

Sector : 5
Afdeling/Project : Directe Effecten OEI
Samensteller(s) : Paul Besseling en Wim Groot
Nummer : 110
Datum : 1 maart 2005

Enkele aspecten van de leidraad OEI nader beschouwd

Samen met het ministerie van Economische Zaken heeft het ministerie van Verkeer en Waterstaat eind jaren negentig het initiatief genomen tot het Onderzoeksprogramma Economische Effecten Infrastructuur (OEEI). Dit heeft begin 2000 geresulteerd in de leidraad voor het opstellen van een Overzicht Effecten Infrastructuur (OEI). De leidraad is sindsdien toegepast bij alle speciale rijksprojecten. Uit een evaluatie van de Leidraad OEI is onder meer gebleken dat er nog onduidelijkheid bestaat over een aantal aspecten die te maken hebben met het in kaart brengen van directe effecten van infrastructuur. Dit memorandum bevat twee achtergrondnotities, die zijn uitgemond in aanvullingen op de leidraad. De eerste aanvulling betreft de inschatting van de reële groei van de reistijdwaardering in de tijd. Deze notitie concludeert dat de reële groei van de reistijdwaardering in de tijd voor zowel zakelijk als niet-zakelijk personenvervoer gelijk is aan de helft van de groei van de reële loonvoet. Op dit punt is nog aanvullend onderzoek noodzakelijk op het terrein van reistijdverrijking. Voor het goederenvervoer per vrachtwagen is de aanbevolen reële groei van de reistijdwaardering in de tijd eveneens gelijk aan de helft van de groei van de reële loonvoet. Voor andere modaliteiten is de aanbeveling een kwart van de groei van de reële loonvoet. De tweede aanvulling betreft de bepaling van de non-lineaire baten van projecten die beogen capaciteitsknelpunten op te lossen. Bij die projecten wordt aanbevolen om, ook bij het gebruik van een risico-opslag op de discontovoet, te blijven werken met scenario.

1 Groei reële reistijdwaardering in de tijd

Dit hoofdstuk concentreert zich op de problematiek van het verloop van de reistijdwaardering *in de tijd*.¹ De omvang van de reële groei van de reistijdwaardering *in de tijd* is een van de elementen uit de actieagenda directe effecten OEI (december 2002).

In de OEEI-leidraad (CPB/NEI, 2000) zijn de aanbevolen reistijdwaarderingen voor het personenvervoer ontleend aan een studie door AVV(1998).² Deze studie doet aanbevelingen voor de waardebeoordeling van reistijdveranderingen voor verschillende groepen reizigers, onderscheiden naar reismotief, vervoerwijze en inkomensgroep. De basiswaarden gelden voor 1997; voor de jaren na 1997 bevat het advies de aanbeveling de waarderingen aan te passen aan de ontwikkeling van de contractlonen in de marktsector (zakelijk verkeer) of van de consumentenprijzen (woon/werk en overig verkeer). Als we uitgaan van constante prijzen in een basisjaar leidt deze aanbeveling in een kosten-batenanalyse voor reistijdwinsten in het zakelijke verkeer tot aanpassing met de reële loonvoet. Voor woon/werk verkeer en overig verkeer blijft de reistijdwaardering dan (reëel) constant.

1.1 Afzonderlijke studie goederenvervoer

Voor het goederenvervoer bevat de huidige OEEI-leidraad nog geen aanbevolen reistijdwaarderingen. Hier komt verandering in dankzij een afzonderlijk onderzoek.³ De aanpassing van de reistijdwaardering *in de tijd* vormt een van de onderwerpen van een *gebruikersgids*⁴ bij genoemd onderzoek. De gebruikersgids beveelt aan om de tijdwaardering - gedefinieerd als de kosten per voertuiguur - *in de tijd* aan te passen met een *gewogen gemiddelde* van de verschillende soorten factorkosten. In toekomstscenario's zullen de diverse kostenposten, zoals de kosten van brandstof, afschrijvingen en rente, doorgaans vrijwel constant blijven in reële termen. Dat geldt echter niet voor de loonkosten per voertuiguur. Daarom ligt het in de rede de reistijdwaardering wel op te hogen *in de tijd* naar rato van het aandeel van loonkosten.⁵ Gegeven het aandeel van ruwweg de helft van loonkosten in de totale kosten⁶ lijkt voor het wegvervoer aanpassing van de tijdwaardering met de helft van reële loonkostenstijging een aanbevolen route. Voor andere modaliteiten is het aandeel van de loonkosten aanzienlijk

