevens worden uitgedrukt in andere grootheden, zoals aantal woningen of grondgebruik⁴⁰. TIGRIS XL is een ruimtelijk verdeelmodel waarbij op nationaal niveau het aantal arbeidsplaatsen en inwoners exogeen is conform bestaande lange termijn scenario's.

De transportmodule in TIGRIS XL bestaat uit het LMS, waarbij het ruimtelijke interactiesysteem jaarlijkse en het LMS vijfjaarlijkse stappen kent. TIGRIS XL maakt gebruik van de zogenaamde 'logsom' bereikbaarheidsmaten betreffende wonen en werken uit LMS. De 'logsom' bij de locatiekeuze van huishoudens is onder meer gebaseerd op reistijden en reiskosten. Voor de arbeidsmarkt is de 'logsom' gebaseerd op meerdere reismotieven. De veranderde

³⁸ In MOBILEC-Benelux zijn de regionale producten van de 40 Nederlandse COROP-gebieden en de 43 Belgische arrondissementen alsmede het binnenlandse product van Luxemburg endogeen verondersteld.

³⁹ In een toepassing waarbij TXL wordt gebruikt in aanvulling op een eerdere berekening met LMS kunnen veranderingen in de directe effecten door twee oorzaken ontstaan: (1) TXL berekent endogeen voor de referentie de sociaaleconomische gegevens per zone; de door TXL berekende sociaaleconomische gegevens kunnen op zoneniveau verschillen van het LMS EC scenario. Reden is dat TXL de ruimtelijke vullingen endogeen berekent en het LMS werkt met exogeen aangeleverde ruimtelijke vullingen; (2) De transportmaatregel heeft invloed op de ruimtelijke verdeling van bewoners en arbeidsplaatsen, wat kan leiden tot additionele transportvraag; het zogenoemde tweedeorde of systeemeffect. Het eerste effect is niet meegenomen daar dit niet veroorzaakt wordt door de transportmaatregel, maar door verschillen in ruimtelijke vullingen. De systeemeffecten op de vervoersvraag zijn niet nader gerapporteerd, waarvoor als reden wordt gegeven dat deze effecten beperkt zijn en op nul zijn gezet. "De omvang van de ruimtelijke verschuivingen ten gevolge van de MZB kan gebruikt worden als een indicator voor de te verwachten [...] systeemeffecten. De ruimtelijke verdeel-effecten ten gevolge van de MZB zijn echter beperkt en de hiervan afgeleide additionele transportvraag is verwaarloosbaar klein".

⁴⁰ De in de begeleidende rapportage gegeven cijfers in tabellen betreffen 2030 en hebben betrekking op arbeidsplaatsen. Als reden om voor 2030 (in plaats van 2020) te kiezen wordt genoemd dat ruimtelijke veranderingen ten gevolge van de aanleg van een transportmaatregel zeer geleidelijk in de tijd ontstaan. Voor 2030 bestaat een doorgetrokken EC scenario en de krapte op de Nederlandse woningmarkt zal na 2020 beginnen af te nemen, waardoor een vrijere respons op transportmaatregelen mogelijk zou zijn.

bereikbaarheidsmaten worden in TIGRIS XL gebruikt bij het doorrekenen van de verdeel-effecten op de bevolking en de arbeidsplaatsen. Hoe dit precies in zijn werk gaat, is niet gemakkelijk te doorgronden⁴¹. De gebruikte tijdswaardering komt overeen met de geïmpliceerde tijdswaardering in LMS.

Aan de verdelingseffecten wordt geen prijskaartje gehangen en over de som van de waarde van de verdelingseffecten wordt geen uitspraak gedaan. De hoogte van in geld uitgedrukte (indirecte en totale) baten is daarom niet bekend. Vergelijking met indirecte en totale effecten van andere modellen is niet mogelijk. Ook wordt vergelijking met de uitkomsten uit andere modellen op COROP-niveau bemoeilijkt. Volgens de begeleidende rapportage leiden eenvoudige nabewerkingen slechts tot grofmazige resultaten. Besloten is daarom zulke nabewerkingen niet uit te voeren. Complexere berekeningen of nabewerkingen bleken niet mogelijk binnen de opdracht of met een kleine aanvulling. Nauwkeurige nabewerkingen zouden tevens empirisch onderzoek vereisen, omdat benodigde kennis momenteel niet beschikbaar is.

3.2.7 Overzicht

Combineren we bovenstaande gegevens, dan ontstaat het overzicht in Tabel 3.10.

⁴¹ In TIGRIS XL zijn de locatiekeuzes van typen huishoudens en locaties van arbeidsplaatsen (naar zeven economische sectoren) empirisch geschat op basis van respectievelijk het Woningbehoefte Onderzoek (WBO) en een tijdreeks van arbeidsplaatsen. In deze schattingen is de invloed van bereikbaarheid meegenomen als verklarende variabele door middel van de zogenoemde 'logsom' bereikbaarheidsmaat uit LMS. Deze 'logsom' bevat het samengestelde nut van met name vervoerswijzekeuze en bestemmingskeuze. Veranderingen zoals de MZB naar Leeuwarden beïnvloeden het samengestelde nut per locatie voor de verschillende huishoudtypen en economische sectoren.

Tabel 3.10 Totale, directe en additionele indirecte baten (OEI-definities) en NCW van de modellen (mln euro's)

	Zichtjaar	LMS-input*		RAEM-2	REMI-NEI incl. bel.h.		REMI-NEI excl. bel.h.		CGEurope **	Mobilec ***	TIGRIS
		254 dg.	365 dg.	365 dg.	254 dg.	365 dg.	254 dg.	365 dg.	365 dg.		254 dg.
Totale baten	2006	27,7	39,8		613,3	881,3	31,1	44,7	13,3	71,5	-
	2010	33,1	47,6	50,5	117,9	169,4	39,7	57,0	16,7	76,4	-
	2020	37,8	54,3	58,3	43,1	61,9	44,9	64,5	25,2	88,8	-
Directe baten	2006	27,7	39,8	39,5	27,7	39,8	27,7	39,8	11,4	71,5	27,7
	2010	33,1	47,6	47,6	33,1	47,6	33,1	47,6	13,0	76,4	33,1
	2020	37,8	54,3	54,3	37,8	54,3	37,8	54,3	20,4	88,8	37,8
Indirecte baten	2006	0,0	0,0		585,6	841,5	3,4	4,9	2,0		-
	2010	0,0	0,0	2,9	84,8	121,9	6,6	9,5	3,7		-
	2020	0,0	0,0	4,0	5,3	7,6	7,1	10,2	4,8		-
<i>Indirecte baten als % van totale baten</i>	2006	0,0	0,0		95,5		10,9		14,8		
	2010	0,0	0,0	5,8	71,9		16,6		22,2	0	n.v.t.
	2020	0,0	0,0	6,9	12,3		15,8		19,0		
NCW (baten- kosten)	t/m 2020****	-4557,7	-4424,1							-4146	
	t/m 2100	-4180,6	-4026,0	-4000,0	-5446,8		-4120,2			-	

* o.b.v. COROP; ** incl. internationaal zakelijk verkeer; *** 2006 is het jaargemiddelde van 2006-2008 en 2010 dat van 2009-2011; **** tegen 4%

Een vergelijking van deze uitkomsten op nationaal niveau leidt tot de volgende observaties. De directe baten en de totale baten worden ongeveer anderhalf maal zo groot indien 365 in plaats van 254 dagen worden gehanteerd. De NCW stijgt hierdoor, want kosten hangen – zo is verondersteld – niet met het aantal dagen samen. Bij LMS leidt toepassing van 254 dagen tot een negatief saldo van baten en kosten in alle zichtjaren; bij 365 dagen wordt dit saldo positief vanaf 2014. Een verkorting van de periode t/m 2020 levert tegen dezelfde discontovoet (7%) bij 254 dagen dan ook een hogere NCW op (resterende jaren kennen alle een negatief saldo van baten en kosten), terwijl bij 365 dagen een lagere NCW resulteert (resterende jaren kennen een positief saldo). In tabel 3.9 is de NCW t/m 2020 weergegeven tegen een discontovoet van 4%, waardoor het saldo lager uitvalt.

Bij RAEM-2 is een periode waarin baten kosten overtreffen, dit in tegenstelling tot CGEurope. REMI-NEI kent zo'n periode rond 2005 vanwege de (tot 2008 schommelende) effecten van belastingheffing. Ook rond 2010 resulteert daardoor nog een positief saldo, maar in latere jaren wordt het effect van belastingheffing negatief. In MOBILEC zijn de berekende baten het grootst. Zou op dezelfde wijze als bij LMS de NCW over 2100 uitgerekend worden, dan resulteert een hoger saldo dan bij de andere modellen.

Bij RAEM-2 liggen de totale baten hoger dan bij LMS, vooral door de toepassing van het hogere aantal dagen en voor de rest door de berekende additionele indirecte effecten. CGEurope heeft (ondanks de vermenigvuldigingsfactor van 365) aanzienlijk lagere directe en totale baten dan de overige modellen. Hier is alleen het zakelijke reismotief toegepast, op basis waarvan overigens hogere directe baten dan in LMS zijn berekend. In MOBILEC zijn de berekende baten het grootst. De totale baten liggen bij REMI-NEI boven die van LMS, vanwege berekende additionele indirecte effecten, maar voor 2010 en 2020 onder die van RAEM-2, vanwege het toegepaste aantal dagen (254) en in 2020 deels ook door het negatieve effect van belastingheffing, indien dat effect wordt meegerekend.

Positieve additionele indirecte effecten van drie modellen kunnen worden vergeleken. Exclusief belastingheffing is *in absolute zin* de som van indirecte effecten bij REMI-NEI het hoogst; deze ontlopen elkaar bij RAEM-2 en CGEurope niet veel. De som van indirecte effecten inclusief belastingheffing is in de zichtjaren 2006 en 2010 met grote voorsprong het hoogst bij REMI-NEI, dit vanwege de (op dat moment) positieve invloed van belastingheffing (die in de investeringsjaren juist sterk negatief was). Na 2010 slaat het positieve effect van belastingheffing om in een blijvend negatief effect. Desondanks is in 2020 de som van indirecte baten inclusief belastingheffing bij REMI-NEI nog steeds hoger dan bij RAEM-2 en CGEurope.

Uitgedrukt in *percentage van de totale baten* zijn de indirecte baten, exclusief belastingheffing, het hoogst bij CGEurope. De directe baten betreffen hierbij alleen het zakelijke reismotief, herberekend uit en hoger dan bij LMS. REMI-NEI volgt. Inclusief belastingen is in 2006 en 2010 het aandeel indirecte effecten het grootst bij REMI-NEI. In 2020 blijft CGEurope het model met het grootste berekende aandeel indirecte effecten.

3.3 Verdelingseffecten

3.3.1 LMS: verdeling van directe welvaartseffecten

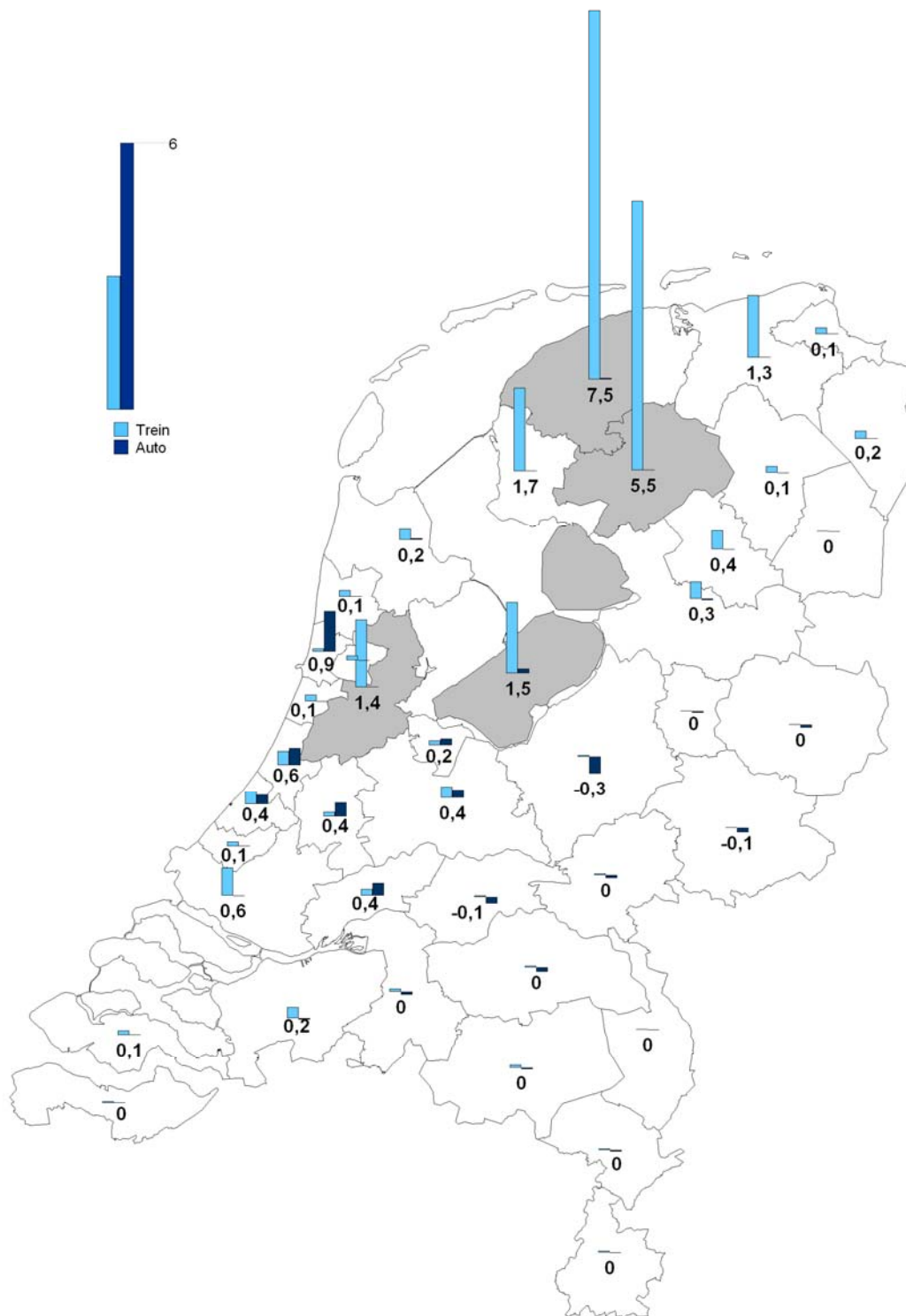
Als de directe gebruikersbaten worden toegewezen aan de herkomstzone, en wordt geabstraheerd van investeringskosten, exploitatie- en onderhoudskosten en extra exploitatieopbrengsten, resulteert de verdeling over COROPs in Tabel 3.11, gebaseerd op 254 werkdagen per jaar. Hierbij zijn baten die in absolute zin groter zijn dan 1 miljoen in rood weergegeven. De COROPs met een station op het nieuwe traject zijn omkaderd. Te zien is dat de grotere effecten optreden in Overig Groningen, Noord-Friesland, Zuidwest-Friesland, Zuidoost-Friesland, Groot-Amsterdam en Flevoland.

Tabel 3.11 Verdeling van directe gebruikersbaten over COROPs, 2020, mln euro's, LMS (toegewezen aan herkomstzones), verdeeld in vervoerswijze en in reismotief

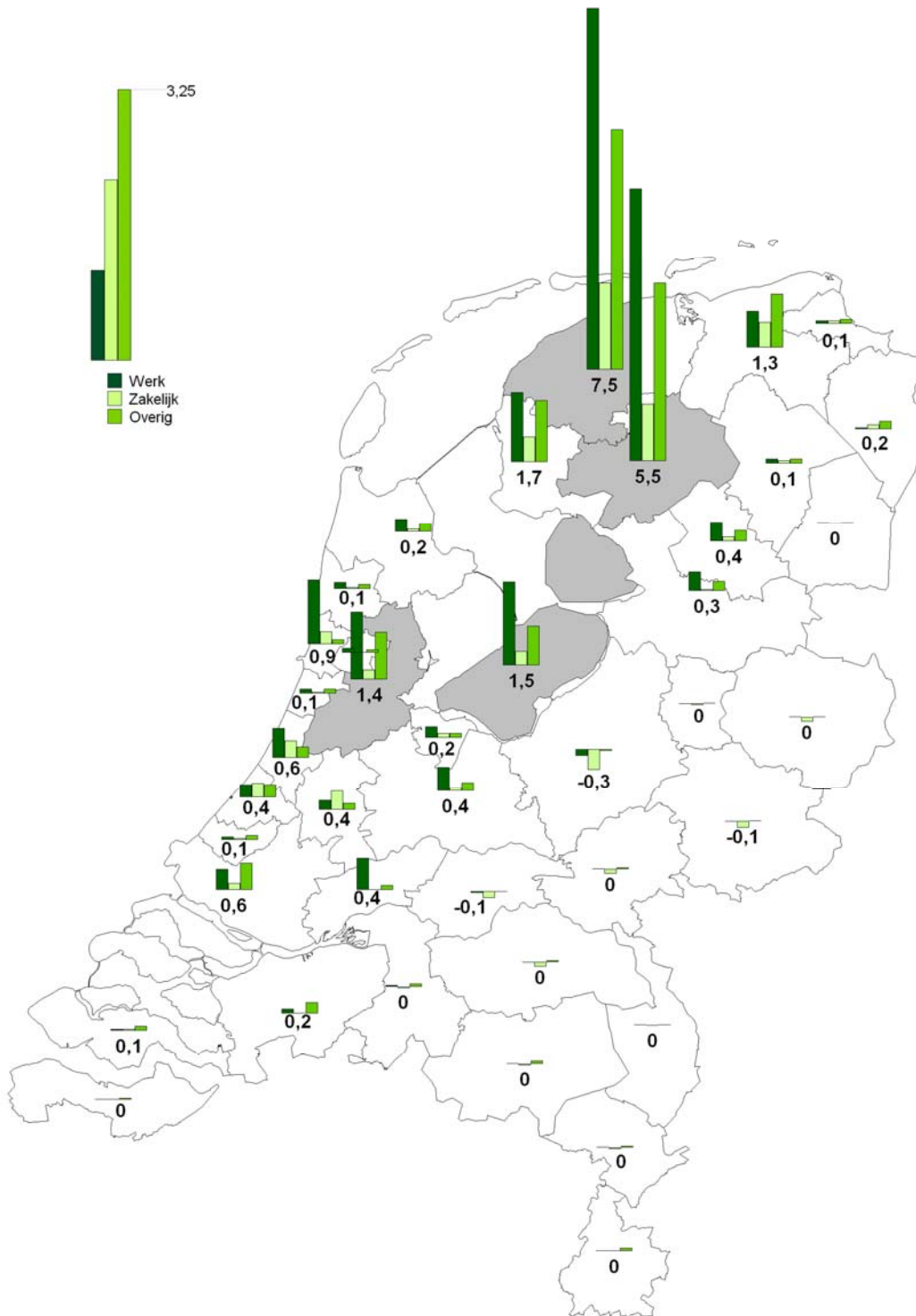
COROP	Trein	Auto	Werk	Zakelijk	Overig	Totaal
1 Oost-Groningen	0,16	0,00	0,02	0,05	0,08	0,16
2 Delfzijl	0,12	0,00	0,03	0,04	0,05	0,12
3 Overig Groningen	1,26	0,00	0,40	0,28	0,58	1,27
4 Noord-Friesland	7,52	0,02	3,95	0,95	2,64	7,54
5 Zuidwest-Friesland	1,69	0,01	0,75	0,28	0,67	1,70
6 Zuidoost-Friesland	5,51	0,01	2,97	0,61	1,94	5,52
7 Noord-Drenthe	0,13	0,00	0,04	0,03	0,05	0,13
8 Zuidoost-Drenthe	0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
9 Zuidwest-Drenthe	0,39	-0,01	0,20	0,05	0,13	0,38
10 Noord-Overijssel	0,35	-0,03	0,21	0,01	0,10	0,32
11 Zuidwest-Overijssel	0,01	-0,03	0,00	-0,02	0,00	-0,02
12 Twente	0,01	-0,05	0,00	-0,05	0,00	-0,04
13 Veluwe	0,03	-0,35	-0,07	-0,23	-0,01	-0,32
14 Achterhoek	0,01	-0,09	-0,01	-0,07	0,00	-0,08
15 Arnhem/Nijmegen	0,04	-0,07	0,01	-0,05	0,01	-0,03
16 Zuidwest-Gelderland	0,03	-0,13	-0,02	-0,07	-0,01	-0,10
17 Utrecht	0,22	0,15	0,25	0,03	0,09	0,37
18 Kop van Noord-Holland	0,21	0,03	0,13	0,03	0,09	0,25
19 Alkmaar	0,13	0,00	0,07	0,02	0,05	0,13
20 IJmond	0,08	0,82	0,71	0,14	0,05	0,90
21 Aggl. Haarlem	0,12	0,00	0,06	0,01	0,05	0,12
22 Zaanstreek	0,11	-0,01	0,06	0,01	0,04	0,10
23 Groot-Amsterdam	1,36	0,01	0,74	0,11	0,51	1,36
24 Het Gooi en Vechtstreek	0,10	0,11	0,12	0,05	0,05	0,22
25 Aggl. Leiden Bollenstreek	0,29	0,34	0,33	0,18	0,12	0,63
26 Aggl. 's-Gravenhage	0,25	0,18	0,14	0,15	0,14	0,43
27 Delft en Westland	0,09	0,01	0,04	0,01	0,05	0,10
28 Oost-Zuid-Holland	0,08	0,30	0,10	0,21	0,07	0,38
29 Groot Rijnmond	0,59	-0,01	0,22	0,07	0,29	0,58
30 Zuidoost-Zuid-Holland	0,13	0,27	0,34	0,00	0,05	0,39
31 Zeeuwsch-Vlaanderen	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02
32 Overig Zeeland	0,08	0,00	0,01	0,02	0,05	0,08
33 West-Noord-Brabant	0,22	-0,05	0,06	0,00	0,12	0,17
34 Midden-Noord-Brabant	0,08	-0,05	0,01	-0,02	0,04	0,03
35 Noordoost-Noord-Brabant	0,04	-0,09	0,00	-0,06	0,01	-0,05
36 Zuidoost-Noord-Brabant	0,06	-0,04	0,01	-0,02	0,03	0,02
37 Noord-Limburg	0,01	-0,01	0,00	0,00	0,01	0,00
38 Midden-Limburg	0,02	-0,03	0,00	-0,02	0,01	0,00
39 Zuid-Limburg	0,04	-0,01	0,00	0,00	0,03	0,03
40 Flevoland	1,42	0,08	0,92	0,15	0,44	1,51
Totaal Nederland	23,02	1,32	12,81	2,90	8,63	24,35

Figuren 3.2 en 3.3 geven deze resultaten weer op de kaart van Nederland: Figuur 3.2 per vervoersmodaliteit en Figuur 3.3 per reismotief. COROPs met een station aan het nieuwe traject zijn grijs weergegeven.