¹ De auteur bedankt Hugh Gunn, Carl Koopmans voor hun commentaar op eerdere versies van dit memo. Eric Kroes leverde nuttig commentaar naar aanleiding van de Workshop Directe Effecten OEI-leidraad.

² De uitkomsten van deze studie zijn gebaseerd op Gunn e.a (1999).

³ RAND *Europe*, SEO en Veldkamp/NIPO (2004).

⁴ SEO/RAND *Europe* (2004).

⁵ Impliciet wordt dus verondersteld dat de bemensing van voertuigen in de tijd niet zal veranderen. De tamelijk hoge productiviteitsstijgingen die in het goederenvervoer worden gerealiseerd vinden daarmee langs andere weg plaats, bijvoorbeeld door het gebruik van steeds grotere voertuigen en niet door de inzet van minder mensen per voertuig.

⁶ Overigens gaat het strikt genomen niet om de aandelen in de factorkosten, maar om aandelen in de tijdwaardering. In de terminologie van het RAND-rapport zijn dit de factorkosten, vermenigvuldigd met de afruilratio (zie ook voetnoot 8).

geringer dan voor het wegvervoer⁷ en zijn er onzekerheden die nog nader onderzoek vereisen.⁸ Daarom wordt op pragmatische gronden aanbevolen om voor het niet-wegvervoer de reistijdwaardering *in de tijd* op te hogen met een kwart van de reële loonkostenstijging. De aanbevolen waardes gelden vooral kengetallen KBA's. Voor integrale kosten-batenanalyses van grotere infrastructuurprojecten zal doorgaans niet worden volstaan met deze eenvoudige kengetallen, maar zullen meer uitvoerige vervoersstudies aan de aanpassing van de reistijdwaardering ten grondslag liggen.

1.2 Belang van keuze indicator voor aanpassing

In dit memo bezien we voor het personenvervoer of de aanbevelingen voor aanpassing *in de tijd* van de huidige OEEI-leidraad steun vinden in de literatuur op het terrein van *transport economics*. Denkbaar is dat ook andere variabelen, zoals de groei van het volume bbp per hoofd, als maatstaf voor de aanpassing bruikbaar zijn. Daarbij komt zowel de theorie als de empirie aan de orde. Daaraan vooraf gaat een toepassing in de praktijk, i.c. de kosten-batenanalyse voor de aanleg van de Zuiderzeelijn.

Dat de keuze van de variabele voor de aanpassing *in de tijd* van belang is,⁹ blijkt uit onderstaande tabel. Daarin is voor het EC-scenario¹⁰ gecumuleerd over een periode van 25 jaar een drietal indicatoren opgenomen, die relevant kunnen zijn voor de aanpassing van de reistijdwaardering *in de tijd*. Uit **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** blijkt dat het verschil kan oplopen tot circa 70%.

Tabel 1.1	Indicatoren voor aanpassing reistijdwaardering in de tijd: EC-scenario 1995=100 ^a	1995-2020
Prijs particuliere consumptie		100
Jaarlijkse reële loonvoet bedrijven (loonvoet minus prijs particuliere consumptie)		152
Volume bbp per hoofd van de bevolking		170

^a Uitgaande van constante (consumenten)prijzen in het basisjaar.

⁷ RAND *Europe*, SEO en Veldkamp/NIPO (2004, p. 58).