Figuur 3.2 LMS: directe baten per COROP in mln euro's in 2020, verdeeld in vervoersmodaliteiten trein en auto; baten toegerekend aan herkomstzone; getal is totaal per COROP (0 is: absoluut kleiner dan of gelijk aan 0,05)



Figuur 3.3 LMS: directe baten per COROP in mln euro's in 2020, verdeeld in reismotieven woon-werk ("werk"), zakelijk en overig (=onderwijs, winkelen en overig); baten toegerekend aan herkomstzone; getal is totaal per COROP (0 is: absoluut kleiner dan of gelijk aan 0,05)



Opvallend aan de figuren 3.2 en 3.3 is dat in drie COROPs de directe baten negatief uitvallen: Veluwe, Zuidwest-Gelderland en de Achterhoek (zie Tabel 3.11 voor overige gebieden met licht negatieve directe baten). In IJmond overheersen de baten via de vervoersmodaliteit auto. In de regio's met relatief grote directe baten betreft de grootste post het woon-werkmotief, gevolgd door overige motieven en het zakelijke motief (Oost-Groningen is bijvoorbeeld een uitzondering). We hebben eerder gezien dat binnen de categorie overige reismotieven “overig” en “onderwijs” overheersen (de derde categorie is “winkelen”).

Subparagrafen 3.3.2 t/m 3.3.6 bevatten beschrijvingen van de gepresenteerde effecten en de opvallendste uitkomsten op regionaal niveau per model. We gaan telkens in op de manier waarop regionale verdelingseffecten zijn gegeneerd, hoe ze in de rapportage zijn weergegeven en wat de belangrijkste uitkomsten zijn. Tevens worden de resultaten op COROP-niveau weergegeven op de kaart van Nederland. Subparagraaf 3.3.7 geeft het totaaloverzicht en vergelijkt de resultaten op COROP-niveau.

3.3.2 RAEM-2

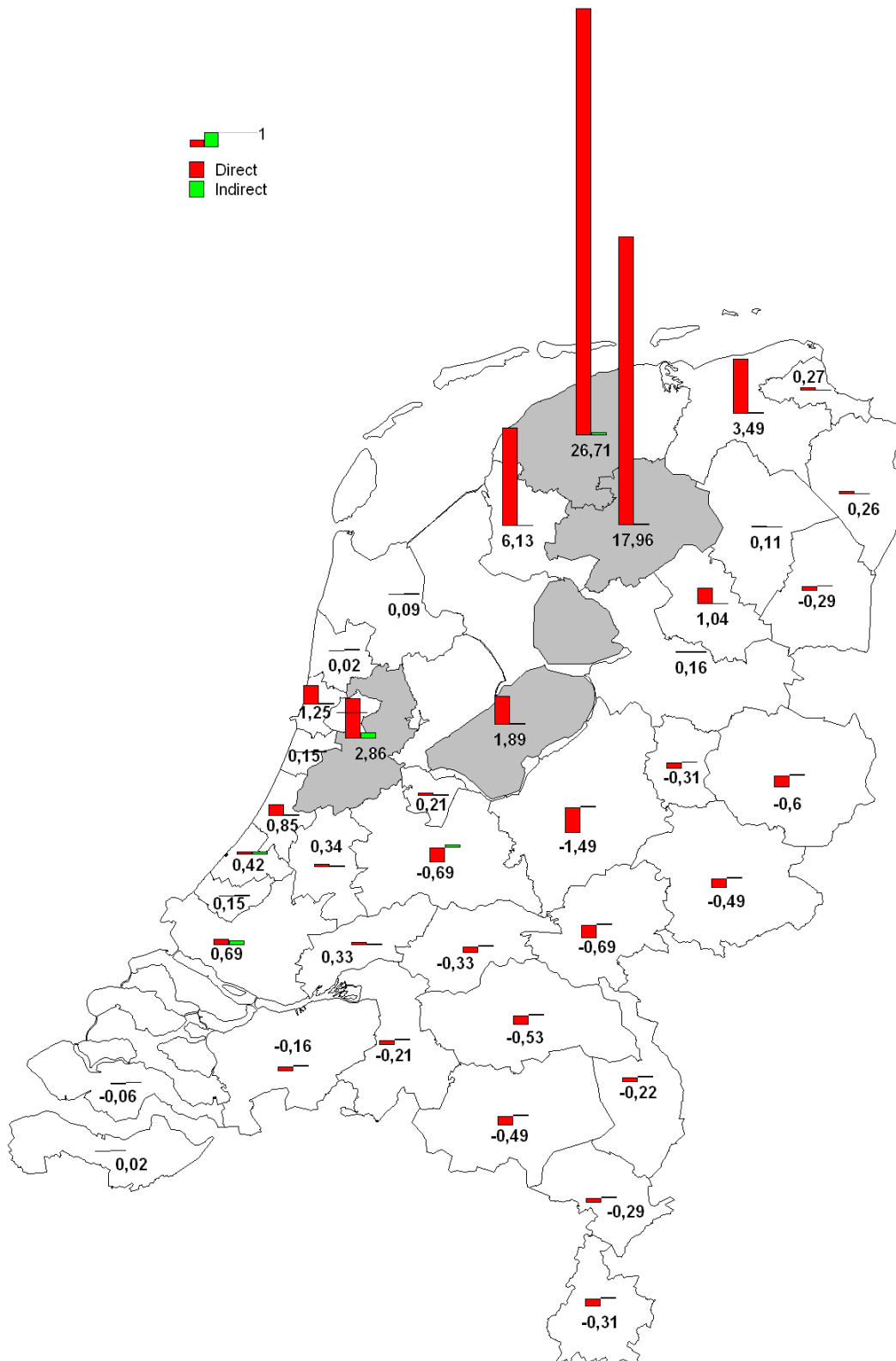
De baten per COROP zoals berekend door RAEM-2 zijn weergegeven in Figuur 3.4, verdeeld in directe en indirecte baten. De regionale verdelingseffecten zijn door RAEM-2 gegeneerd en zijn geprojecteerd op de directe effecten uit LMS op COROP-niveau op dezelfde wijze als bij de nationale baten. Effecten op regionaal niveau zijn in de rapportage van RAEM-2 deels weergegeven met behulp van kaartbeelden:

- verandering in aantal inwoners 15-64 jaar dat vanuit een bepaalde COROP voor 40 en 75 euro bereikt kan worden (jaartal 2020, verschil tussen situatie met en zonder project);
- totale welvaartseffecten, directe baten en indirecte effecten als percentage van het regionaal inkomen per COROP (2020); indirecte effecten idem (2010). Beide zijn berekend binnen RAEM-2 en betreffen tussenresultaten en niet de uiteindelijke effecten;
- % verandering arbeidsaanbod 2020 per COROP; % verandering lonen 2020 per COROP; % verandering consumptiebudget 2020 per COROP.

De in de rapportage van RAEM-2 weergegeven cijfermatige tabellen per COROP betreffen:

- totale, directe en indirecte welvaartseffecten als % inkomen 2010 en 2020. Deze zijn berekend binnen RAEM-2 en betreffen niet de uiteindelijk gepresenteerde effecten;
- totale, directe en indirecte welvaartseffecten in euro's 2010 en 2020 (hier wel RAEM-2 geprojecteerd op LMS).

Figuur 3.4 RAEM-2: baten per COROP in mln euro's in 2020, verdeeld in direct, indirect en totaal (getal); SEO o.b.v. rapportage RAEM-2



Op basis van de gegevens in de rapportage ontstaat het volgende beeld.

Bereikbaarheid:

- qua bereikbaarheid gaan perifere regio's er het meest op vooruit; het bereikbaarheidsvoordeel voor regio's in de Randstad is beperkt omdat deze al over een goede bereikbaarheid beschikken;
- verbeteringen in COROP-gebieden in Friesland, Groningen en Noord- en Zuid-Holland zijn te verklaren door de locatie van de nieuwe treinverbinding;
- verbeteringen in Zeeland en Limburg zijn moeilijk te verklaren. Deze resultaten komen uit het LMS.

Door RAEM-2 berekende effecten in % van het regionaal inkomen:

- in 2020 berekent RAEM-2 voor alle regio's positieve effecten, met de grootste voor regio's waar de MZB stopt en de COROP-gebieden eromheen (Zuidoost-Friesland kent daarbij de grootste baten);
- Midden-Limburg heeft in 2020 relatief veel baat bij de MZB⁴²;
- de verdeling van directe baten als % van het regionaal inkomen in 2020 volgt die van de totale baten, met dien verstande dat de nadruk meer ligt op COROP-gebieden waar de MZB doorheen rijdt;
- ook indirecte baten zijn in alle regio's positief en in het bijzonder in de directe omgevingen van begin- en eindpunt van de MZB (Noord-Friesland kent in termen van het regionale inkomen de grootste indirecte baten).

Uiteindelijke effecten in euro's, RAEM-2 geprojecteerd op LMS:

- in 2020 zijn de totale effecten en directe effecten het grootst voor de COROP-gebieden Noord-Friesland en Zuidoost-Friesland;
- op COROP-niveau komen bij de totale effecten en de directe effecten welvaartsafnames voor. Dit is een gevolg van het onterecht meenemen van de extra exploitatieopbrengsten per trein uit LMS op COROP-niveau. De extra exploitatieopbrengsten op nationaal niveau zijn de totale reiskosten in het projectalternatief minus de totale reiskosten in het nulalternatief. Ook al zijn de extra exploitatieopbrengsten uit LMS op COROP-niveau bekend, deze kunnen niet aan COROPs of andere regio's worden toegedeeld. Het is immers de exploitant die profiteert. Verschillen in reiskosten zijn al meegenomen bij de bepaling van de reizigersbaten (zie paragraaf 2.4);
- indirecte baten zijn het grootst in (in aflopende volgorde) de regio's Groot-Amsterdam, Groot-Rijnmond, Utrecht en Agglomeratie 's-Gravenhage.

3.3.3 REMI-NEI

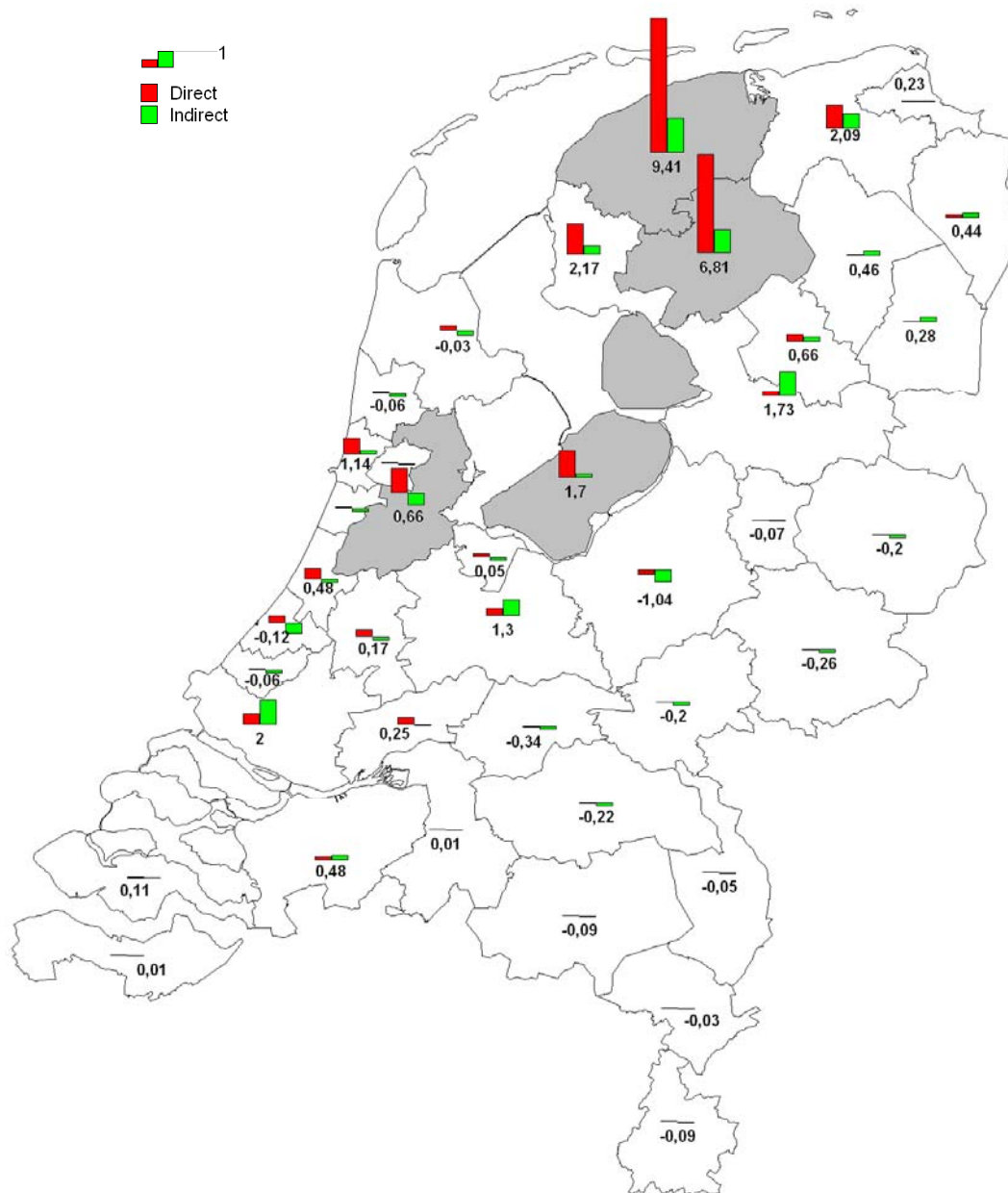
De regionale verdelingseffecten worden door REMI-NEI gegenereerd. Effecten met betrekking tot de arbeidsmarkt en concurrentiepositie zijn vertaald naar COROP-regio's aan de hand van de directe effecten uit LMS⁴³. Het effect van belastingheffing is initieel bepaald aan de hand van het verdiende inkomen in de acht REMI-regio's. Vertaling naar de COROP-regio's in de REMI-regio

⁴² De rapportage vermeldt dat deze baten samenhangen met de relatief grote bereikbaarheidswinst die uit LMS volgt. Ook wordt genoemd dat dit 'ruis' zou kunnen zijn, waarvoor zou kunnen worden gecorrigeerd.

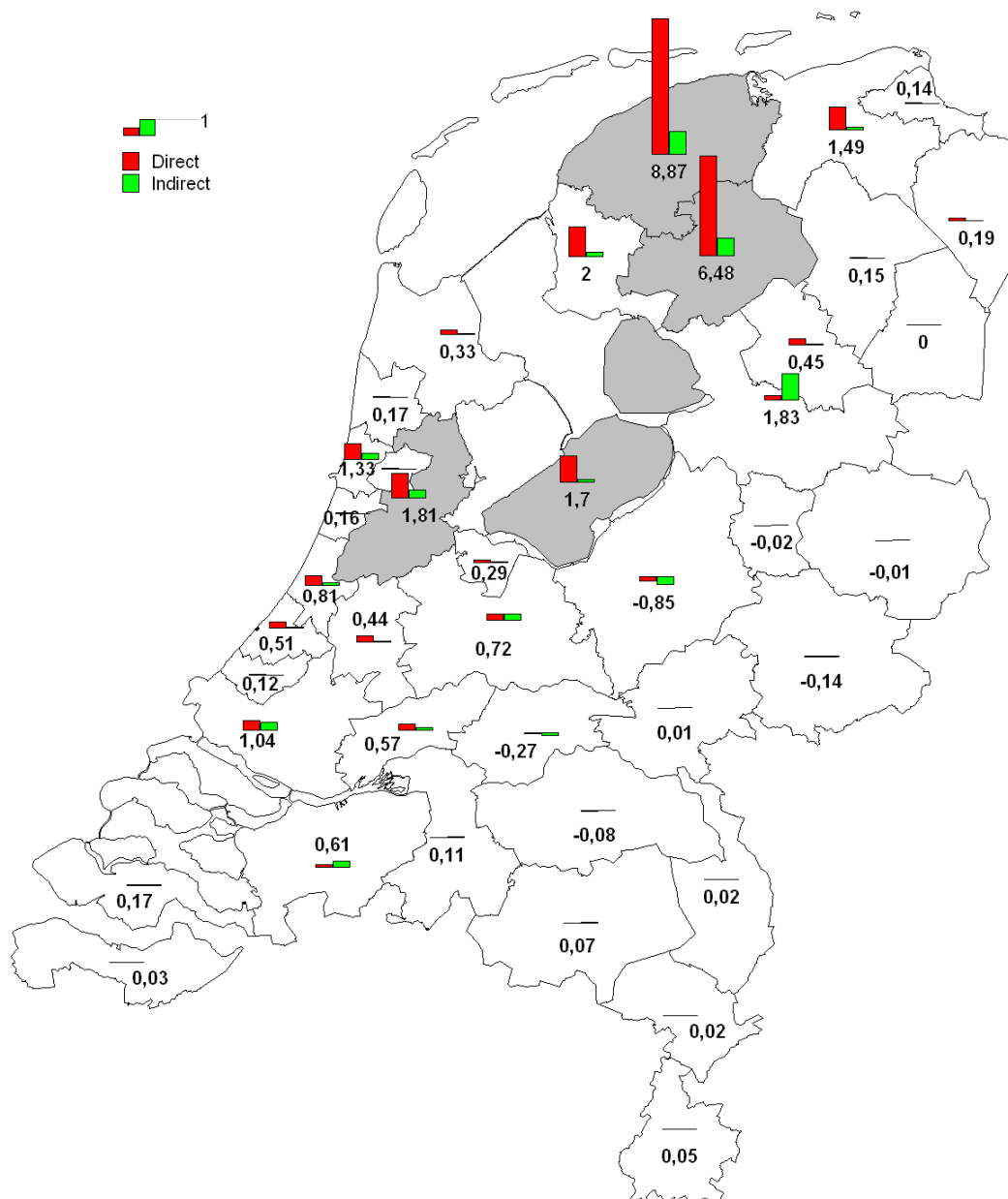
⁴³ Arbeidsmarkteffecten zijn verdeeld via het directe effect motief woon-werkverkeer, effecten met betrekking tot de concurrentiepositie via het directe effect motief zakelijk verkeer, beide exclusief extra exploitatieopbrengsten voor de trein.

heeft plaatsgevonden via het verdiende inkomen per regio. Figuur 3.5 geeft de baten op COROP-niveau inclusief de effecten van belastingheffing. Figuur 3.6 geeft de baten exclusief de effecten van belastingheffing.

Figuur 3.5 REMI-NEI: baten per COROP in mln euro's in 2020, verdeeld in direct, indirect en totaal (getal); indirect en totaal incl. effecten van belastingheffing



Figuur 3.6 REMI-NEI: baten per COROP in mln euro's in 2020, verdeeld in direct, indirect en totaal (getal); excl. effecten van belastingheffing



Effecten op regionaal niveau zijn in de rapportage van REMI-NEI deels weergegeven met behulp van kaartbeelden en figuren:

- een kaartbeeld op COROP-niveau van de verdeling van directe effecten in 2010;
- figuren met de absolute en relatieve toename in werkgelegenheid per REMI-NEI regio van 2003 tot 2040 als gevolg van verminderde reistijd woon-werkverkeer (tijdspad voor acht regio's);

- een figuur met de relatieve toename in regionaal bruto product per REMI-NEI regio 2003-2040 als gevolg van verminderde reistijd woon-werkverkeer; en
- een figuur met de verandering in regionaal bruto product per REMI-NEI regio als gevolg van belastingheffing 2003-2040.

Cijfermatige tabellen in de rapportage van REMI-NEI betreffen:

- absolute en relatieve toename in werkgelegenheid per REMI-NEI regio 2020 en 2040;
- directe en indirecte effecten per COROP regio: in 2020 en de NCW in 2000 met discontovoet 7%; indirecte effecten ingedeeld in arbeidsmarkt, concurrentiepositie en belastingheffing; directe effecten exclusief investering, onderhoud en exploitatie.

Op basis van de gegevens in de rapportage ontstaat het volgende beeld:

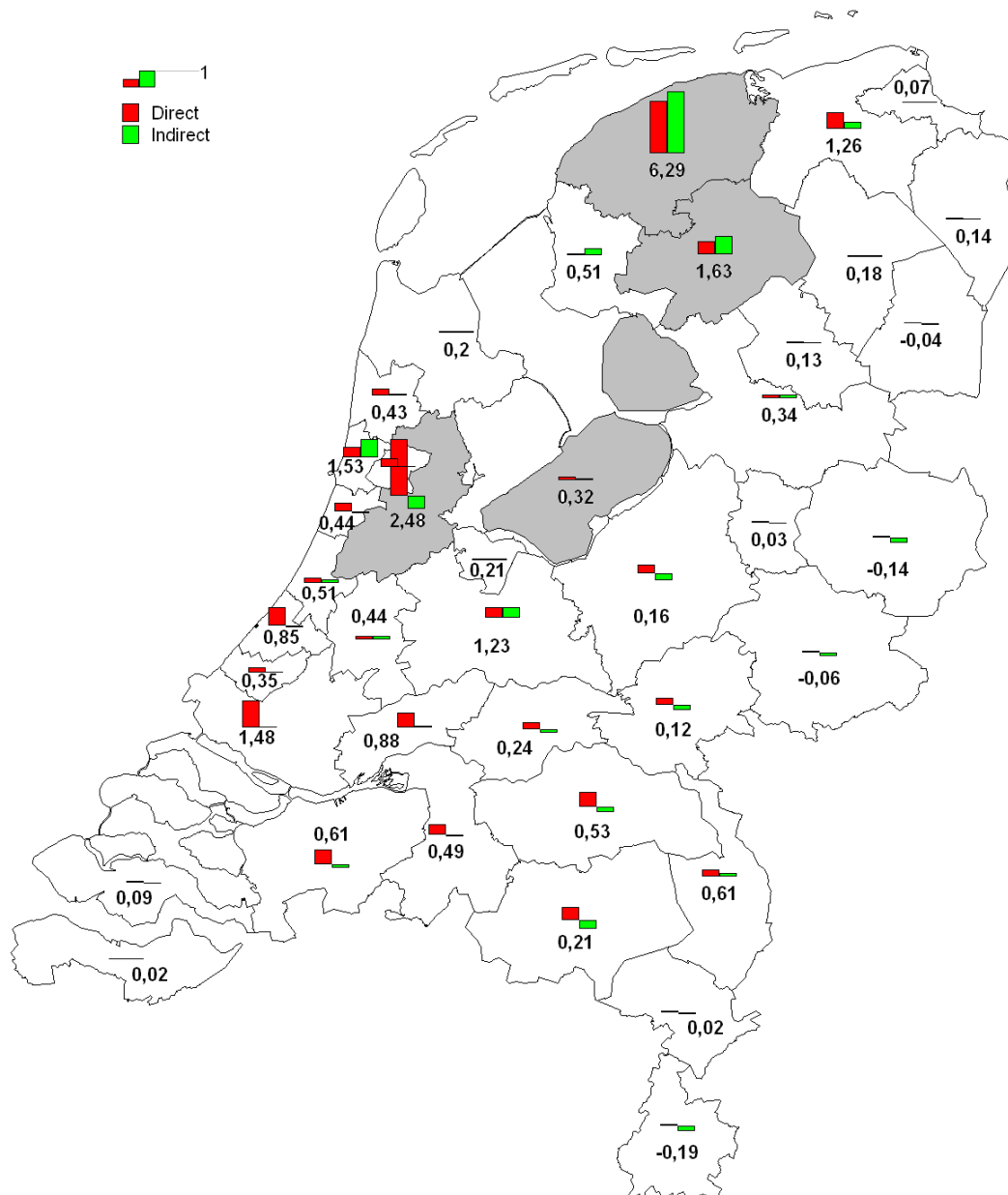
- directe effecten m.b.t. woon-werkverkeer komen in 2010 vooral ten goede van (regio's in) Noord- en Zuid-Holland, Flevoland, Friesland, Groningen, Noord-Overijssel en West-Drenthe;
- door betere werking van de arbeidsmarkt als gevolg van de verminderde reistijd woon-werk ontstaan in alle REMI-regio's banen, het meest in Noord (absoluut en relatief) en Noord-Holland (op de tweede plek in absolute zin) en Flevoland (op de tweede plek in relatieve zin);
- de relatieve toename in regionaal bruto product als gevolg van de verminderde reistijd woon-werk is het grootst in de REMI-regio's Noord en Flevoland;
- de grootste veranderingen in het regionale product als gevolg van extra belastingheffing vinden plaats tot aan 2010. Het besteedbaar inkomen van gezinnen wordt verlaagd met het investerings- en exploitatietekort; deze verlaging is per regio doorgevoerd naar rato van het verdiende inkomen⁴⁴. Opvallend zijn de geringe invloed op Flevoland (volgens de auteurs door de relatief kleine omvang van de economie) en de verhoging van het regionaal product in 2005 en 2006 in alle REMI-regio's;
- de NCW van de opgetelde directe en indirecte effecten is het hoogst en positief voor de COROP-regio's Noord-Friesland en Zuidoost-Friesland; de directe baten zijn hiervan de belangrijkste oorzaak; daarbovenop komt een positief saldo aan indirecte baten (baten via arbeidsmarkt en concurrentiepositie overtreffen negatieve effecten van belastingheffing);
- het merendeel van de COROP-regio's kent negatieve totale effecten. Dit wordt voor het grootste deel veroorzaakt door de negatieve effecten van belastingheffing, maar in een aantal gevallen zijn ook directe effecten, effecten via de arbeidsmarkt of op de concurrentiepositie negatief; grootste netto verliezers (als gevolg van de negatieve effecten van belastingheffing) zijn Utrecht en Groot-Amsterdam.

3.3.4 CGEurope

Figuur 3.7 geeft de baten per COROP zoals berekend door CGEurope, ingedeeld naar direct en indirect.

⁴⁴ Het besteedbaar inkomen is het inkomen dat kan worden aangewend voor consumptie en besparingen: het inkomen na aftrek van belastingen plus uitkeringen.

Figuur 3.7 CGEurope: baten per COROP in mln euro's in 2020, verdeeld in direct, indirect en totaal (getal)



De regionale verdelingseffecten worden door CGEurope gegenereerd. Effecten op regionaal niveau zijn in de rapportage van CGEurope weergegeven door middel van:

- kaartbeelden met totale baten per COROP in % van het BBP, zowel met als zonder internationaal zakelijk verkeer, voor 2006, 2010 en 2020;
- cijfers met betrekking tot de totale, directe en indirecte effecten per COROP in 2006, 2010 en 2020, zowel exclusief als inclusief internationaal zakelijk verkeer.

Op basis van de gegevens inclusief de effecten via het internationale zakelijk verkeer ontstaat het volgende beeld:

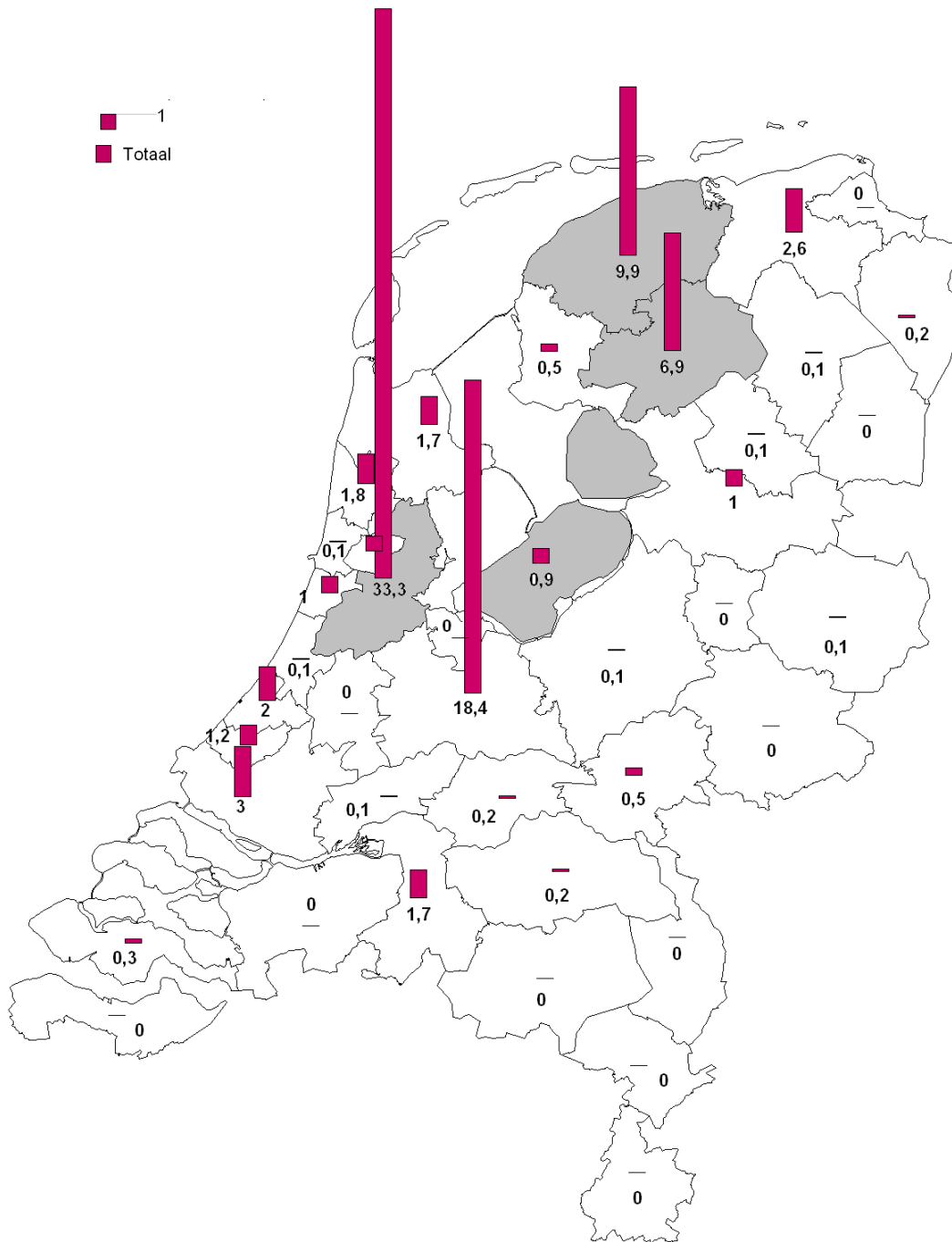
- de grootste effecten in % van het BBP vinden plaats in de regio's Noord-, Zuidwest- en Zuidoost-Friesland in 2006 en 2010; in 2020 vinden tevens relatief grote effecten plaats in IJmond;
- in absolute bedragen vinden de grootste effecten plaats in:
 - Noord-Friesland, Utrecht en Groot-Amsterdam (2006);
 - Noord-Friesland, Groot-Amsterdam, Groot Rijnmond en Zuidoost-Friesland (2010);
 - Noord-Friesland, Groot-Amsterdam, Zuidoost-Friesland, IJmond, Groot Rijnmond, Overig Groningen en Utrecht, met Noord-Friesland als zeer duidelijke koploper (2020).
- er zijn een paar regio's met negatieve totale effecten; dit zijn regio's waarin het positieve directe effect meer dan teniet wordt gedaan door het negatieve indirecte effect;
- met betrekking tot de verdeling directe en indirecte effecten valt op:
 - in 2006 hebben de regio's met de grootste effecten tevens de grootste directe effecten, maar niet in dezelfde volgorde; in 2010 en 2020 is deze relatie minder aanwezig;
 - in 2006 ervaart de helft van de regio's positieve indirecte effecten, de andere helft negatieve; in 2010 ervaren 13 van de 40 regio's negatieve indirecte effecten; in 2020 17;
 - het grootste positieve indirecte effect wordt behaald in Noord-Friesland.

3.3.5 MOBILEC

Regionale verdelingseffecten komen uit het model via regiospecifieke productiefuncties, investeringsvergelijkingen en vraagvergelijkingen voor transport. Effecten op regionaal niveau zijn in de rapportage van MOBILEC weergegeven in termen van cijfers per COROP in 2020 en betreffen de totale regionale welvaartseffecten en een opsplitsing naar verhoging regionaal product en verhoging van de welvaart uit hoofde van de consumptieve mobiliteit en het woon-werkverkeer. Uit de cijfers blijkt dat in absolute aantallen euro's het welvaartseffect het grootst is in Groot-Amsterdam, gevolgd door Utrecht, Noord-Friesland en Zuidoost-Friesland.

Figuur 3.8 geeft de baten per COROP zoals berekend door MOBILEC. Hierbij is geen onderscheid gemaakt naar directe en indirecte effecten.

Figuur 3.8 MOBILEC: (totale) baten per COROP in mln euro's in 2020



3.3.6 TIGRIS XL

De regionale verdelingseffecten komen direct uit TIGRIS XL. In de rapportage van TIGRIS XL is ondermeer op kaartbeelden op COROP-niveau voor Noord- en Midden-Nederland aangegeven:

- het verschil in bevolkingsomvang tussen MZB-variant en referentie (2020 en 2030; tevens voor gemeenten);
- de relatieve toename in het aantal arbeidsplaatsen ingedeeld in: alle sectoren, zakelijke diensten en detailhandel (2030); en
- voor vijf gemeenten met de grootste effecten en een selectie van andere gemeenten: het verschil in aantallen arbeidsplaatsen tussen MZB en referentie in 2030.

Cijfers zijn gegeven voor:

- het verschil in arbeidsplaatsen tussen MZB en referentie (2030): totaal en onderverdeeld naar de sectoren nijverheid, logistiek en overige consumentendiensten; detailhandel; zakelijke & financiële diensten; en non-profit (voor 10 COROP-gebieden⁴⁵, in absolute aantallen en in %);
- idem, maar nu voor vijf gemeenten met de grootste effecten en een selectie van andere gemeenten.

Daarnaast zijn figuren aangeleverd met:

- een tijdspad (sprongen van vijf jaar; 2010-2030) voor de verandering in het aantal arbeidsplaatsen voor 10 COROP-gebieden;
- idem voor de bevolkingsomvang.

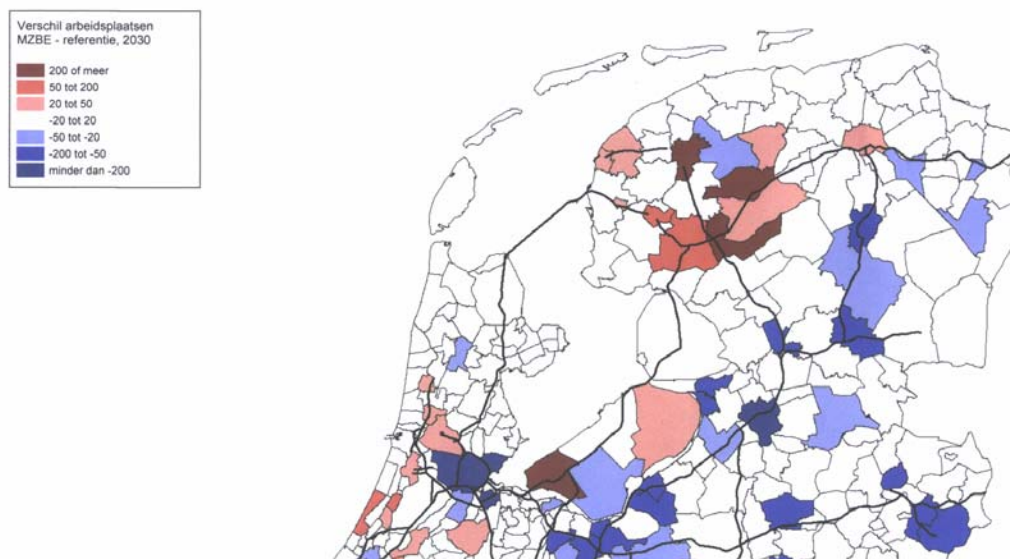
Op basis van de gegevens in de rapportage ontstaat het volgende beeld:

- verschuivingen in bevolking zijn niet groot; grootste toenames in COROP-regio's Flevoland en Zuidoost-Friesland ten koste van vooral Drenthe, Overijssel en Veluwe; Noord-Friesland profiteert nauwelijks "vanwege het ontbreken van hoogwaardige woonlocaties";
- op gemeenteniveau zijn de grootste toenames van de bevolking in Almere, Heerenveen, Smallingerland en Leeuwarden, ten koste van ondermeer Assen, Zwolle, Kampen en Hengelo;
- effecten op arbeidsplaatsen zijn eveneens bescheiden: in Zuidoost- en Noord-Friesland komen er banen bij ten koste van onder meer Noord-Overijssel, Groot-Amsterdam en Twente. Relatief is de afname van banen in Groot-Amsterdam overigens gering;
- op gemeenteniveau neemt het aantal arbeidsplaatsen in absolute zin het meest toe in Leeuwarden en Heerenveen en het meest af in Amsterdam en Zwolle; in Kampen vindt het grootste relatieve negatieve effect op arbeidsplaatsen plaats.

De resultaten uit TIGRIS XL geven we niet weer op het kaartbeeld van Nederland. Ze zijn niet in euro's uitgedrukt en zodoende niet goed vergelijkbaar met de resultaten uit de andere modellen. Figuur 3.9 geeft een indruk van de ruimtelijke effecten op basis van het verschil in arbeidsplaatsen (alle sectoren) tussen de MZB-variant en de referentie op gemeenteniveau in 2030.

⁴⁵ Volgens de rapportage van TIGRIS XL zijn bij de overige COROP-gebieden de effecten verwaarloosbaar.

Figuur 3.9 TIGRIS XL: verschil in arbeidsplaatsen (alle sectoren) tussen de MZB-variant en de referentie op gemeenteniveau in 2030



3.3.7 Overzicht

Wat de modellen met uitzondering van TIGRIS XL in ieder geval met elkaar gemeen hebben, is dat ze per COROP voor het jaar 2020 de totale welvaartseffecten in euro's geven. REMI-NEI, RAEM-2 en CGEurope geven een onderverdeling naar directe en indirecte effecten. Het effect van belastingheffing is op COROP-niveau meegenomen in REMI-NEI. In RAEM-2 komen op COROP-niveau de extra exploitatieopbrengsten per trein uit LMS voor, terwijl deze op dat niveau geen betekenis hebben⁴⁶.

TIGRIS XL presenteert geen regionale effecten uitgedrukt in euro's. Verdelingseffecten luiden in bevolkingsomvang en arbeidsplaatsen. Hierbij wordt geen uitspraak gedaan hoeveel bijvoorbeeld een arbeidsplaats in Leeuwarden of in Almere "waard" is. Dit houdt in dat in TIGRIS XL de som van de waarde van de verdelingseffecten niet wordt berekend.

Onderstaand het overzicht van verdelingseffecten naar COROP-regio's in het jaar 2020. Hierbij zijn voor REMI-NEI tevens de indirecte effecten zónder de effecten van belastingheffing weergegeven. Effecten groter dan of gelijk aan een miljoen zijn in rood weergegeven. COROPs met een station aan het nieuwe traject zijn grijs uitgelicht.

⁴⁶ Op nationaal niveau hebben de extra exploitatieopbrengsten betekenis (berekend als de totale reiskosten in het projectalternatief minus de totale reiskosten in het nulalternatief). Dit zijn de extra inkomsten van de exploitant van het spoorwegennet. Deze inkomsten komen aan de exploitant toe en vormen op een lager niveau geen baat voor een regio.