⁸ Een belangrijk element hierin is de rol van de tijdwaardering van verladers. De RAND-studie veronachtzaamt de reistijdwaardering voor de verladers (lagere voorraadkosten voor goederen die onderweg zijn). Dit heeft vooral gevolgen voor de uitkomsten van de zeevaart en binnenvaart. Bij deze modaliteiten is de waarde van de goederen hoog in relatie tot de factorkosten.

⁹ Uiteraard is ook reistijdwaardering *an sich* vaak van cruciaal belang in kosten/baten analyses. Zie Mackie c.s. (2001, p. 91): "In the UK, for example, travel time savings have accounted for around 80% of the monetised benefits within the cost-benefit analysis of major road schemes".

¹⁰ CPB (1997).

1.3 Toepassing in de praktijk: de ervaring bij de Zuiderzeelijn

In 2001 ontstond naar aanleiding van een publicatie van het NEI¹¹ een discussie over de baten van de aanleg van een Zuiderzeelijn tussen NEI, Rijks Universiteit Groningen (RUG) en Nyfer. Een van de discussiepunten met de RUG betrof de aanpassing van de reistijdwaardering *in de tijd*. Om meer inzicht te krijgen in de verschillen in benadering heeft het Ministerie van Verkeer en Waterstaat in 2001 een zogenaamde ‘verdiepte’ KBA laten uitvoeren. Buck Consultants International (BCI) heeft een samenvattende rapportage opgesteld, op basis van de gevoerde discussies. Daarnaast is een drietal achterliggende documenten opgesteld door resp. het NEI, RUG en Nyfer. Ten slotte is het CPB gevraagd de uitkomsten van de verdiepte KKBA te toetsen. Hoe is in deze studies omgegaan met de reistijdwaardering *in de tijd*? We beperken ons tot de voornaamste conclusies.

In de oorspronkelijke studie van het NEI bleef de reistijdwaardering reëel constant. De waarden voor 1997 waren ontleend aan de studie van Gunn e.a. (1998) en de (noodzakelijke) aanpassing naar het prijsniveau 2000 bleef achterwege. In de toets van de verdiepte KKBA merkt het CPB op dat de waardering van de reistijdwinst te laag is omdat een constante reistijdwaardering is gehanteerd wat op lange termijn niet realistisch mag worden geacht (CPB, 2001, p. 2).

De samenvattende rapportage door BCI concludeert dat uit diverse beschikbare onderzoeken valt af te leiden dat de reistijdwaardering jaarlijks toeneemt met de reële inkomensstijging (BCI, 2001). Omdat expliciet rekening wordt gehouden met een jaarlijks stijgende reistijdwaardering zijn de directe effecten op dit punt groter dan in de oorspronkelijke KBA van het NEI. Er blijft een verschil bestaan tussen de aanpak van het NEI en de RUG. Een belangrijke conclusie is dat voor het zakelijke verkeer de reële groei van de reistijdwaardering in de aanpak van het NEI met 1.55% per jaar ruwweg overeenkomt met de reële stijging van de loonvoet (1.7%),¹² wat neerkomt op een inkomenselasticiteit van circa 1. Voor een nadere toelichting op de verschillen tussen de aanpak van het NEI en de RUG verwijzen we naar bijlage 1.

1.4 Wat zegt de literatuur op het terrein van *transport economics*: theorie en empirie?

In het merendeel van de literatuur over de reistijdwaardering ligt de nadruk op de bepaling van de hoogte ervan met aandacht voor reismotieven (zakelijk vs. overig) en reismodaliteiten.¹³

Veel minder aandacht is er voor de ontwikkeling *in de tijd*. En als er aandacht aan wordt besteed dan nog veelal als verklaring van de historische ontwikkeling en veel minder hoe je in kosten-batenanalyses de reistijdwaardering *in de tijd* moet behandelen. Uitzonderingen zijn een

¹¹ NEI (2000).