Tabel 3.12 Verdelingseffecten per COROP: 2020, mln euro's, baten – alle: tenzij anders aangegeven; indirect = additioneel volgens OEI-definitie

COROP	RAEM			REMI-NEI					CGEurope***			Mobilec	TIGRIS****
	Totaal*	Direct*	Indirect	Totaal	Totaal excl. belasting-heffing	Direct	Indirect**	Indirect excl. belasting-heffing	Totaal	Direct	Indirect	Totaal = direct + door-gegeven indirect	Effect op arbeids-plaatsen *****
1 Oost-Groningen	0,3	0,2	0,0	0,4	0,2	0,2	0,3	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2	-
2 Delfzijl	0,3	0,2	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	-
3 Overig Groningen	3,5	3,4	0,1	2,1	1,5	1,3	0,8	0,2	1,3	0,9	0,4	2,6	-
4 Noord-Friesland	26,7	26,5	0,2	9,4	8,9	7,5	1,9	1,3	6,3	2,9	3,4	9,9	889
5 Zuidwest-Friesland	6,1	6,1	0,0	2,2	2,0	1,7	0,5	0,3	0,5	0,1	0,4	0,5	204
6 Z.o.-Friesland	18,0	17,9	0,1	6,8	6,5	5,5	1,3	1,0	1,6	0,7	1,0	6,9	1138
7 Noord-Drenthe	0,1	0,1	0,0	0,5	0,2	0,1	0,3	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1	-170
8 Zuidoost-Drenthe	-0,3	-0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
9 Zuidwest-Drenthe	1,0	1,0	0,0	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	-
10 Noord-Overijssel	0,2	0,1	0,1	1,7	1,8	0,3	1,4	1,5	0,3	0,2	0,2	1,0	-419
11 Z.w.-Overijssel	-0,3	-0,4	0,0	-0,1	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	-
12 Twente	-0,6	-0,7	0,1	-0,2	0,0	0,0	-0,2	0,0	-0,1	0,1	-0,3	0,1	-391
13 Veluwe	-1,5	-1,6	0,1	-1,0	-0,9	-0,3	-0,7	-0,5	0,2	0,5	-0,4	0,1	-350
14 Achterhoek	-0,5	-0,6	0,1	-0,3	-0,1	-0,1	-0,2	-0,1	-0,1	0,1	-0,2	0,0	-
15 Arnhem/Nijmegen	-0,7	-0,8	0,1	-0,2	0,0	0,0	-0,2	0,0	0,1	0,4	-0,3	0,5	-
16 Z.w.-Gelderland	-0,3	-0,4	0,1	-0,3	-0,3	-0,1	-0,2	-0,2	0,2	0,4	-0,2	0,2	-
17 Utrecht	-0,7	-0,9	0,2	1,3	0,7	0,4	0,9	0,4	1,2	0,6	0,6	18,4	-
18 Kop v. N.-Holland	0,1	0,0	0,1	0,0	0,3	0,3	-0,3	0,1	0,2	0,1	0,1	1,7	-
19 Alkmaar	0,0	0,0	0,1	-0,1	0,2	0,1	-0,2	0,0	0,4	0,4	0,1	1,8	-
20 IJmond	1,3	1,2	0,1	1,1	1,3	0,9	0,2	0,4	1,5	0,6	1,0	0,1	-
21 Aggl. Haarlem	0,2	0,0	0,1	-0,1	0,2	0,1	-0,2	0,0	0,4	0,5	-0,1	1,0	-
22 Zaanstreek	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	-0,1	0,0	0,6	0,5	0,0	0,9	-
23 Groot-Amsterdam	2,9	2,5	0,4	0,7	1,8	1,4	-0,7	0,5	2,5	3,1	-0,7	33,3	-405
24 Gooi en Vechtstr.	0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	0,2	-0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	-
25 Leiden Bollenstr.	0,9	0,7	0,1	0,5	0,8	0,6	-0,2	0,2	0,5	0,3	0,2	0,1	194
26 Aggl. Den Haag	0,4	0,2	0,2	-0,1	0,5	0,4	-0,6	0,1	0,9	1,0	-0,1	2,0	-
27 Delft en Westland	0,2	0,0	0,1	-0,1	0,1	0,1	-0,2	0,0	0,4	0,3	0,0	1,2	-
28 O.-Zuid-Holland	0,3	0,2	0,1	0,2	0,4	0,4	-0,2	0,1	0,4	0,2	0,2	0,0	-
29 Groot Rijnmond	0,7	0,4	0,3	2,0	1,1	0,6	1,4	0,5	1,5	1,5	0,0	3,0	-
30 Z.o.-Zuid-Holland	0,3	0,2	0,1	0,3	0,6	0,4	-0,1	0,2	0,9	0,8	0,1	0,1	-
31 Zws.-Vlaanderen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
32 Overig Zeeland	-0,1	-0,1	0,0	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,3	-
33 W.-N.-Brabant	-0,2	-0,3	0,1	0,5	0,6	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	-0,2	0,0	-
34 M.-Noord-Brabant	-0,2	-0,3	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,5	0,6	-0,1	1,7	-
35 N.o.-N.-Brabant	-0,5	-0,6	0,1	-0,2	-0,1	-0,1	-0,2	0,0	0,5	0,8	-0,3	0,2	-
36 Z.o.-N.-Brabant	-0,5	-0,6	0,1	-0,1	0,1	0,0	-0,1	0,1	0,2	0,7	-0,5	0,0	-
37 Noord-Limburg	-0,2	-0,3	0,1	-0,1	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,6	0,4	0,2	0,0	-
38 Midden-Limburg	-0,3	-0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	-0,1	0,0	-
39 Zuid-Limburg	-0,3	-0,5	0,1	-0,1	0,1	0,0	-0,1	0,0	-0,2	0,1	-0,3	0,0	-
40 Flevoland	1,9	1,8	0,1	1,7	1,7	1,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1	0,9	424
Nederland	58,3	54,3	4,0	29,7	31,5	24,3	5,4	7,1	25,2	20,4	4,8	88,9	0

* incl. extra exploitatieopbrengsten; ** totaal minus direct; incl. belastingheffing; afrondingsverschillen met rapportage; *** incl. internationaal zakelijk verkeer; **** op een lager niveau kan een ander beeld ontstaan; ***** 2030, absolute aantallen, - is "verwaarloosbaar"

Om met de laatste rij van Tabel 3.12 te beginnen: vergelijk deze met de resultaten in zichtjaar 2020 van Tabel 3.9 voor Nederland als geheel. Omdat RAEM-2 extra exploitatieopbrengsten aan COROPs toerekent, zijn de totalen in Tabel 3.12 en Tabel 3.9 gelijk. CGEurope en MOBILEC nemen de exploitatiebaten in de berekeningen niet mee, vandaar dat ook hier de totalen in beide tabellen gelijk zijn (behoudens afrondingsverschillen). Bij REMI-NEI zijn de totale en directe effecten in beide tabellen niet aan elkaar gelijk, omdat in Tabel 3.9 wél, maar in Tabel 3.12 niet de extra exploitatieopbrengsten worden meegeteld. Indirecte effecten zijn wel weer gelijk: hier doen de extra exploitatieopbrengsten er niet toe.

In CGEurope zijn in 2020 Noord- en Zuidoost-Friesland en IJmond de regio's met de grootste absolute indirecte baten. De directe en totale baten zijn het hoogst in Groot-Amsterdam en Noord-Friesland. In REMI-NEI zijn Noord- en Zuidoost-Friesland, Noord-Overijssel en Groot Rijnmond de regio's met de grootste absolute indirecte baten. De directe en totale baten zijn het hoogst in Noord- en Zuidoost-Friesland.

RAEM-2 wijkt van de twee voorgaande modellen af doordat Groot-Amsterdam en Groot Rijnmond de regio's met de grootste absolute indirecte baten zijn, waarbij de verschillen tussen regio's aanzienlijk kleiner zijn dan bij de overige modellen. Totale en directe baten zijn het hoogst in Noord- en Zuidoost-Friesland; de verschillen met de overige regio's zijn nu juist groot. MOBILEC vindt hoge (totale) baten bij Noord- en Zuidoost-Friesland, maar de grootste baten vinden duidelijk plaats in Groot-Amsterdam en Utrecht, die tezamen tweederde van de nationale baten genereren in 2020.

Uit Tabel 3.11 bleek dat de COROPs 3 t/m 6 en 23 en 40 in LMS de grootste directe effecten leverden. RAEM-2 volgt grotendeels hetzelfde regionale patroon, maar geeft voor Zuidwest-Drenthe en IJmond tevens grote directe (en daardoor totale) effecten. REMI-NEI volgt het regionale patroon van LMS wat betreft directe effecten en voegt hier voor de totale effecten Noord-Overijssel (hoge additionele indirecte effecten), de Veluwe, Utrecht, IJmond (hier waren de directe effecten in LMS ook al relatief hoog) en Groot Rijnmond aan toe. CGEurope voldoet wat de directe effecten betreft in aanzienlijk mindere mate aan het regionale patroon van LMS, ook als bij LMS alleen naar het zakelijke motief wordt gekeken (vergelijk Tabel 3.11, kolom Zakelijk). Voor de totale effecten komt het patroon al meer overeen met het patroon van directe effecten uit LMS, maar afwijkingen blijven bestaan. De verdeling van effecten in MOBILEC komt deels overeen met die van LMS, met de meest opmerkelijke afwijking in Utrecht.

Het meest opvallende patroon van effecten (op arbeidsplaatsen) lijkt te komen van TIGRIS XL. In TIGRIS XL is het aantal arbeidsplaatsen op nationaal niveau onveranderd. Voor de gepresenteerde tien COROPs met niet-verwaarloosbare effecten is het effect in 2030 ruim elfhonderd arbeidsplaatsen. Bij de overige 30 COROPs gaan deze dus (netto) verloren. Dit is gemiddeld per COROP ongeveer 37 arbeidsplaatsen (1114/30).

Uit de kaartbeelden (figuren 3.4 t/m 3.8) wordt duidelijk dat RAEM-2 absoluut gezien de kleinste additionele indirecte effecten berekent en CGEurope de grootste. Zowel bij REMI-NEI als CGEurope valt op dat in een aantal COROPs de additionele indirecte effecten groter zijn dan de directe effecten. Uit Tabel 3.11 blijkt dat het aantal COROPs waarin de additionele indirecte effecten in absolute zin groter zijn dan de directe effecten bij REMI-NEI (excl. belastingheffing) negen is. In Noordwest-Overijssel is dit verschil opvallend groot. Bij CGEurope betreft het zeven COROPs, waarbij met name Noord- en Zuidoost-Friesland en IJmond opvallen. Blijkens

dezelfde tabel kent RAEM-2 vier COROPs waar de indirecte effecten groter uitvallen dan de directe. In deze gevallen zijn de directe effecten nul en de indirecte 0,1 miljoen in 2020.

Wat betreft regio's die er door het project op *achteruitgaan*, zijn zowel overeenkomsten als verschillen tussen de modellen waar te nemen. MOBILEC is het enige model waarin geen enkele regio erop achteruitgaat. In CGEurope betreft dit vier COROPs in het zuidoosten en oosten, waar het negatieve totaaleffect wordt veroorzaakt door het negatieve indirecte effect. Bij REMI-NEI indien effecten van belastingheffing niet worden meegenomen betreft het zeven COROPs⁴⁷. Bij RAEM-2 is er een duidelijke scheidslijn die van het zuidwesten naar het noordoosten loopt: regio's boven de lijn staan in de plus, regio's daaronder in de min. Bij RAEM-2 worden negatieve totaaleffecten enkel veroorzaakt door negatieve directe effecten: indirecte effecten zijn in geen enkele COROP negatief. Bij REMI-NEI indien effecten van belastingheffing worden meegenomen komen hier regio's in het westen en noordwesten bij.

Op de oorzaken van bovenstaande uitkomsten gaan wij in het volgende hoofdstuk nader in.

⁴⁷ Verschillen met Tabel 3.12 door afronding (Tabel 3.12 één cijfer achter de komma, Figuren 3.4 t/m 3.8 twee cijfers).

4 Verklaring van verschillen in effecten

4.1 Inleiding

De ‘juistheid’ van de uitkomsten van de berekeningen van indirecte effecten van infrastructuurprojecten is niet te achterhalen, omdat de werkelijke waarde van de indirecte effecten niet bekend is. Niet alleen gaat het om fictieve infrastructuurprojecten, maar meer in het algemeen zal in werkelijkheid nooit gelijktijdig het effect van het uitvoeren en van het niet uitvoeren van het infrastructuurproject volledig kunnen worden bepaald. Daarnaast wordt de werkelijkheid (naast het infrastructuurproject) beïnvloed door tal van factoren die niet allemaal in modelmatige analyses zijn te vatten. Er ontbreekt zo een *benchmark* waartegen de uitkomsten kunnen worden afgezet. In die zin zijn er geen absolute beoordelingscriteria voor de modeluitkomsten. Om deze reden hebben wij in het voorgaande hoofdstuk de uitkomsten van de modellen *met elkaar* vergeleken. Een “zachter” criterium is dan de plausibiliteit van modeluitkomsten en de mate waarin verschillen tussen modellen kunnen worden verklaard. Hierin speelt de verklaring van modeleigenaren voor uitkomsten, en de aannemelijkheid hiervan, een belangrijke rol.

In het algemeen zijn verschillen in uitkomsten tussen modellen te verklaren uit:

- een verschil in inputgegevens,
- de manier waarop een case wordt doorgerekend (en waarbij de inputgegevens kunnen worden aangepast),
- de theoretische structuur van modellen,
- de waarde van de parameters binnen modellen,
- de manier waarop de output wordt uitgedrukt en
- eventuele verschillen in de specificatie van de referentievariant.

Met betrekking tot de inputgegevens heeft SEO Economisch Onderzoek een gelijke basis verschaft door middel van de casebeschrijvingen en de databases (vervoerwaardes en directe effecten). De output is gevraagd in een vorm die gelijk is voor alle modellen. Dit bevordert consistentie en vergelijkbaarheid. Voor de referentievariant zijn aanwijzingen gegeven die zouden moeten leiden tot vrijwel gelijke uitgangssituaties voor de modellen. Verschillen in outputs zouden daarom vooral moeten kunnen worden toegerekend aan verschillen in de manier waarop een case wordt doorgerekend, verschillen in de theoretische structuur van modellen en verschillen in de modelparameters.

Leeswijzer

Paragraaf 4.2 behandelt verschillen in de berekeningswijze van effecten als oorzaak van verschillen in de modeluitkomsten. Paragraaf 4.3 gaat in op verschillen in de theoretische structuur van modellen en dan met name op verschillen in oorzaken van additionele indirecte welvaartseffecten. Paragraaf 4.4 toetst uitkomsten aan de hand van OEI-criteria en plausibiliteit. Paragraaf 4.5 trekt conclusies over de verschillen in modeluitkomsten en de mate van

verklaarbaarheid. Tevens wordt een overzicht gegeven van sterke en zwakke punten van de modellen. Afgesloten wordt met de belangrijkste aandachtspunten voor de toekomst.

Overzichten van verschillen zijn op diverse plaatsen in dit hoofdstuk samengevat. Zo geeft Tabel 4.1 in subparagraaf 4.2.1 een overzicht van **de verschillen in berekeningswijze tussen de modellen**. Subparagraaf 4.2.3 trekt **conclusies over de verschillen in berekeningswijze**. Tabel 4.2 in subparagraaf 4.3.1 geeft een overzicht van **de verschillen in oorzaken van additionele indirecte effecten tussen de modellen**. Subparagraaf 4.3.5 geeft het overzicht van **de uitkomsten van modellen en de verschillende bijdragen aan additionele indirecte welvaartseffecten**. Subparagraaf 4.4.2 behandelt specifiek de **plausibiliteit en verklaarbaarheid van de modeluitkomsten**. Paragraaf 4.5 geeft onder meer een tabelmatig overzicht van **sterke en zwakke punten van de modellen**.

4.2 Verschillen in de berekeningswijze van effecten

De modellen verschillen van elkaar wat betreft de toepassing van de aangeleverde directe welvaartseffecten, de aangeleverde vervoerwaardes inclusief de inconsistenties uit LMS en de berekening van (indirecte) welvaartseffecten. Subparagraaf 4.2.1 geeft een overzicht van verschillen, gebaseerd op de in paragraaf 3.2 beschreven berekeningswijzen. Subparagraaf 4.2.2 probeert verschillen in berekeningswijze te koppelen aan verschillen in uitkomsten. In subparagraaf 4.2.3 worden conclusies getrokken.

4.2.1 Overzicht van verschillen in berekeningswijze

Op basis van de in paragraaf 3.2 beschreven berekeningswijzen komen we tot het overzicht in Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Modellen en berekeningswijze effecten

Eigenschap	RAEM-2	REMI-NEI	CGEurope	MOBILEC	TIGRIS
<i>Gebruikte reismotieven in aangeleverde directe effecten</i>	Woon-werkverkeer	Woon-werkverkeer en zakelijk verkeer	Zakelijk verkeer	Woon-werk; zakelijk; en onderwijs, winkelen, overig	Woon-werk en zakelijk; woonlocaties tevens andere*
<i>Gebruikte variabelen in aangeleverde directe effecten</i>	'Logsom' van de gegeneraliseerde reiskosten	Reistijdverschillen en aantal trips	Gegeneraliseerde reiskosten en ritten	Reistijdveranderingen per trein	'Logsom', reistijden en -kosten
<i>Directe effecten in model herberekend?</i>	Ja, vanwege endogeniteit pendelaars. <i>Zie berekening directe effecten</i>	Neen	Ja (buiten het model om?)	Ja, d.w.z. de totale effecten	Neen, verdeling over regio's (niet in euro's)
<i>Vermenigvuldigingsfactor werkdagen naar jaren</i>	365	254	365	Verdeling reistijdveranderingen constant over tijd (spits, dal, werkdag, zon-/feestdag) en herberekening	254
<i>Onterechte reistijdverhogingen LMS en overige bewerkingen</i>	Geg. reiskostenstijging genegeerd indien aantal verplaatsingen toeneemt; veranderingen in geg. reiskosten <1% genegeerd	Niet gecorrigeerd, onder meer vanwege geringe invloed en aggregatie	Geg. kostenstijgingen autoverkeer op nul gezet	Reistijdveranderingen 2006 aangehouden voor 2010 en 2020; rekening gehouden met onterechte reistijdstijgingen per trein	Niet gecorrigeerd vanwege verwachte geringe invloed
<i>Berekening totale effecten</i>	Directe effecten + indirecte effecten	Directe effecten + indirecte effecten	Door CGEurope gegeneerd	Door MOBILEC gegeneerd o.b.v. reistijdveranderingen (geen exploitatiebatens)	N.v.t.
<i>Berekening directe effecten</i>	Gelijk aan directe effecten LMS (365 dagen), incl. exploitatiebatens	Gelijk aan directe effecten LMS, incl. exploitatiebatens	Gebaseerd op en hoger dan directe effecten zakelijk verkeer uit LMS (zonder exploitatiebatens)	Geen onderscheid direct-indirect volgens OEI-definitie; totaal = direct plus niet-additioneel indirect volgens OEI	Geen berekening, gelijk aan directe effecten LMS
<i>Berekening additionele indirecte effecten</i>	Toepassing verhouding indirect:direct uit RAEM-2 op directe effecten LMS, motief woon-werkverkeer	In aparte runs bepaald: 'arbeidsmarkt' o.b.v. reistijdwinsten woon-werk; 'concurrentiepositie' o.b.v. reistijdwinsten zak. verkeer; belastingheffing via inkomstenbelasting	Totale effecten minus (herberekende) directe effecten zakelijk verkeer	Geen onderscheid direct-indirect volgens OEI-definitie; geen add. indirecte effecten	N.v.t.
<i>Opmerkingen verdelingseffecten</i>	Extra exploitatieopbrengsten toegerekend aan COROPs	Indirecte effecten arbeid en concurrentiepositie a/d hand van directe effecten; belastingen naar verdiend inkomen	-	-	Bewoners en arbeidsplaatsen; ook op gemeentelijk niveau, wat een ander beeld oplevert. Op nationaal niveau gegeven.
<i>Overige opmerkingen</i>	-	-	Geen contante waardes berekend	Afwijkende tijdswaarderingen; welvaartseffecten t/m 2020	Gebruikte tijdswaardering komt overeen met impliciete in LMS

* per huishoudtype getoetst welke motieven het beste verklaren; LMS-deel: alle motieven

In het oog springende verschillen zijn de toepassing van meerdere reismotieven om indirecte effecten te berekenen in REMI-NEI en TIGRIS XL (en in MOBILEC voor de totale effecten), terwijl RAEM-2 alleen woon-werkverkeer en CGEurope alleen zakelijk verkeer hanteert. RAEM-2 en CGEurope hanteren een factor 365 om van werkdagen naar jaartotalen te komen. CGEurope presenteert alleen effecten voor het zakelijk verkeer; RAEM-2 gebruikt de directe effecten uit LMS voor alle motieven om de totale effecten te berekenen. RAEM-2 rekent extra exploitatieopbrengsten toe aan COROPs en REMI-NEI verdeelt indirecte effecten aan de hand van de directe effecten (arbeid en internationaal) en aan de hand van verdiend inkomen (belastingeffecten). CGEurope maakt een niet nader verklaarde herberekening van de directe effecten. Verder maakt MOBILEC geen onderscheid tussen directe en indirecte effecten volgens de OEI-definities en berekent TIGRIS XL geen resultaten in euro's.

4.2.2 Berekeningswijze als verklaring voor verschillen

Versillen in modeluitkomsten kunnen in grote lijnen worden toegeschreven aan verschillen in de berekening van de directe effecten (kolommen 1 t/m 5 en 7 in Tabel 4.1), verschillen in de door de modellen gegenereerde additionele indirecte effecten (zie paragraaf 4.3) en verschillen in de manier waarop deze additionele indirecte effecten in de uitkomst worden gepresenteerd (kolommen 6 en 8 van Tabel 4.1).

Directe effecten

Wat directe effecten betreft, passen RAEM-2 en CGEurope 365 dagen toe om jaartotalen te berekenen, daar waar REMI-NEI en TIGRIS XL 254 dagen toepassen (MOBILEC werkt met constant gespreide reistijdveranderingen). RAEM-2 zet uiteindelijk de directe effecten gelijk aan die uit LMS, inclusief exploitatiebatens, met dien verstande dat dus 365 in plaats van 254 dagen worden gebruikt. De enige oorzaak van verschillen tussen de LMS-output en de uiteindelijke RAEM-2-output, naast toepassing van genoemde omrekenfactor, kan dan nog liggen aan de additionele indirecte effecten en de manier waarop deze zijn berekend. Ook REMI-NEI stelt directe effecten gelijk aan die uit LMS, inclusief exploitatiebatens, waardoor voor REMI-NEI dezelfde waarneming geldt.

Bij CGEurope wijken de gepresenteerde directe effecten op meerdere manieren af van LMS, RAEM-2 en REMI-NEI. Hier wordt alleen gekeken naar het zakelijke reismotief, wat lagere directe effecten betekent omdat het zakelijke reismotief volgens LMS slechts 12% van de directe gebruikersbatens genereert (in 2020; zie subparagraaf 3.2.1)⁴⁸. Verder worden extra exploitatieopbrengsten buiten beschouwing gelaten, wat de directe effecten verder verlaagt. Resultaten worden met en zonder internationaal zakelijk verkeer gepresenteerd. Als we voor de vergelijking uitgaan van de resultaten zonder internationaal verkeer, dan levert CGEurope voor 2020 17,6 miljoen euro aan directe effecten op. Op basis van 254 dagen zou dit 12,2 miljoen zijn geweest. LMS geeft voor het zakelijke reismotief 2,9 miljoen euro in dat jaar. Dit betekent dat 9,3 miljoen euro aan een herberekening van directe effecten in CGEurope kan worden toegerekend. Hoe deze herberekening in zijn werk gaat, is onduidelijk. Ten slotte worden gegeneraliseerde kostenstijgingen voor het autoverkeer op nul gezet⁴⁹. Het netto effect van lagere directe effecten in CGEurope ten opzichte van de andere modellen is dan vooral een resultante van:

⁴⁸ Merk op dat RAEM-2 en REMI-NEI ook niet alle reismotieven toepassen, maar dat dat voor de presentatie van de directe effecten niet uitmaakt omdat die uiteindelijk worden gelijkgesteld aan die uit LMS.

⁴⁹ In 2020 zijn volgens LMS de negatieve effecten geaggregeerd over COROPs via vervoersmodaliteit auto ongeveer 1 miljoen euro (de totale effecten via vervoersmodaliteit auto zijn 1,3 miljoen euro, dus de positieve effecten bedragen ongeveer 2,3 miljoen euro).

- toepassing van 365 dagen om jaartotalen te berekenen: daardoor hoger dan bij LMS en REMI-NEI, maar niet hoger dan bij RAEM-2;
- toepassing op het zakelijke reismotief in plaats van gelijkstelling aan de directe effecten uit LMS (wat zou neerkomen op toepassing van alle motieven en meerekenen van exploitatiebaten): daardoor lager dan bij LMS, RAEM-2 en REMI-NEI;
- meerekenen van effecten via internationaal zakelijk verkeer: daardoor hoger dan bij LMS, RAEM-2 en REMI-NEI;
- herberekening van directe effecten voor het zakelijk verkeer: daardoor hoger dan bij LMS, RAEM-2 en REMI-NEI.

Het patroon van directe effecten over regio's volgt in het geval van REMI-NEI dat van LMS (want is daaraan gelijkgesteld). Bij RAEM-2 vindt afwijking plaats omdat exploitatiebaten aan COROPs worden toegerekend. CGEurope geeft de opvallendste verschillen; zie subparagraaf 3.3.7.

Afleiding indirecte effecten

CGEurope maakt zowel een eigen berekening van directe effecten als van additionele indirecte effecten, waarbij de laatste zijn berekend als de totale effecten minus de directe. RAEM-2 berekent eerst directe en indirecte effecten binnen het model en past de verhouding hiertussen toe op de directe effecten uit LMS, voor zover die het motief woon-werk betreffen. De directe effecten worden in het model herberekend en betreffen alleen het woon-werkmotief. Hierbij worden bepaalde uitkomsten uit LMS gecorrigeerd (kolom 5 in Tabel 4.1). Het model berekent op basis van deze herberekende directe effecten totale effecten, waardoor de indirecte effecten kunnen worden afgeleid en de gezochte verhouding bekend is. Deze verhouding is dus gebaseerd op het woon-werkmotief als basis voor de effecten en wordt geprojecteerd op de directe effecten uit LMS voor zover ze dat woon-werkmotief betreffen. REMI-NEI wijkt hiervan af doordat niet alleen indirecte effecten op basis van het woon-werkmotief worden berekend, maar tevens op basis van het zakelijke reismotief. Dit beïnvloedt de absolute hoogte van de indirecte effecten. Hierbij past REMI-NEI geen correcties op LMS-output toe. Uitgedrukt in 365 dagen per jaar, zoals bij RAEM-2 en CGEurope, zijn de indirecte effecten bij REMI-NEI meer dan driemaal zo hoog als bij RAEM-2 in 2010 en ongeveer 2,5 zo hoog in 2020.

Geen onderscheid directe en indirecte effecten in MOBILEC en TIGRIS XL

MOBILEC berekent directe effecten en indirecte economische effecten, die geen additionele indirecte welvaartseffecten zijn volgens de OEI-definitie. Verschillen in uitkomsten tussen MOBILEC en de andere modellen liggen dan aan (1) berekening van additionele indirecte effecten bij de andere modellen, waardoor de uitkomsten bij die modellen hoger komen te liggen; (2) verschillen in berekening tussen MOBILEC en de andere modellen voor wat betreft de directe effecten (en niet-additionele indirecte effecten)⁵⁰. Paragraaf 4.3 behandelt de oorzaken van additionele indirecte effecten. Ten opzichte van de directe effecten uit LMS, uitgaande van 365 dagen in een jaar, zijn de directe en niet-additionele indirecte effecten uit MOBILEC 60 à 80 procent hoger. Zonder belastingheffing is het additionele indirecte effect ten opzichte van het directe effect uit LMS (254 dagen) bij de andere modellen maximaal ongeveer 20% (REMI-NEI, 2010). Het verschil in uitkomsten wordt daarom gedomineerd door het verschil in berekening van directe effecten.

⁵⁰ Het ligt niet voor de hand dat de enigszins afwijkende tijdswaarderingen die hierbij zijn toegepast een groot deel van de verschillen met de andere modeluitkomsten verklaren.

TIGRIS XL geeft het effect op arbeidsplaatsen weer, waarbij het nationale effect in termen van aantal arbeidsplaatsen per definitie nul is, maar over het effect in bijvoorbeeld euro's geen uitspraak wordt gedaan. Het effect op arbeidsplaatsen opgeteld over de tien gepresenteerde COROPs met niet-verwaarloosbare effecten is plus ruim 1.100 in 2030, wat betekent dat in de andere COROPs (maximaal 30) deze arbeidsplaatsen (netto) verloren gaan. Het effect op arbeidsplaatsen is per definitie een indirect effect: het betreft niet kosten en baten voor eigenaar, exploitant en gebruikers van de bedoelde transportdiensten. Het patroon hiervan wijkt af van dat van de directe effecten uit LMS, met name vanwege het negatieve effect op arbeidsplaatsen in Noord-Drenthe, Noord-Overijssel en Groot-Amsterdam. Of en in hoeverre deze effecten doorgegeven of additioneel zijn wordt in TIGRIS XL geen uitspraak gedaan.

4.2.3 Conclusies

Verschillen in de berekening van **directe effecten** leiden tot verschillen in de uitkomsten tussen de modellen. Met name de volgende verschillen zijn van belang:

- RAEM-2 en CGEurope passen 365 dagen toe om jaartotalen te berekenen, daar waar REMI-NEI en TIGRIS XL 254 dagen toepassen en MOBILEC werkt met constant gespreide reistijdveranderingen;
- zowel RAEM-2 als REMI-NEI zetten de directe effecten gelijk aan die uit LMS (met dus verschillende factoren om jaartotalen te berekenen), inclusief exploitatiebaten;
- CGEurope gebruikt de directe effecten betreffende het zakelijke motief uit LMS, laat daarbij exploitatiebaten buiten beschouwing, rekent internationaal verkeer mee (in een uitgebreidere berekening) en herberekent de directe effecten voor het zakelijk verkeer;
- MOBILEC berekent de som van directe effecten en niet-additionele indirecte effecten; TIGRIS XL geeft het effect op arbeidsplaatsen, waar het nationale effect nul is.

De berekeningswijze van **additionele indirecte effecten** is tevens van belang:

- RAEM-2 berekent deze op basis van het woon-werkmotief, waarbij de verhouding indirecte/directe effecten uit het model wordt geprojecteerd op de directe effecten uit LMS voor zover ze het woon-werkmotief betreffen;
- REMI-NEI berekent additionele indirecte effecten op basis van het woon-werkmotief én het zakelijke reismotief, op basis van aparte runs;
- CGEurope berekent additionele indirecte effecten als totaaleffecten minus directe effecten, waarbij de directe effecten eerst zijn herberekend;
- MOBILEC en TIGRIS XL berekenen geen additionele indirecte welvaartseffecten.

Hieruit kan worden geconcludeerd dat verschillen in additionele indirecte effecten tussen RAEM-2 en REMI-NEI, gegeven verschillen in factoren om jaartotalen te berekenen, worden bepaald door de toepassing van verschillende reismotieven en door verschillen in oorzaken van de additionele indirecte effecten. Hierop en op de relatie hiertussen gaan wij nader in in de volgende paragraaf. CGEurope wijkt niet alleen van andere modellen af in termen van factor om jaartotalen te berekenen en reismotief, maar ook in de berekening van de directe effecten. Dit is van belang omdat de additionele indirecte effecten zijn afgeleid als totale effect minus directe effecten.

4.3 Oorzaken van additionele indirecte effecten

Aan de modeleigenaren is gevraagd op welke wijze (indirecte) welvaartseffecten zijn berekend (zie vorige paragraaf) en ook waardoor additionele indirecte welvaartseffecten in de modelstructuur worden veroorzaakt: wat is de relatieve bijdrage van oorzaken (marktimperfecties en uitwisseling met het buitenland)? Tezamen met de documentatie in de rapportages levert dit een beeld op van de oorzaken van additionele indirecte welvaartseffecten. Subparagraaf 4.3.1 geeft de oorzaken van additionele indirecte welvaartseffecten per model weer en geeft een overzicht van de verschillen. Subparagraaf 4.3.2 probeert verschillen in oorzaken van additionele indirecte welvaartseffecten te koppelen aan verschillen in uitkomsten. Subparagraaf 4.3.3 gaat in op informatie met betrekking tot de parameters die de hoogte van effecten bepalen en subparagraaf 4.3.4 behandelt overige verklaringen en achterliggende processen die in de rapportages aan bod komen. Subparagraaf 4.3.4 geeft het overzicht.

4.3.1 Verschillen in oorzaken van indirecte effecten

Bij RAEM-2 worden de arbeidsmarkt en de productmarkt genoemd als veroorzakers van additionele effecten. Het buitenland is niet expliciet gemodelleerd. Op de *arbeidsmarkt* betreft het beperkte loonflexibiliteit en beperkte arbeidsmobiliteit. Een verschuiving van de vraag naar arbeid van segmenten met een krappe arbeidsmarkt naar segmenten met een ruime arbeidsmarkt zorgt dan voor additionele effecten. Kosten en baten van veranderingen in werkloosheid zijn gemodelleerd via het effect op belastingen en uitkeringen. Een betere ontsluiting van een regio zal leiden tot een verhoogd arbeidsaanbod, omdat meer mensen bereid zullen zijn naar deze regio toe te pendelen. De verhoogde arbeidsinzet in deze regio zorgt voor een verhoging van de productie, wat gepaard kan gaan met schaaffecten en agglomeratie-effecten op de *productmarkt*. Dit betreft interne schaalvoordelen (effect op prijzen) en variëteitseffecten (een groter aantal productvarianten leidt tot voordelen in productie en consumptie).

REMI-NEI berekent, op basis van aparte runs, additionele effecten via de arbeidsmarkt, het buitenland en belastingheffing. Indirecte effecten via grond- en woningmarkt zijn naar verwachting klein en niet apart in kaart gebracht⁵¹. Indirecte effecten via *productmarkten* betreft cluster- en schaalvoordelen. Deze bestaan uit twee componenten. Een daling van de gegeneraliseerde zakelijke reiskosten beïnvloedt de variëteit aan goederen en diensten, wat zowel effect kan hebben op productie als consumptie. Daarnaast betreft het een grotere toegang tot gespecialiseerde arbeid. Bij de effecten via de arbeidsmarkt en het buitenland kunnen deze cluster- en schaalvoordelen een rol spelen. Daarbuiten zijn ze als vrijwel nihil berekend. Indirecte effecten op de *arbeidsmarkt* werken via een betere aansluiting van vraag en aanbod: mensen zullen een verder weg gelegen baan sneller accepteren (groter arbeidsmarktbereik)⁵². Het grotere bereik leidt tot hogere productiviteit, lagere kosten en extra productie. Hierbij zijn achteraf veronderstellingen gemaakt over verdringing en werkloosheid om te berekenen welke effecten

⁵¹ Deze effecten zijn wel met REMI-NEI in kaart te brengen, waarbij tevens agglomeratienadelen kunnen optreden in de vorm van hogere vastgoedprijzen en hogere kosten voor bedrijven.

⁵² In REMI-NEI zijn pendel en woonmigratie endogeen en is arbeidsmigratie exogeen. Een verder weggelegen baan kan bij een reistijdverkorting sneller worden geaccepteerd. De rol van woonmigratie wordt in de rapportage niet nader toegelicht. Er kan worden afgeleid dat er sprake moet zijn van zowel pendelkosten als een beperkte verhuismobiliteit.

additioneel zijn⁵³. De factoren die zorgen voor additionele welvaartseffecten zijn het verschil tussen netto loon (wat de werknemer krijgt) en bruto loon (wat de werkgever betaalt) en het bestaan van uitkeringen bij werkloosheid. *Landoverschrijdende effecten* worden veroorzaakt doordat lagere kosten van het zakelijk verkeer doorwerken in de productiekosten van bedrijven en daarmee de internationale concurrentiepositie beïnvloeden, met een toename van export of afname van import tot gevolg. Dit heeft consequenties voor de werkgelegenheid. Ook de zojuist genoemde indirecte effecten op de arbeidsmarkt kunnen de productiekosten van bedrijven beïnvloeden. De landoverschrijdende effecten zijn uitgedrukt in aantal extra banen. Welk deel hiervan additioneel is, is op dezelfde wijze achteraf berekend en gewaardeerd als de baten via de arbeidsmarkt. Effecten van extra *belastingheffing* zijn doorgerekend door bij het besteedbaar inkomen van gezinnen het saldo van exploitatiebaten minus investeringskosten en exploitatiekosten in ieder jaar op te tellen, naar rato van het verdiende inkomen per regio. Een verandering van uitgaven leidt tot een verandering van werkgelegenheid, waarop een verdringingspercentage is verondersteld en die is op dezelfde wijze gewaardeerd als de overige additionele indirecte effecten.

CGEurope bevat geen arbeidsmarkt⁵⁴ of woningmarkt, zodat indirecte effecten via die markten niet kunnen worden gegenereerd. Indirecte effecten worden gegenereerd via productie- en consumptiemarkten. Wat *productie* betreft, is aangegeven dat door het project bedrijven lagere transportkosten kennen en daardoor een hogere prijs vóór transport kunnen vragen (er is sprake van monopolistische concurrentie en vrije toetreding). De opbrengsten hiervan gaan naar de eigenaren van de bedrijven en zodoende uiteindelijk naar huishoudens. Ook kunnen bedrijven grotere markten bedienen, wat gepaard gaat met schaalvoordelen door een toename in de productdiversiteit. Voordelen van bedrijven, zo wordt aangegeven, worden doorgegeven aan bedrijven verderop in de keten en kunnen ook aan consumenten worden doorgegeven. Alleen de schaalvoordelen (een groter aantal productvarianten) kunnen hierbij leiden tot additionele indirecte effecten. Aan de *consumptiekant* ervaren consumenten volgens de rapportage een grotere diversiteit aan goederen en diensten en lagere prijzen. Lagere prijzen zijn hierbij doorgegeven effecten. Het onderscheid tussen doorgegeven en additionele effecten wordt in de rapportage niet expliciet gemaakt en de marktperfecties worden niet expliciet afgebakend. Additionele indirecte effecten via uitwisseling met het buitenland vinden plaats via veranderingen in het internationale zakelijk verkeer. Eerst worden de veranderingen in het internationale zakelijk verkeer berekend en vervolgens wordt op dezelfde wijze als voorheen een berekening gemaakt van de additionele indirecte welvaartseffecten die deze veranderingen tot gevolg hebben.

MOBILEC berekent geen additionele indirecte effecten zoals in de OEI-definities. Zowel in de definities van MOBILEC als in de gebruikte opzet van het model spelen marktperfecties en uitwisseling met het buitenland geen rol. Resultaten betreffen directe effecten en niet-additionele indirecte effecten. MOBILEC presenteert totale effecten, zonder onderscheid te maken naar directe en indirecte effecten en naar additionele en niet-additionele indirecte effecten volgens OEI-definities. Aangegeven wordt dat de MZB in het model door verhoging van de indirecte

⁵³ Het uitgangspunt van de berekening bij REMI-NEI is dat 100% van de toegenomen vraag naar hoger opgeleiden niet kan worden gerealiseerd, alsmede 50% van de toegenomen vraag naar middelbaar opgeleiden. De toegenomen vraag naar lager opgeleiden wordt geacht volledig te kunnen worden gerealiseerd. Volgens de rapportage komt de totale verdringing per regio, afhankelijk van de opbouw van de werkgelegenheid in de regio, daarmee uit op circa 50%. Tevens is verondersteld dat 50% van de extra arbeidsinzet voormalig werklozen betreft. De resterende 50% leidt niet tot een vermindering van werkloosheidsuitkeringen.

⁵⁴ Dat wil zeggen: factorprijzen zijn flexibel, productiefactoren zijn immobiel. De arbeidsmarkt ruimt volledig door loonaanpassingen en pendel.

autonome belastingen⁵⁵ wordt gefinancierd en dat de tijdsspanne waarin dat gebeurt niet van invloed is. Dat zou wel het geval zijn bij verhoging van de directe belastingvoet, de directe autonome belastingen of de indirecte belastingvoet. Aangegeven wordt dat dit de baten naar verwachting niet wezenlijk zal veranderen.

TIGRIS XI berekent geen additionele indirecte effecten in de zin dat over de waarde van regionale verschuivingen op nationaal niveau geen uitspraak wordt gedaan. Wel is de locatiekeuze van bedrijven op basis van statistische schattingen gemodelleerd naar onder meer agglomeratiekenmerken.

De aangegeven oorzaken van additionele indirecte welvaartseffecten leveren het overzicht op in Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Modellen en oorzaken additionele indirecte welvaartseffecten

Oorzaak	RAEM-2	REMI-NEI	CGEurope	MOBILEC	TIGRIS
Arbeidsmarkt	Beperkte loonflexibiliteit en arbeidsmobiliteit	Pendelkosten en beperkte verhuismobiliteit in combinatie met belastingen op arbeid en werkloosheidsuitkeringen	-	Marktimperfecties spelen in huidige opzet geen rol	N.v.t.*
Productmarkt (productie en consumptie)	Schaal- en agglomeratie-effecten (product-differentiatie)	(Resterende) cluster- en schaalvoordelen: vrijwel nihil	Schaalvoordelen in productie en consumptie (product-diversiteit)		N.v.t. (agglomeratie-kenmerken bij locatiekeuze bedrijven)
Buitenland	-	Concurrentiepositie: export/import	Veranderingen in internationaal zakelijk verkeer	Wordt nihil verondersteld	N.v.t.
Belastingheffing	-	Verlaging besteedbaar inkomen gezinnen	-	Naar verwachting geringe invloed	N.v.t.
Grond- en woningmarkt	-	Niet in kaart gebracht	-	-	N.v.t.*

* Arbeidsmarkt en grond- en woningmarkt gemodelleerd, maar geen additionele indirecte effecten berekend

Verschillen tussen de modellen zijn duidelijk. RAEM-2 en REMI-NEI kennen arbeidsmarktimperfecties die additionele indirecte effecten kunnen genereren. Zowel RAEM-2, REMI-NEI als CGEurope gaan bovendien uit van marktimperfecties op productmarkten van een type schaaffect; bij REMI-NEI blijken deze buiten het arbeidsmarkteffect en buiten het effect via het buitenland geen extra effecten te genereren. REMI-NEI en CGEurope kennen een uitwisseling met het buitenland die additionele indirecte effecten genereert. Belastingheffing wordt expliciet meegenomen in REMI-NEI en heeft op COROP-niveau effecten. In geen van de modellen speelt de grond- en woningmarkt een rol ter bepaling van additionele indirecte welvaartseffecten.

⁵⁵ Autonoom wil zeggen onafhankelijk van een endogene grootheid. Indirect wil zeggen dat de belasting drukt op een ander dan diegene die de aanslag krijgt. Indirecte belastingen zijn prijsverhogende belastingen en prijsverlagende subsidies. In MOBILEC worden de autonome indirecte belastingen geïnterpreteerd als een vaste wegenbelasting of een belasting op het bezit van een motorvoertuig. Strikt genomen zijn dit geen autonome belastingen.

4.3.2 Oorzaken van indirecte effecten als verklaring voor verschillen

Belastingheffing

Belastingheffing kan alleen in het geval van REMI-NEI leiden tot uitkomsten die afwijken van de andere modellen, omdat alleen REMI-NEI de effecten hiervan berekent. Aangezien REMI-NEI de additionele indirecte effecten middels drie aparte runs berekent en deze effecten ook onderverdeelt naar oorzaak, is het mogelijk om het effect van belastingheffing te isoleren. Zie hiervoor Tabel 3.9. In 2006 is het effect van belastingheffing positief en zeer groot (in de investeringsjaren was dit effect juist sterk negatief). Dat is een nogal verrassend effect; zie paragraaf 4.4. Rond 2010 is er een kleiner positief effect en in latere jaren slaat het om in een blijvend negatief effect.

Als voorbeeld vergelijken we hier de additionele indirecte effecten uit REMI-NEI met die uit CGEurope. Als ook bij REMI-NEI 365 dagen in een jaar worden gehanteerd, is in 2006 het verschil in uitkomsten 841,5 miljoen minus 2,0 miljoen is 839,5 miljoen. Dit verschil kan voor 836,6 miljoen worden toegerekend aan belastingheffing en voor de rest (2,9 miljoen) aan overige verschillen in de additionele indirecte effecten. In 2010 is het verschil tussen REMI-NEI en CGEurope 118,2 miljoen, waarvan 112,4 miljoen door belastingheffing en 5,8 miljoen door andere verschillen in additionele indirecte effecten. In 2020 is het verschil 2,8 miljoen, waarvan -2,6 miljoen door belastingheffing en +5,4 miljoen door andere verschillen. Overeenkomstige exercities kunnen voor de verschillen tussen RAEM-2 en REMI-NEI in de zichtjaren 2010 en 2020 worden uitgevoerd. In het vervolg nemen we de uitkomsten van REMI-NEI zonder belastingheffing als uitgangspunt, om de invloed van verschillen in overige oorzaken van additionele indirecte effecten te kunnen onderzoeken.

Buitenland

Wisselwerking met het buitenland speelt een rol bij REMI-NEI en bij CGEurope. In 2020 zijn de indirecte effecten excl. belastingheffing bij REMI-NEI ongeveer 7,1 miljoen euro, waarvan via de arbeidsmarkt 6 en via de concurrentiepositie 1,2. Voor een betere vergelijking met RAEM-2 en CGEurope is dit met 365 dagen in een jaar 8,6 en 1,7 miljoen euro. Het verschil in additionele indirecte effecten tussen REMI-NEI en RAEM-2 kan daarom voor 1,7 miljoen worden toegeschreven aan de wisselwerking met het buitenland, die wel in REMI-NEI en niet in RAEM-2 voorkomt.

In CGEurope speelt het buitenland op twee manieren een rol: via de directe effecten en via de indirecte effecten. Zie Tabel 3.6. Modeluitkomsten inclusief t.o.v. exclusief internationaal zakelijk verkeer zijn 1,8 miljoen euro hoger in 2006 (0,8 miljoen direct, 1 miljoen indirect), 3,2 miljoen in 2010 (1,7 miljoen direct, 1,5 miljoen indirect) en 3,9 miljoen in 2020 (2,8 miljoen direct, 1,1 miljoen indirect). De kosten van zakelijk verkeer zijn in CGEurope onderdeel van de kosten van het verhandelen van goederen en diensten, als de kosten van het uitwisselen van informatie naast die van eigenlijk goederentransport. Bij het internationale zakelijk verkeer heeft dit een directe component (betrekking hebbende op de gegeneraliseerde kostenverlaging zelf voor Nederlandse bedrijven) en een indirecte component (op dezelfde manier als bij het nationale zakelijk verkeer). Beide hebben dezelfde bron, namelijk het berekenen van effecten op een groter aantal trips: bij de effecten zonder internationaal zakelijk verkeer is voor dat verkeer namelijk aangenomen dat er geen effecten optreden.

Additionele indirecte effecten via het buitenland zijn in absolute termen in 2020 ongeveer 1,7 miljoen euro bij REMI-NEI (met 365 dagen vanwege de vergelijkbaarheid) en 1,1 miljoen euro bij CGEurope. Beide zijn gebaseerd op reistijdwinsten van het zakelijk verkeer. Bij CGEurope zijn die reistijdwinsten herberekend en groter dan bij REMI-NEI (zie voorgaande paragraaf) en na een bewerking toegepast op de internationale trips. Bij REMI-NEI gaat het effect via export/import en banen. Dit levert uiteindelijk bij REMI-NEI hogere additionele indirecte effecten op.

Productie en consumptie

In REMI-NEI is het additionele indirecte effect via cluster- en schaalvoordelen (op basis van kostenveranderingen betreffende het zakelijk reismotief) als vrijwel nihil ingeschat. Later is hier aan toegevoegd dat cluster- en schaalvoordelen nog wel een rol kunnen spelen bij de bepaling van effecten via de arbeidsmarkt en het buitenland. Bij CGEurope zijn de additionele indirecte effecten via productie en consumptie exclusief internationaal zakelijk verkeer 1 miljoen in 2006, 2,2 miljoen in 2010 en 3,7 miljoen in 2020; inclusief internationaal zakelijk verkeer resp. 2 miljoen, 3,7 miljoen en 4,7 miljoen euro. In RAEM-2 is het niet mogelijk de additionele indirecte effecten op te splitsen in effecten via de arbeidsmarkt en effecten via productie en consumptie. In 2010 zijn de additionele indirecte effecten bij RAEM-2 2,9 miljoen, in 2020 4,0 miljoen. Deze indirecte effecten (arbeidsmarkt en productie/consumptie) liggen tussen die van CGEurope inclusief en exclusief internationaal zakelijk verkeer (productie/consumptie). De basis voor deze effecten is een herberekening van directe effecten betreffende het zakelijke motief in CGEurope (20,4 miljoen in 2020) en de directe effecten betreffende woon-werk uit LMS bij RAEM-2 (ongeveer 18,4 miljoen in 2020).

Arbeidsmarkt

In CGEurope worden geen effecten via de arbeidsmarkt berekend, in RAEM-2 en REMI-NEI wel. In 2020 zijn deze 6,0 miljoen euro bij REMI-NEI, d.w.z. 8,6 miljoen op basis van 365 dagen in een jaar. Ter vergelijking, in datzelfde jaar zijn de gezamenlijke additionele indirecte effecten via arbeidsmarkt en via productie/consumptie bij RAEM-2 4,0 miljoen. De basis voor deze effecten is hetzelfde: de directe effecten betreffende woon-werk uit LMS. In RAEM-2 worden de effecten in het model zelf berekend, waaruit een verhouding tussen indirecte en directe effecten volgt die ter berekening van de uiteindelijke additionele indirecte effecten wordt toegepast op de directe effecten betreffende woon-werk uit LMS. In REMI-NEI worden de effecten in een aparte run bepaald. Met behulp van veronderstellingen over verdringing en werkloosheid zijn de uiteindelijke effecten bepaald, gewaardeerd in termen van het effect op belastingen en uitkeringen.

4.3.3 Gebruikte parameters indirecte effecten

Aan de modeleigenaren is tevens gevraagd wat de waarde van additionele indirecte welvaartseffecten bepaalt: welke parameters binnen het model beïnvloeden de hoogte ervan en welke waarderings-/berekeningswijze is buiten het model om gebruikt (inclusief tijdswaardering⁵⁶)?

Bij RAEM-2 worden de substitutie-elasticiteiten en vraagelasticiteiten naar productvariëteiten genoemd als invloed op de hoogte van additionele indirecte welvaartseffecten (via de schaal- en variëteitseffecten). Andere parameters, bijvoorbeeld samenhangende met de beperkte

⁵⁶ Alleen tijdswaarderingen afwijkend van de aangeleverde worden in deze paragraaf vermeld.

loonflexibiliteit en arbeidsmobiliteit, worden niet expliciet genoemd. Ook parameters met betrekking tot schaal- en variëteitseffecten lijken te ontbreken. Deze zijn geschat op basis van input-/outputtabellen.

In de rapportage van REMI-NEI wordt genoemd dat de hoogte van additionele indirecte welvaartseffecten wordt bepaald door het aantal arbeidsplaatsen dat additioneel wordt gecreëerd dan wel vernietigd, de toekomstige loonvoet, de toekomstige belastingheffing, de veronderstelde verdringing van werkgelegenheid en de veronderstelde herkomst van nieuwe arbeiders (voorheen werkloos of niet). De mate van verdringing en herkomst van werkgelegenheid zijn daarbij buiten REMI-NEI om bepaald. Parameters die bepalen hoeveel arbeidsplaatsen als gevolg van reistijdwinsten worden gecreëerd en hoe groot de toename in productie is die gerelateerd is aan landsoverschrijdende effecten, worden niet expliciet genoemd. Waardering van arbeidsplaatsen gaat middels het effect op overheidsuitgaven (belastinginkomsten, werkloosheidsuitkeringen).

In de rapportage van CGEurope wordt vermeld dat de belangrijkste invloed op de hoogte van additionele indirecte welvaartseffecten uitgaat van de substitutie-elasticiteit van de vraag naar productvariëteiten. Deze parameter is bepaald aan de hand van econometrische schattingen. Parameters met betrekking tot schaalvoordelen bij bedrijven worden niet expliciet genoemd.

MOBILEC berekent geen additionele indirecte effecten zoals in de OEI-definities. De hoogte van effecten wordt bepaald door regiospecifieke productiefuncties, investeringsvergelijkingen (waarvan de parameters buiten het model om met behulp van regressieanalyse zijn geschat) en vraagvergelijkingen voor transport.

TIGRIS XI berekent geen additionele indirecte effecten. De snelheid van het doorgeven van effecten is empirisch gekalibreerd.

Opvallend is de overeenkomst tussen RAEM-2 en CGEurope voor wat betreft de rol van elasticiteiten bij de vraag naar productvariëteiten, terwijl productvariëteit in REMI-NEI wel gemodelleerd is, maar (buiten de effecten via arbeidsmarkt en het buitenland) niet tot effecten leidt. Een reden lijkt te zijn dat effecten via productvariëteit bij REMI-NEI worden veroorzaakt door veranderingen in de gegeneraliseerde reiskosten met betrekking tot het zakelijk reismotief, die in de output van LMS van relatief gering belang zijn. Ook bij CGEurope zijn veranderingen in de gegeneraliseerde reiskosten met betrekking tot het zakelijk reismotief de bron van effecten via productvariëteit, maar daar vindt een herberekening van directe effecten plaats die leidt tot grotere effecten. In RAEM-2 gaat het effect op productvariëteiten via het regionale arbeidsaanbod via pendel, wat afhangt van de directe effecten motief woon-werkverkeer.

4.3.4 Overige verklaringen van effecten in de modelrapportages

RAEM-2 geeft een aantal kaartbeelden met effecten (zie subparagraaf 3.3.1). Qua bereikbaarheid gaan bijvoorbeeld ook Midden-Limburg, Zuid-Limburg, Zeeland en Oost-Groningen erop vooruit. Als percentage van het regionaal inkomen komt Midden-Limburg in positieve zin terug bij de totale en directe effecten, maar scoort niet hoog bij de indirecte effecten. Dit betreft effecten uit RAEM-2, nog niet geprojecteerd op LMS-output. In absolute zin springen genoemde COROPs er bepaald niet uit bij de directe effecten uit LMS (Figuur 3.2). Bij de uiteindelijke presentatie van effecten zijn de directe en totale effecten in bijvoorbeeld Midden-Limburg

negatief. Dit hangt waarschijnlijk samen met het meenemen van extra exploitatieopbrengsten op COROP-niveau.

Kaartbeelden ter verklaring van indirecte effecten betreffen de verandering in arbeidsaanbod en lonen en consumptiebudget (in percentages). COROPs waar de MZB doorheen gaat en nabij eind- en beginpunt scoren hier hoger; het hoogst in Friesland en IJmond/Haarlem en Delft/Den Haag. Bij arbeidsaanbod en lonen komt bijvoorbeeld Midden-Limburg weer voor. Vergeleken met het kaartbeeld betreffende indirecte effecten uit RAEM-2 als percentage van het regionaal inkomen, valt op dat vooral Friesland er in positieve zin uitspringt, terwijl bijvoorbeeld Flevoland niet bovengemiddeld scoort. In die zin lijken veranderingen in arbeidsaanbod en lonen geen goede voorspellers van de indirecte effecten. Deze veranderingen hangen immers niet noodzakelijkerwijs samen met de grootte van de (arbeidsmarkt)imperfecties.

Uiteindelijke effecten zijn het grootst in Friesland (Figuur 3.4). Dit komt overeen met de indirecte effecten als percentage van het inkomen uit RAEM-2, maar de indirecte effecten zijn juist klein bij de uiteindelijke effecten. De totale en directe effecten uit RAEM-2, wederom als percentages van het inkomen, scoren ook bij de Randstad en Flevoland hoog. Zuidoost-Friesland scoort hier het hoogst. Dit is in de uiteindelijke effecten niet terug te vinden (Figuur 3.4). In het geval van Zuidoost-Friesland zal het inkomen lager liggen dan in Noord-Friesland, waardoor Noord-Friesland in absolute zin koploper wordt. Dit komt overeen met de resultaten uit LMS (Figuren 3.2 en 3.3). Opvallend blijft dat bij de uiteindelijke (absolute) baten Flevoland en de Randstad van veel kleiner belang lijken te zijn (Figuur 3.4) dan bij de presentatie van directe en totale effecten als percentage van het inkomen, waar bijvoorbeeld Noord-Friesland, Flevoland en COROPs in de Randstad alle in de categorie “+0,005 tot +0,05%” vallen. Met hogere inkomens in de Randstad zou dan kunnen worden verwacht dat de Randstad bij de uiteindelijke effecten hoog scoort. De verklaring ligt er wellicht (deels) in, dat tussen de ondergrens en bovengrens in genoemde categorie een factor tien ligt (0,05/0,005) en de kaartbeelden onderliggende verschillen niet goed weergeven.

REMI-NEI geeft op een kaartbeeld de directe effecten met betrekking tot het woon-werkverkeer in 2010 weer en in figuren de toename in werkgelegenheid en bruto product als gevolg van verminderde reistijd woon-werkverkeer per REMI-NEI regio. In een tabel worden de werkgelegenheidseffecten ook cijfermatig weergegeven. Directe effecten zijn het grootst in Friesland, Overig Groningen, Flevoland en Groot-Amsterdam. Dit lijkt grotendeels overeen te komen met de directe effecten voor het woon-werkverkeer uit LMS (Figuur 3.2 m.b.t. 2020). Net als bij RAEM-2 geldt hier dat grote verschillen tussen Friesland en de Randstad niet uit het kaartbeeld blijken. De in subparagraaf 3.3.2 genoemde effecten via banen en bruto product als gevolg van verminderde reistijd woon-werk lijken inderdaad te worden weerspiegeld in de per 2020 weergegeven additionele indirecte effecten via de arbeidsmarkt, die – in aflopende volgorde – het omvangrijkst zijn in Noord-Overijssel, Noord-Friesland, Zuidoost-Friesland, Veluwe (negatief), Groot Rijnmond, West-Noord-Brabant, Groot-Amsterdam en IJmond.

Effecten via de concurrentiepositie vinden in 2020 voornamelijk plaats in Noord-Friesland, Zuidoost-Friesland, Zuidwest-Friesland en Overig Groningen, tezamen goed voor bijna 85% van deze effecten (die in geen enkele COROP negatief zijn). Hiervan zijn verder geen achterliggende kaarten of tabellen gepresenteerd. Een vergelijking met Figuur 3.3 leert dat genoemde gebieden inderdaad de grootste directe effecten met betrekking tot het zakelijk motief kennen, dat ten grondslag ligt aan de in REMI-NEI berekende effecten via de concurrentiepositie. Opvallend is

dat, hoewel het directe effect zakelijk verkeer in COROP Veluwe negatief is, het berekende effect via de concurrentiepositie dat niet is. Een verklaring kan zijn dat een toename van de gegeneraliseerde zakelijke reiskosten geen groot effect heeft in deze COROP, omdat deze reiskosten op het totaal van de productiekosten van de daar aanwezige sectoren gering is en/of dat verhogingen van de reiskosten daar niet leiden tot een afname van de export.

Een (later aangepaste) figuur laat de veranderingen in het nationaal product zien als gevolg van belastingheffing. Tot aan 2005 zijn effecten negatief, in 2005 en 2006 positief, in 2007 licht negatief, in 2008 licht positief en daarna afnemend totdat ergens rond 2020 het effect negatief wordt.

CGEurope geeft tevens totale baten in % van het BBP weer (subparagraaf 3.3.3). Belangrijkste verschil tussen de baten als % van het BBP en de absolute baten is dat COROPs als Groot-Amsterdam en Groot Rijnmond hoog scoren in absolute zin, maar niet als % van het BBP. Het meenemen van internationaal zakelijk verkeer lijkt vooral de effecten in Friesland te vergroten.

Naast cijfers met betrekking tot arbeidsplaatsen geeft TIGRIS XL het verschil in bevolkingsomvang en een tijdspad voor arbeidsplaatsen en bevolkingsomvang. Er is geen 1-op-1 relatie tussen bevolking en arbeidsplaatsen; zie subparagraaf 3.3.5. Het tijdspad met betrekking tot arbeidsplaatsen laat zien dat de meeste gepresenteerde COROPs hetzij een negatief, hetzij een positief effect ervaren. Alleen in Flevoland is het effect eerst (2010) negatief, om in 2020 positief te worden en te blijven: qua arbeidsplaatsen staat Flevoland op de derde plaats in 2030. In absolute zin nemen effecten in de tijd toe, behalve dus voor Flevoland. Bij de bevolking vindt geen omslag plaats en ook hier nemen effecten in de tijd in absolute zin toe.

4.3.5 Overzicht

Als de uitkomsten van alle modellen op basis van 365 dagen in een jaar worden weergegeven, ontstaat uitgaande van het zichtjaar 2020 het volgende beeld.

Tabel 4.3 Modellen en bijdragen aan additionele indirecte welvaartseffecten, in mln euro's, m.b.t. 2020, o.b.v. 365 dagen per jaar

	RAEM-2	REMI-NEI	CG-Europe	MOBILEC	TIGRIS XL
Totale effecten	58,3	61,9	25,2	88,8	n.v.t.
Direct	54,3	54,3	20,4	88,8	54,3
Indirect	4,0	7,6	4,8	0	n.v.t.
Belastingheffing	0,0	-3,6	0,0		
Buitenland	0,0	1,7	1,0		
Prod.+cons.+arb.m.	4,0	8,6	3,7		
Productie en consumptie		0,0	3,7		
Arbeidsmarkt		8,6	0,0		

Indirecte effecten van belastingheffing worden alleen door REMI-NEI ingeschat. Additionele indirecte effecten via het buitenland zijn bij REMI-NEI en CGEurope gebaseerd op reistijdwinsten van het zakelijk verkeer. Bij CGEurope zijn die winsten herberekend en groter

dan bij REMI-NEI en na een bewerking toegepast op internationale trips. Bij REMI-NEI gaat het effect via export/import en banen. Dit levert bij REMI-NEI hogere additionele indirecte effecten op.

In REMI-NEI is het (resterende) additionele indirecte effect via cluster- en schaalvoordelen (productvariëteit) als vrijwel nihil ingeschat. Deze effecten worden veroorzaakt door veranderingen in de gegeneraliseerde reiskosten met betrekking tot het zakelijk reismotief, die in de output van LMS van relatief gering belang zijn. Ook bij CGEurope zijn veranderingen in de gegeneraliseerde reiskosten met betrekking tot het zakelijk reismotief de bron van effecten via productvariëteit, maar daar vindt een herberekening van directe effecten plaats die leidt tot grotere effecten. In RAEM-2 gaat het effect op productvariëteiten via het regionale arbeidsaanbod via pendel, wat afhangt van de directe effecten motief woon-werkverkeer.

In RAEM-2 en REMI-NEI worden arbeidsmarkteffecten berekend met als basis de directe effecten betreffende woon-werk uit LMS. In RAEM-2 worden de effecten in het model zelf berekend, waaruit een verhouding tussen indirecte en directe effecten volgt die ter berekening van de uiteindelijke additionele indirecte effecten wordt toegepast op de directe effecten betreffende woon-werk uit LMS. In REMI-NEI worden de effecten in een aparte run bepaald. Met behulp van veronderstellingen over verdringing en werkloosheid zijn de uiteindelijke effecten bepaald, gewaardeerd in termen van het effect op belastingen en uitkeringen.

In RAEM-2 is het niet mogelijk de additionele indirecte effecten op te splitsen in effecten via de arbeidsmarkt en effecten via productie en consumptie. De indirecte effecten bij RAEM-2 (arbeidsmarkt en productie/consumptie) liggen tussen die van CGEurope inclusief en exclusief internationaal zakelijk verkeer (productie/consumptie) en zijn bijna tweemaal zo laag als de arbeidsmarkteffecten van REMI-NEI.

In RAEM-2 zijn in ieder geval de parameters met betrekking tot schaal- en variëteitseffecten geschat op basis van input-/outputtabellen. De substitutie-elasticiteit van de vraag naar productvariëteiten is in CGEurope bepaald op basis van econometrische schattingen. In MOBILEC zijn de parameters van de investeringen met behulp van regressieanalyse geschat. In TIGRIS XL is de snelheid van het doorgeven van effecten empirisch gekalibreerd. Wat betreft het hoe en waarom van toegepaste parameters valt niet veel meer dan dit uit de modelrapportages af te leiden.

4.4 OEI-criteria, plausibiliteit en verklaarbaarheid

4.4.1 OEI-criteria

Hoe verhouden de berekende additionele welvaartseffecten en de achterliggende oorzaken zich tot de in de Aanvulling op de OEI-leidraad⁵⁷ genoemde aanbevelingen betreffende indirecte effecten?

⁵⁷ Elhorst, J.P., A. Heyma, C. Koopmans en J. Oosterhaven (2004), Indirecte Effecten Infrastructuurprojecten: Aanvulling leidraad OEI, RUG/SEO, Groningen/Amsterdam. In het vervolg aangeduid als “de Aanvulling”.

Belastingheffing

De Aanvulling beveelt aan: “Ga na hoe het project wordt gefinancierd en onderzoek of de hiervoor benodigde belastingheffing leidt tot additionele welvaartseffecten.” In de praktijk kan dit een lastige klus zijn, omdat het niet duidelijk is in hoeverre er een relatie bestaat tussen de (financiering van een) project en belastingheffing. Het niet meenemen van mogelijk versturende effecten van belastingheffing bij projecten met als reden dat anders wel een ander project wordt uitgevoerd, leidt er logischerwijze toe dat deze versturende effecten aan geen enkel project worden toegerekend en dus worden genegeerd. Het vaststellen van verstoringen van belastingen is een complexe zaak. Een complicatie bestaat eruit dat in theorie niet-versturende belastingheffing mogelijk is, indien het op neutrale wijze wordt geheven (lumpsum of zonder relatieve prijzen te veranderen) of indien er externe effecten mee worden geïnternaliseerd.

In de case (zie paragraaf 2.3) is aangegeven dat de voor het project benodigde investeringen extra zijn bovenop het overheidsbudget in de referentie en dat deze extra belastingheffing vergen. Dat er een relatie is tussen de financiering van het project en belastingheffing is daarmee duidelijk.

RAEM-2, CGEurope en TIGRIS XL doen geen uitspraken over de belastingheffing en de mogelijke additionele welvaartseffecten hiervan. In wezen voldoen ze daarmee niet aan de aanbeveling van de OEI-leidraad. MOBILEC geeft aan dat het effect van belastingverhoging afhangt van welke belastingen worden verhoogd. In de berekeningen zijn de indirecte autonome belastingen verhoogd⁵⁸. Aangegeven wordt dat verhogingen via andersoortige belastingen de uitkomsten naar verwachtingen niet wezenlijk zullen veranderen. Het effect van de belastingverhoging is niet geïsoleerd.

Merk op dat belastingheffing twee mogelijke effecten heeft: een ‘inkomenseffect’ en een ‘substitutie-effect’. Het eerste is een reflectie van de kosten van projecten, het tweede werkt versturend. Het meetellen van zowel de kosten van een project als het inkomenseffect zou een dubbel telling zijn. In REMI-NEI wordt de versturende werking van belastingheffing als effect opgevoerd, naast het saldo van extra exploitatiebaten minus investerings- en onderhoudskosten. De versturende werking is in eerste instantie 100% van het genoemde saldo (wat altijd negatief is), waarmee het beschikbare inkomen van gezinnen wordt verlaagd, naar rato van het verdiende inkomen per regio. Het uiteindelijke effect gaat via de uitgaven en de invloed op de werkgelegenheid, waarbij net als bij de andere indirecte effecten verdringingspercentages worden verondersteld. Ook de waardering gaat op vergelijkbare wijze.

Het aanpassen van het besteedbaar inkomen met het saldo van extra exploitatiebaten minus investerings- en onderhoudskosten leidt deels tot een dubbel telling, ook indien het uiteindelijke effect ervan lager is dan de initiële verlaging van het besteedbaar inkomen⁵⁹. Er is evenwel niet per definitie sprake van een overschatting van de omvang van indirecte effecten. Punt is dat niet op voorhand duidelijk is in welke mate sprake is van versturende effecten. Het verlagen van het besteedbaar inkomen is op zich een dubbel telling, omdat elders al posten voorkomen die het saldo van extra exploitatiebaten minus investerings- en onderhoudskosten weerspiegelen. De effecten op bestedingen en daarmee op werkgelegenheid zijn dan ook doorgegeven effecten en geen additionele effecten. Echter, het is mogelijk dat de extra belastingheffing in de praktijk wel

⁵⁸ In MOBILEC worden de autonome indirecte belastingen geïnterpreteerd als een vaste wegenbelasting of een belasting op het bezit van een motorvoertuig. Strikt genomen zijn dit geen autonome belastingen.

⁵⁹ Volgens berekeningen van REMI-NEI is de contante waarde van de belastingeffecten 26% van de omvang van de oorspronkelijke belastingmaatregel.

degelijk voor verstoringen zorgt, bijvoorbeeld doordat werken relatief onaantrekkelijk wordt gemaakt ten opzichte van vrije tijd.

In 2020 is het door REMI-NEI berekende versturende effect van belastingheffing ongeveer 1,8 miljoen euro negatief. Zie Tabel 3.6. De verdeling hiervan over de COROPs is tevens aangeleverd en kan worden afgeleid uit Tabel 3.12 als het verschil tussen de kolom “Indirect” en “Indirect excl. belastingheffing”. Hieruit blijkt dat sommige regio’s een positief effect ondervinden en andere een negatief effect. In 2006 en 2010 is het totale indirecte effect van belastingheffing positief. Figuur 3.1 geeft de over alle regio’s gesommeerde effecten van belastingheffing weer. De rapportage van REMI-NEI geeft geen inzicht in vragen als:

- hoe kan het dat sommige regio’s op hetzelfde moment een positief effect ondervinden terwijl andere een negatief effect ervaren?
- hoe kan het totaaleffect variëren tussen negatief en positief in de beginjaren en daarna overgaan van een positief naar een negatief effect?

Dit bemoeilijkt interpretatie en beoordeling van de gepresenteerde effecten⁶⁰.

Buitenland

Wat effecten via het buitenland betreft, stelt de Aanvulling:

- corrigeer directe effecten indien een deel daarvan (uiteindelijk) in het buitenland terecht komt;
- neem effecten op in- en uitvoer en het aantrekken/afvloeiën van effecten mee door het uiteindelijke effect op het netto nationaal inkomen te bepalen en voorkom daarbij dubbeltellingen met andere effecten;
- schat de macro-economische terugkoppelingen via de arbeidsmarkt en de overheidsuitgaven in en houd bij de terugkoppeling via de arbeidsmarkt rekening met de mate van spanning op de (regionale) arbeidsmarkt.

Wisselwerking met het buitenland speelt een rol bij REMI-NEI en bij CGEurope. Bij REMI-NEI betreft het een effect (via de kosten van het zakelijk verkeer) op productiekosten en daardoor op in- en uitvoer. Het effect is gemeten op de werkgelegenheid, waarvan achteraf is berekend welk deel additioneel is. Dit is gewaardeerd via het effect op belastinginkomsten en uitkeringsuitgaven (overheidsbegroting). Dit komt overeen met de Aanvulling, volgens welke men “de indirecte effecten op invoer en uitvoer [kan] vertalen in werkgelegenheidseffecten en het additionele welvaartseffect meten op de arbeidsmarkt”. Met verdringingseffecten is bij REMI-NEI vervolgens rekening gehouden middels veronderstellingen.

Het meenemen van internationaal zakelijk verkeer in CGEurope draait niet zozeer om effecten op de in- en uitvoer of het aantrekken of afvloeiën van effecten (zoals internationale bedrijfsverplaatsingen), maar kan worden gezien als een correctie op de directe effecten. Deze worden voor een groter aantal trips berekend. Dit vergroot daardoor tevens de indirecte effecten.

⁶⁰ In een reactie wordt als kanttekening gesteld dat REMI-NEI geen evenwichtsmodel is, waardoor zeker in de eerste jaren direct na een impuls het effect in een enkel zichtjaar als minder betrouwbaar moet worden gezien; in het geval van belastingheffing kan het jaar 2020 vanwege de timing van investeringen als een representatief jaar worden gezien.

Productie en consumptie: schaalvoordelen

Schaalvoordelen en marktmacht (en productdifferentiatie) kunnen zowel een rol spelen op de transportmarkt als daarbuiten op (of via) productmarkten. De Aanvulling geeft wat dat laatste betreft het advies: “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”. RAEM-2 gaat uit van interne schaalvoordelen en variëteitseffecten. Deze zijn geschat op basis van input-/outputtabellen. Bij REMI-NEI bestaan cluster- en schaalvoordelen in de vorm van variëteit aan goederen en diensten (relevant voor productie en consumptie) en in de vorm van toegang tot gespecialiseerde arbeid. Deze lijken volgens de rapportage gebaseerd te zijn op input-/outputtabellen en consumptie-sectortabellen. Ook CGEurope gaat uit van productvariatie als een bron van additionele indirecte effecten via productie en consumptie. Monopolistische concurrentie speelt hier een rol. Onduidelijk is hoe en vooral op basis van welke data de betreffende parameters bepaald of geschat zijn.

Arbeidsmarkt

In de Aanvulling wordt onderscheid gemaakt tussen (kwalitatieve en kwantitatieve) reikwijdtebatens en door arbeidsmarktimperfections gecreëerde aanbod- en vraagoverschotten. Kwalitatieve reikwijdtebatens die worden doorgegeven aan de arbeidsmarkt bestaan eruit dat reistijdverkorting ertoe kan leiden dat mensen een verder weg gelegen baan sneller accepteren. Kwantitatieve reikwijdtebatens bestaan eruit dat mensen die eerder geen baan accepteerden, dat door reistijdverkorting alsnog doen. In beide gevallen is alleen het effect op uitkeringen en belastingen additioneel. Voor het overige betreft het een doorgifte van directe effecten.

Wat regionale arbeidsmarktimperfections betreft wordt onderscheid gemaakt naar twee (extreme) situaties: een situatie van een nationaal vastgesteld loon en een vraagoverschot naar arbeid enerzijds (Box 3.8(b) van de Aanvulling) en een situatie van een nationaal vastgesteld loon en een aanbodoverschot van arbeid anderzijds (Box 3.8(a) van de Aanvulling). De eerste situatie treedt op bij een vastgesteld (minimum)loon dat boven het evenwichtslaan ligt. Als een project de vraag naar arbeid doet toenemen, bestaat het additionele welvaartseffect uit het verschil tussen het vastgestelde loon en het reserveringsloon plus het effect via uitkeringen/belastingen en premies van de mensen die eerder niet en nu wel aan het werk komen⁶¹. Merk op dat indien in regio A de vraag toeneemt maar in regio B de vraag afneemt, de effecten in regio B ook dienen te worden meegenomen.

De tweede situatie treedt op bij een vastgesteld loon dat onder het evenwichtslaan ligt. Dit betreft dan geen minimumloon. De welvaartswinst als gevolg van een vraagtoename naar arbeid bestaat er in de Aanvulling uit dat producenten een hogere productiviteit uit arbeid halen dan het loon dat ze er voor moeten betalen. Additioneel is in dat geval de toename van het verschil tussen het vaste loon en de arbeidsproductiviteit.

Niet expliciet vermeld in de Aanvulling is de rol die de mate van concurrentie/marktmacht bij de producenten speelt bij de bepaling van indirecte effecten via de arbeidsmarkt. Zie onderstaand

⁶¹ Het effect via uitkeringen/belastingen en premies wordt niet expliciet genoemd bij Box 3.8(a) van de Aanvulling.

tekstvak⁶².

Additionele effecten door regionale arbeidsmarktimperfecties

In een situatie van vrije loonvorming op de arbeidsmarkt met volledige mededinging bij bedrijven zijn er geen additionele effecten, maar als vrije loonvorming is gecombineerd met marktmacht van bedrijven wèl. Dit hoort bij de indirecte effecten via de productmarkt. De eventuele marktmacht van bedrijven speelt geen rol in Box 3.8(a) van de Aanvulling: het evenwichtsloon ligt onder het vastgestelde loon en bedrijven opereren daar waar het vastgestelde loon gelijk is aan de prijs maal de marginale arbeidsproductiviteit.

Ingewikkelder is de situatie in Box 3.8(b) van de Aanvulling. Impliciet gaat deze figuur uit van marktmacht van bedrijven: de prijs maal de marginale arbeidsproductiviteit ligt boven het vastgestelde loon. Dit zou onder voorwaarden van *volledige mededinging* toetreding en extra productie uitlokken, met een prijsdaling en daardoor een daling van de waarde van de marginale arbeidsproductiviteit tot gevolg. Extra productie is niet mogelijk door extra arbeidsinzet, omdat het vastgestelde loon ook het arbeidsaanbod vastlegt. (Het moge duidelijk zijn dat arbeid verondersteld is een immobiele factor te zijn.) De productie neemt dan toe door extra kapitaalinzet. In het evenwicht zijn prijzen gelijk aan marginale kosten, maar deze zijn hoger dan in het geval van vrije loonvorming. Het vrijlaten van lonen zou tot een evenwicht leiden met een lagere kapitaalintensiteit, hogere lonen, lagere marginale kosten en lagere prijzen. Wanneer bedrijven zoals in Box 3.8(b) *marktmacht* hebben, zal de kapitaalintensiteit niet zodanig hoog worden dat de marginale kosten gelijk zijn aan de prijs, maar zal een lagere kapitaalintensiteit worden gehanteerd waarbij overwinsten worden behaald.

De situatie van een nationaal vastgesteld loon en een regionaal vraagoverschot naar arbeid met volledige mededinging geeft een negatief additioneel effect bij een toename van de vraag naar arbeid. Dat wil zeggen dat de daling van de prijs van het product *minder* zal zijn dan daling van de transportkosten. Een deel wordt teniet gedaan door een inefficiënte (verdere) verhoging van de kapitaalintensiteit. Dezelfde situatie maar dan met marktmacht van bedrijven geeft positieve of negatieve additionele effecten, afhankelijk van de mate van marktmacht. Ook nu zal de kapitaalintensiteit worden verhoogd, maar tevens nemen winsten toe. De marktmacht bepaalt of het laatste effect overheerst of niet.

Bij RAEM-2 zorgt een verschuiving van de vraag naar arbeid van segmenten met een krappe arbeidsmarkt naar segmenten met een ruime arbeidsmarkt voor positieve additionele effecten vanwege de beperkte loonflexibiliteit en beperkte arbeidsmobiliteit. Kosten en baten van veranderingen in werkloosheid zijn gemodelleerd via het effect op belastingen en uitkeringen. Parameters betreffende loonflexibiliteit en arbeidsmobiliteit worden niet genoemd. Het effect via de arbeidsmarkt wordt niet gescheiden van het effect via de productmarkt. Voor zover veranderingen in werkloosheid reikwijdtebeten betreft, lijken de effecten gewaardeerd volgens de Aanvulling. Voor zover lonen flexibel zijn en de effecten worden doorgegeven aan bedrijven die enige mate van marktmacht bezitten, lijken de effecten eveneens gewaardeerd volgens de Aanvulling. Onduidelijk is in hoeverre situaties van een minimumloon of een nationaal

⁶² Het tekstvak is gebaseerd op discussies met het CPB buiten deze case study om aangaande de relatie tussen marktmacht, arbeidsmarktimperfecties en additionaliteit.

vastgesteld loon (kunnen) zorgen voor (negatieve of positieve) additionele effecten. Bij dit soort situaties speelt er meer dan het effect op uitkeringen en belastingen.

REMI-NEI berekent additionele indirecte arbeidsmarkteffecten die het karakter hebben van reikwijdtebatens en ook op deze wijze zijn gewaardeerd. Lonen passen zich langzaam aan in REMI-NEI. Onduidelijk is in hoeverre dit kan leiden tot additionele indirecte effecten. Hierbuiten lijkt loonrigiditeit geen rol te spelen bij de bepaling van additionele indirecte effecten.

Overige markten

Op *productmarkten* kunnen productspecifieke belastingen en subsidies een rol spelen bij de bepaling van indirecte effecten. Hierbij zijn de belastingtarieven en heffingsgrondslagen op alle relevante deelmarkten van belang. In de praktijk is dit een lastig vraagstuk. Meer autokilometers betekent meer benzineverkoop en meer accijnsinkomsten voor de overheid. Maar geven gezinnen, zodra zij meer aan benzine uitgeven, misschien minder uit andere producten en diensten, zodat bijvoorbeeld minder BTW-inkomsten worden gegenereerd? Geen van de modellen onderzoekt additionele indirecte effecten via productspecifieke belastingen en subsidies.

Op de *grondmarkt* adviseert de Aanvulling onder meer onderscheid te maken tussen bedrijfslocaties en woninglocaties en om bij huurwoningen en bedrijfsterreinen indirecte effecten op subsidiestromen te beschouwen. Geen van de modellen onderzoekt expliciet additionele indirecte effecten via de grondmarkt.

4.4.2 Plausibiliteit en verklaarbaarheid

We bespreken per model in hoeverre de resultaten verklaarbaar zijn en in welke mate ze plausibel kunnen worden geacht.

Aangezien de berekeningswijze in RAEM-2 bekend is (zie subparagraaf 4.2.1), zijn de resultaten hieruit in grote lijnen verklaarbaar. Op COROP-niveau kunnen evenwel vraagtekens worden gezet bij het meenemen van de extra exploitatieopbrengsten per trein. Daarnaast lijkt met de projectie van resultaten uit RAEM-2 op de directe effecten uit LMS een deel van de kracht van het algemeen-evenwichtsmodel verloren te gaan. Dit maakt de uitkomsten ook minder verklaarbaar. In de rapportage worden de gegevens die betrekking hebben op de RAEM-2-uitkomsten en op de uiteindelijke berekende uitkomsten door elkaar gepresenteerd.

Indirecte effecten kunnen niet worden opgesplitst naar effecten via de arbeidsmarkt en effecten via productie en consumptie. Dit komt voort uit het karakter van een algemeen-evenwichtsmodel. Op een gedetailleerder niveau is het lastig te achterhalen hoe de effecten precies verlopen, omdat parameters, bijvoorbeeld samenhangende met de beperkte loonflexibiliteit en arbeidsmobiliteit en met betrekking tot schaal- en variëteitseffecten, niet expliciet worden genoemd. Onduidelijk is in hoeverre het bestaan van een minimumloon of een nationaal vastgesteld loon kan zorgen voor additionele effecten.

REMI-NEI berekent in aparte runs indirecte effecten. Onduidelijk is in hoeverre de interactie van de verschillende effecten (een algemeen-evenwichts*setting*) zou leiden tot andere uitkomsten. Ook hier zijn de resultaten in grote lijnen verklaarbaar, maar is het op een gedetailleerder niveau lastig te achterhalen hoe effecten precies verlopen, omdat bijvoorbeeld parameters die bepalen

hoeveel arbeidsplaatsen als gevolg van reistijdwinsten worden gecreëerd en hoe groot de toename in productie is die gerelateerd is aan landsoverschrijdende effecten, niet expliciet worden genoemd.

Wat de invloed van belastingheffing betreft, is onduidelijk waarom sommige regio's een positief effect ondervinden en andere een negatief effect, en waarom het totaaleffect zo varieert tussen jaren. Plausibel lijken deze resultaten niet. Onduidelijk is in hoeverre traag aanpassende lonen additionele indirecte effecten veroorzaken.

CGEurope herberekent directe effecten, waarschijnlijk buiten het model om. Onduidelijk is hoe en waarom deze herberekening plaatsvindt. Dit maakt de resultaten bij voorbaat moeilijk verklaarbaar. De verklaarbaarheid wordt nog verder bemoeilijkt doordat in de rapportage het onderscheid tussen doorgegeven en additionele effecten niet expliciet wordt gemaakt en de marktimperfecties niet expliciet worden afgebakend. Ook voor CGEurope geldt, dat sommige parameters niet expliciet worden genoemd.

MOBILEC herberekent effecten, waarbij additionele indirecte effecten volgens de OEI-definitie niet optreden. Of deze herberekening (ten opzichte van de berekening van directe effecten uit LMS) een plausibel resultaat oplevert, valt moeilijk te beoordelen.

TIGRIS XL houdt de beperking in dat aan effecten geen monetaire waarde kan worden toegekend. Het verdelingskarakter van dit model houdt in dat op nationaal niveau geen toe- of afname in bijvoorbeeld het aantal arbeidsplaatsen plaatsvindt (maar over de *waarde* van verschuivingen wordt geen uitspraak gedaan). De gebruikte versie van TIGRIS XL is wellicht niet in eerste instantie geschikt voor toepassing in (nationale) kosten-batenanalyses.

In het algemeen kan worden gesteld dat relatief hoge additionele indirecte effecten specifieke aandacht verdienen. Want wat is hier aan de hand? Zijn de effecten daadwerkelijk additioneel? Zo ja, is dat het gevolg van een marktimperfectie op een andere markt dan die waarop het project ingrijpt? Dan zou het namelijk in de rede liggen om te onderzoeken of direct ingrijpen op de betreffende andere markt niet effectiever of efficiënter zou kunnen zijn.

REMI-NEI en CGEurope berekenen in een aantal COROPs dat de additionele indirecte effecten groter zijn dan de directe effecten. De bij REMI-NEI gegeven verklaring is dat door regionale handel regio's meeprofiteren van kostenvoordelen die in eerste instantie in andere regio's vallen. Hierdoor kunnen de additionele indirecte effecten in sommige regio's groter zijn dan de directe effecten. Hier is dus duidelijk sprake van het doorgeven van effecten naar andere regio's.

Wat verschillen in uitkomsten tussen de modellen RAEM-2, REMI-NEI en CGEurope betreft (gecorrigeerd voor aantal dagen in een jaar), is gebleken dat met de beschikbare informatie *op hoofdlijnen* veel kan worden verklaard:

- totale effecten zijn bij CGEurope aanzienlijk lager voornamelijk doordat directe effecten alleen het zakelijk reismotief betreffen, terwijl RAEM-2 en REMI-NEI directe effecten gelijkstellen aan die uit LMS;
- indien de effecten van belastingheffing niet worden meegenomen, komen de totale effecten bij REMI-NEI hoger uit dan bij RAEM-2, vanwege hogere indirecte effecten via het buitenland en via de arbeidsmarkt;

- de indirecte effecten bij CGEurope zijn iets hoger dan bij RAEM-2, vooral omdat ook indirecte effecten via het buitenland zijn meegenomen.

Als verder wordt gekeken blijken verschillen moeilijker verklaarbaar. Zo is het hoe en waarom van de herberekening van (directe) effecten bij CGEurope onduidelijk, waardoor een belangrijk deel van het verschil in effecten tussen CGEurope enerzijds en RAEM-2 en REMI-NEI anderzijds niet kan worden verklaard. Dit werkt door in de berekening van de additionele indirecte effecten. Tevens maakt de projectie van RAEM-2-resultaten op directe effecten uit LMS het verklaren van verschillen met de andere modellen moeilijker. Verder ligt het relatieve belang van additionele indirecte effecten aanzienlijk hoger bij CGEurope dan bij de andere modellen. Dit lijkt niet te kunnen worden verklaard uit bijvoorbeeld enkel het gebruik van het zakelijk reismotief bij CGEurope. Wat de hoogte van de effecten betreft, additionele indirecte effecten via het buitenland zijn hoger bij REMI-NEI dan bij CGEurope. Bij REMI-NEI loopt dit effect via import/export en banen, bij CGEurope via internationaal (zakelijk) verkeer en productie- en consumptiemarkten. Waarom de ene methode hogere effecten dan de andere oplevert, is niet in detail te verklaren met de gegeven informatie. Dezelfde bewering gaat op voor de verschillen in hoogte van de additionele indirecte effecten via arbeidsmarkt en productie- en consumptiemarkten tussen RAEM-2 (deze markten tezamen), REMI-NEI (vooral arbeidsmarkt) CGEurope (productie- en consumptiemarkten).

4.5 Conclusies

Verklaring van verschillen

Verschillen in de berekening van directe effecten leiden tot verschillen in de uitkomsten tussen de modellen. Met name de volgende verschillen zijn van belang:

- RAEM-2 en CGEurope passen 365 dagen toe om jaartotalen te berekenen, daar waar REMI-NEI en TIGRIS XL 254 dagen toepassen en MOBILEC werkt met constant gespreide reistijdveranderingen;
- zowel RAEM-2 als REMI-NEI zetten directe effecten (uiteindelijk) gelijk aan die uit LMS (met dus verschillende factoren om jaartotalen te berekenen), inclusief exploitatiebatens;
- CGEurope daarentegen gebruikt de directe effecten betreffende het zakelijke motief uit LMS, laat daarbij exploitatiebatens buiten beschouwing, rekent internationaal verkeer mee (in een uitgebreidere berekening) en herberekent de directe effecten voor het zakelijk verkeer;
- MOBILEC berekent de som van directe effecten en niet-additionele indirecte effecten; TIGRIS XL geeft het effect op arbeidsplaatsen, waar het nationale effect nul is.

De berekeningswijze van additionele indirecte effecten is tevens van belang:

- RAEM-2 berekent deze op basis van het woon-werkmotief, waarbij de verhouding indirecte/directe effecten uit het model wordt geprojecteerd op de directe effecten uit LMS voor zover ze het woon-werkmotief betreffen;
- REMI-NEI berekent additionele indirecte effecten op basis van het woon-werkmotief én het zakelijke reismotief, op basis van aparte runs;
- CGEurope berekent additionele indirecte effecten als totaaleffecten minus directe effecten, waarbij de directe effecten op basis van het zakelijk reismotief eerst zijn herberekend.

Hieruit kan worden geconcludeerd dat verschillen in additionele indirecte effecten tussen RAEM-2 en REMI-NEI, gegeven verschillen in factoren om jaartotalen te berekenen, worden bepaald door de toepassing van verschillende reismotieven en door verschillen in oorzaken van de additionele indirecte effecten. CGEurope wijkt niet alleen van andere modellen af in termen van factoren om jaartotalen te berekenen en het reismotief, maar ook in de berekening van de directe effecten. Dit is van belang omdat de additionele indirecte effecten zijn afgeleid als totale effect minus directe effecten.

Als de uitkomsten van de modellen op basis van 365 dagen in een jaar worden weergegeven, ontstaat uitgaande van het zichtjaar 2020 het volgende beeld (gelijk aan Tabel 4.3).

Tabel 4.4 Modellen en bijdragen aan additionele indirecte welvaartseffecten, in mln euro's, m.b.t. 2020, o.b.v. 365 dagen per jaar

		RAEM-2	REMI-NEI	CG-Europe	MOBILEC	TIGRIS XL
Totale effecten		58,3	61,9	25,2	88,8	n.v.t.
Direct		54,3	54,3	20,4	88,8	54,3
	Indirect	4,0	7,6	4,8	0	n.v.t.
	Belastingheffing	0,0	-3,6	0,0		
	Buitenland	0,0	1,7	1,0		
	Prod.+cons.+arb.m.	4,0	8,6	3,7		
	Productie en consumptie		0,0	3,7		
	Arbeidsmarkt		8,6	0,0		

Indirecte effecten van belastingheffing worden alleen door REMI-NEI ingeschat, hoewel dit weinig plausible resultaten oplevert. Additionele indirecte effecten via het buitenland zijn bij REMI-NEI en CGEurope gebaseerd op reistijdwinsten van het zakelijk verkeer. Bij CGEurope zijn die winsten herberekend en groter dan bij REMI-NEI. Na een bewerking zijn ze toegepast op internationale trips. Bij REMI-NEI loopt het effect via het buitenland langs export/import en banen. Dit levert bij REMI-NEI hogere additionele indirecte effecten op.

In REMI-NEI is het (resterende) additionele indirecte effect via cluster- en schaalvoordelen (productvariëteit) als vrijwel nihil ingeschat. Dit effect wordt in principe veroorzaakt door veranderingen in de gegeneraliseerde reiskosten met betrekking tot het zakelijk reismotief, maar die blijken in de output van LMS van relatief gering belang te zijn. Ook bij CGEurope zijn veranderingen in de gegeneraliseerde reiskosten met betrekking tot het zakelijk reismotief de bron van effecten via productvariëteit, maar daar vindt een herberekening van directe effecten plaats die leidt tot grotere effecten. In RAEM-2 gaat het effect op productvariëteiten via het regionale arbeidsaanbod dat afhankelijk is van pendel, hetgeen weer afhangt van de directe effecten van het motief woon-werkverkeer.

In RAEM-2 en REMI-NEI worden arbeidsmarkteffecten berekend op basis van de directe effecten betreffende het woon-werkverkeer uit LMS. In RAEM-2 worden de effecten in het model zelf berekend, waaruit een verhouding tussen indirecte en directe effecten volgt. Deze verhouding wordt toegepast op de directe effecten betreffende het woon-werkverkeer uit LMS ter berekening van de uiteindelijke additionele indirecte effecten. In REMI-NEI worden de

arbeidsmarkteffecten in een aparte run bepaald. Met behulp van veronderstellingen over verdringing en werkloosheid buiten het model om zijn de uiteindelijke effecten bepaald, gewaardeerd in termen van het effect op belastingen en uitkeringen.

In RAEM-2 is het niet mogelijk de additionele indirecte effecten op te splitsen in effecten via de arbeidsmarkt en effecten via productie en consumptie. De indirecte effecten bij RAEM-2 (arbeidsmarkt en productie/consumptie) liggen tussen die van CGEurope inclusief en exclusief internationaal zakelijk verkeer (productie/consumptie) en zijn bijna tweemaal zo laag als de arbeidsmarkteffecten van REMI-NEI.

Wat deze verschillen in uitkomsten betreft, blijkt dat met de beschikbare informatie op hoofdlijnen veel kan worden verklaard:

- totale effecten zijn bij CGEurope aanzienlijk lager, voornamelijk doordat directe effecten alleen het zakelijk reismotief betreffen, terwijl RAEM-2 en REMI-NEI directe effecten gelijkstellen aan die uit LMS;
- indien de effecten van belastingheffing niet worden meegenomen, komen de totale effecten bij REMI-NEI hoger uit dan bij RAEM-2, vanwege hogere indirecte effecten via het buitenland en via de arbeidsmarkt;
- de indirecte effecten bij CGEurope zijn iets hoger dan bij RAEM-2, vooral omdat ook indirecte effecten via het buitenland zijn meegenomen.

Als verder wordt gekeken blijken verschillen echter moeilijker verklaarbaar. Zo is het hoe en waarom van de herberekening van (directe) effecten bij CGEurope onduidelijk, waardoor een belangrijk deel van het verschil in effecten tussen CGEurope enerzijds en RAEM-2 en REMI-NEI anderzijds niet kan worden verklaard. Dit werkt door in de berekening van de additionele indirecte effecten. Tevens maakt de projectie van RAEM-2-resultaten op directe effecten uit LMS het verklaren van verschillen met de andere modellen moeilijker. Verder ligt het relatieve belang van additionele indirecte effecten aanzienlijk hoger bij CGEurope dan bij de andere modellen. Een verklaring hiervoor is niet zo een twee drie te geven.

Waarom de ene methode hogere additionele indirecte effecten oplevert dan de andere, is niet in detail te verklaren met de gegeven informatie. Dit geldt voor de additionele indirecte effecten via het buitenland, die hoger zijn bij REMI-NEI dan bij CGEurope. Bij REMI-NEI loopt dit effect via import/export en banen, bij CGEurope via internationaal (zakelijk) verkeer en productie- en consumptiemarkten. Het geldt evenzeer voor de verschillen in hoogte van de additionele indirecte effecten via arbeidsmarkt en productie- en consumptiemarkten tussen RAEM-2 (deze markten tezamen), REMI-NEI (vooral arbeidsmarkt) en CGEurope (productie- en consumptiemarkten).

Sterke en zwakke punten van de modellen

Op basis van de uitgevoerde analyses is het niet mogelijk te komen tot een eenvoudig antwoord op de vraag “welk model kan het beste worden gebruikt?” Ieder model heeft zo zijn eigen sterke en zwakke punten. Deze hebben we samengevat in Tabel 4.5. Dit betreft specifiek de sterke en zwakke punten bij de doorrekening van de case personenvervoer. Een andere case, bijvoorbeeld goederenvervoer, kan een ander beeld opleveren. We zijn ons ervan bewust dat kwalitatieve uitspraken zoals in Tabel 4.5 enige mate van subjectiviteit met zich kunnen meebrengen. We menen we dat de tabel niettemin behulpzaam kan zijn bij het ontwarren van de verschillende aspecten van de modellen.

Tabel 4.5 Waardering van de kwaliteit van de modellen in de case study indirecte effecten van investeringen in infrastructuur t.b.v. personenvervoer
 - -, +/-, +, ++: van zwak tot sterk (onderdelen)
 *, **, ***: van gemiddeld tot sterk (hoofdonderdelen)

	RAEM-2	REMI-NEI	CGEurope	MOBILEC	TIGRIS XL
Directe effecten	*	**		*	**
	+ : gelijkgesteld aan LMS	+ : gelijkgesteld aan LMS	- : alleen zakelijk motief	+ : alle motieven	+ : gelijkgesteld aan LMS
	- : herberekening in RAEM-2 speelt geen rol bij presentatie directe effecten		- : geen exploitatiebatan	- : geen onderscheid directe en additionele indirecte effecten	
	- : op COROP-niveau extra exploitatie-opbrengsten meegenomen		-- : herberekening directe effecten onduidelijk		
			+ : internationaal zakelijk verkeer meegenomen		
Additionele indirecte effecten	**	**	*		n.v.t.
Input en berekening	+/-	+/-	+	-	n.v.t.
	- : alleen woon-werk motief	+ : woon-werk en zakelijk motief	- : alleen zakelijk motief	+ : alle motieven	verdelingseffect arbeidsplaatsen, geen uitspraak additionaliteit in euro's
	+ : algemeen evenwicht	- : aparte runs	+ : algemeen evenwicht	- : geen onderscheid directe en additionele indirecte effecten	
	- : projectie van resultaten	- : veronderstellingen buiten model nodig	+ : internationaal zakelijk verkeer meegenomen		
Transparantie berekening	+ : veronderstellingen redelijk duidelijk	+/- : scheidslijn tussen effecten niet altijd duidelijk	- : veronderstellingen onduidelijk (gevolg van herberekening effecten)	+ : veronderstellingen redelijk duidelijk	n.v.t.
Bron parameters (alle modellen: in meer of mindere mate onduidelijk hoe parameters zijn geschat of vastgesteld)	+/- (o.b.v. input-output tabellen)	+/- (o.b.v. input-outputtabellen en consumptie-sectortabellen)	- (o.b.v. econometrische schattingen, maar onduidelijk hoe en op basis van welke data)	+/- (parameters investeringsvergelijking m.b.v. regressie-analyse geschat)	n.v.t. (snelheid doorgeven effecten empirisch gekalibreerd)
Effecten via het buitenland	- : niet meegenomen	+ : volgens OEI-leidraad	+/- : in wezen correctie op aantal trips	- : niet meegenomen	n.v.t.

	RAEM-2	REMI-NEI	CGEurope	MOBILEC	TIGRIS XL
<i>Effecten via arbeidsmarkt</i>	+	+	-	-	<i>n.v.t.</i>
	+ : volgens OEI-leidraad +/- : rol minimumloon/nationaal vastgesteld loon onduidelijk +/- : niet gescheiden van productmarkt/consumptiemarkt	+ : volgens OEI-leidraad +/- : rol trage aanpassing lonen onduidelijk	- : niet meegenomen	- : niet meegenomen	
<i>Effecten via productie en consumptie</i>	+	+	+	-	<i>n.v.t.</i>
	+ : volgens OEI-leidraad +/- : niet gescheiden van arbeidsmarkt	+ : volgens OEI-leidraad	+ : volgens OEI-leidraad	- : niet meegenomen	
<i>Effecten van belastingheffing</i>	-	+/-	-	+/-	<i>n.v.t.</i>
	- : niet meegenomen	+/- : meegenomen, maar mogelijk dubbel telling - : vreemde, onverklaarde resultaten	- : niet meegenomen	+/- : niet echt meegenomen	
<i>Verklaarbaarheid/plausibiliteit</i>	*	*		*	*
	+ : algemeen evenwicht, resultaten in grote lijnen verklaarbaar - : door projectie van resultaten uit RAEM-2 op LMS deel kracht algemeen evenwicht verloren en resultaten minder verklaarbaar - : op gedetailleerder niveau lastig te achterhalen hoe effecten precies verlopen	+ : resultaten in grote lijnen verklaarbaar - : aparte runs i.p.v. algemeen evenwicht - : op gedetailleerder niveau lastig te achterhalen hoe effecten precies verlopen	+ : algemeen evenwicht -- : onduidelijke herberekening directe effecten -- : onderscheid doorgegeven/additionele effecten niet gemaakt en marktimperfecties niet afgebakend	+/- : geen additionele indirecte effecten volgens OEI-definitie, dit volgt uit de aannames van het model +/- : sterk vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid	+/- : ruimtelijke verdelingseffecten berekend, maar waarde daarvan onbekend
<i>Proces</i>			**	***	
<i>Doorlooptijd incl. rapportage, beantwoording vragen en herstellen van fouten</i>	--	-	+/-	++	--
<i>Ontbreken van fouten in de doorrekening</i>	--	-	+	+	+

We benadrukken dat het model TIGRIS XL in de eerste plaats een ruimtelijk verdeelmodel is en wat dat betreft een vreemde eend in de bijt. Dat was vooraf bekend en tevens een de reden om dit verdeelmodel juist wél in de vergelijking mee te nemen. Van de overige vier modellen wijkt MOBILEC het meest af van de OEI-leidraad. Van de modellen RAEM-2, REMI-NEI en CGEurope zijn de eerste twee duidelijk transparanter dan de laatste. RAEM-2 gaat in beginsel uit van een algemeen-evenwichtsmodel. REMI-NEI neemt in vergelijking met RAEM-2 meer additionele indirecte effecten mee (met name via het buitenland) en baseert berekeningen op zowel het woon-werkmotief als het zakelijk motief.

Niet eerder besproken in dit rapport, maar wel opgenomen in Tabel 4.5 zijn twee procesmatige categorieën: de snelheid van levering en de mate waarin de doorgerekende cijfers moesten worden gecorrigeerd, meestal op aangeven van SEO Economisch Onderzoek. MOBILEC ‘scoort’ hier duidelijk het beste. Bij TIGRIS XL was sprake van een zeer late levering. Bij REMI-NEI was in een vergevorderd stadium nog een correctie nodig. Bij RAEM-2 waren meerdere correcties nodig.

Aandachtspunten

Op basis van de analyses, het proces van vergelijking van modeluitkomsten en tevens de input van deelnemers aan een symposium op 21 oktober 2008, waarbij het concepteindrapport werd gepresenteerd, sluiten we af met de volgende aandachtspunten⁶³.

Grotere verschillen in uitkomsten tussen modellen worden verklaard door verschillen in directe effecten, niet in indirecte effecten. Dit roept de vraag op hoeveel aandacht eigenlijk moet worden besteed aan de inschatting van de omvang van indirecte effecten. Het onderscheid tussen directe en additionele indirecte effecten is van belang omdat daarmee dubbelstellingen kunnen worden voorkomen. Ook de vaststelling dat additionele indirecte effecten beperkt van omvang zijn heeft natuurlijk waarde. Merk op dat deze uitspraken betrekking hebben op de onderhavige case personenvervoer.

De grondmarkt ontbreekt bij de onderzochte modellen als mogelijke oorzaak van additionele indirecte effecten. Vanwege mogelijke marktimperfecties kan dit consequenties hebben voor de omvang van additionele indirecte effecten, vooral bij puntinfrastructuur. Met name het onderscheid tussen bedrijfsterreinen en de woningmarkt is van belang.

Een harde uitspraak over het precieze hoe en waarom van verschillen in resultaten tussen modellen is niet mogelijk. Dit komt doordat de resultaten mede worden bepaald door de gebruikte parameters. Over de manier waarop parameters binnen modellen zijn geschat en de resulterende hoogte van die parameters is vooralsnog te weinig bekend om te komen tot kwalificerende uitspraken.

Het verdient aanbeveling om te komen tot overeenstemming met betrekking tot het aantal dagen in een jaar. Dit betreft geen herbezinning van onze kalender, maar consensus met betrekking tot over hoeveel dagen in een jaar resultaten gelden die per werkdag zijn berekend. Dit verschilt per reismotief en bepaalt mede de jaarlijkse effecten.

⁶³ Het punt “vergelijking en verklaring van modeluitkomsten is taaie kost” moge duidelijk zijn, zeker voor de lezer die het heeft gepresteerd deze rapportage integraal door te nemen.

Wat de input van de doorrekening betreft is een betere kwaliteitscontrole op de resultaten uit LMS gewenst. Bij de doorrekening bleken bepaalde uitkomsten bij LMS niet te kloppen. Dit kon niet worden opgelost. Gezien het belang van LMS bij de doorrekening van verkeersprojecten, is dit een onwenselijke situatie.

Modeluitkomsten zijn voor beleidsmakers een ‘black box’. Wellicht is dit een open deur, maar het heeft als belangrijke implicatie dat degene die de modelresultaten presenteert de nobele taak heeft deze in de juiste context te plaatsen en van de nodige kwalificaties te voorzien.

Modeluitkomsten dienen verklaarbaar te zijn. Opstellers van modellen bepalen het hoe en wat van het model. Wat eruit komt, is herleidbaar tot wat de maker erin heeft gestopt. Resultaten die niet kunnen worden verklaard, dienen geen doel.

Literatuur

Elhorst, J.P., A. Heyma, C. Koopmans en J. Oosterhaven (2004), Indirecte Effecten Infrastructuurprojecten: Aanvulling leidraad OEI, RUG/SEO, Groningen/Amsterdam.

Arjan Heyma en Bert Hof, m.m.v. Carl Koopmans (2006), Case study indirecte effecten van investeringen in infrastructuur: Case-ontwerp. Interne onderzoeksnotitie, SEO-rapport nr. 908 (niet openbaar).



seo economisch onderzoek

Roetersstraat 29 . 1018 WB Amsterdam . T (+31) 20 525 16 30 . F (+31) 20 525 16 86 . www.seo.nl