¹² Gedefinieerd als het groeiverschil tussen het bruto loon en de prijsindex gezinsconsumptie (EC). Impliciet bedraagt de inkomenselasticiteit voor het woon/werk verkeer bij het NEI 0.48 en voor het overig verkeer 0.37 (zie Bijlage).

¹³ Voor een overzicht zie Wardman (1998) en Mackie c.s. (2003).

Working Paper van Wardman (2001) met relatief veel aandacht voor empirie, een artikel van Mackie c.s. (2001) waarin de nadruk meer ligt op de theorie en een artikel van Gunn met onder meer empirie, toegespitst op de ontwikkeling in Nederland in de afgelopen tien jaar. De bevindingen van Wardman en Mackie c.s. zijn deels weer terug te vinden in een recent rapport van het Engelse Institute of Transport Studies (ITS, 2003). Dit rapport – opgesteld voor het UK Department of Transport - bevat aanbevelingen voor reistijdwaarderingen in het Verenigd Koninkrijk. Op basis van deze bronnen proberen we in dit memo kwantitatieve aanknopingspunten te vinden voor *the value of time over time*.

1.5 Wardman

Wardman kiest als vertrekpunt dat de ontwikkeling van de reistijdwaardering *in de tijd* gerelateerd is aan een maatstaf voor inkomensgroei,¹⁴ waarbij veelal een onderscheid wordt gemaakt tussen zakelijke en niet-zakelijke reistijden (o.a. woon/werk verkeer). Voor zakelijk verkeer lijkt een direct verband met de inkomensgroei voor de hand te liggen, maar voor het niet-zakelijke verkeer is deze relatie minder direct (zie hierna).

De tijdwaardering voor niet-zakelijk verkeer is uit te drukken als de verhouding tussen de marginale opbrengst (nut) van tijd en de marginale opbrengst (nut) van geld.

$$mvnwtt = mut / mum \quad (1.1)$$

mvnwtt = money value of non-work travel time

mut = marginal utility of (travel) time

mum = marginal utility of money

1. Uit formule 3.1 volgt dat uitgaande van een daling van de marginale opbrengst (nut) van geld de tijdwaardering positief samenhangt met de inkomensgroei. Echter de mate waarin is niet op voorhand duidelijk en hangt af van de persoonlijke voorkeur om inkomensgroei af te wegen tegen besparing op (reis)tijd. Wat wel mag worden verwacht is dat besparing op tijd geen inferieur goed is en daarmee de inkomenselasticiteit positief.
2. De marginale opbrengst van tijd is afhankelijk van factoren als de *disutility* van reistijd en de *opportunity* kosten van reistijd. De *disutility* van reistijd zal in de loop van de tijd afnemen als

¹⁴ Zie Wardman (2001, p. 2): The most widely held convention relating to the adjustment of recommended values of time over time is that they should be linked proportionately to growth in some measure of income. Zie ook Mackie c.s. (2001, p. 103): Presumably at the broadest level, a relationship between the value of time and income is to be expected. Toegespitst op de loonvoet: Jara-Díaz (2000, p. 304): Thus, consuming had a time cost; i.e., the cost of not earning money. This was the origin of a value of time equal to the individual wage rate, irrespective of the specific assignment of time to different types of activity.

factoren als kwaliteit, comfort en faciliteiten verbeteren. Dit kan gelden zowel voor auto's als openbaar vervoer. Hoewel andere factoren als ergernis in files en overvolle treinen de *disutility* weer verhogen, concludeert Wardman dat per saldo de *disutility* zal leiden tot een daling van de reistijdwaardering omdat hij een meer trendmatige ontwikkeling ziet in elementen als kwaliteit en faciliteiten van de diverse vervoersmodaliteiten (per saldo reistijdverrijking). Bij de *opportunity* kosten van reistijd onderscheidt hij twee tegengestelde trends. Enerzijds zullen de *opportunity* kosten van reistijd stijgen omdat kwantiteit en kwaliteit van vrije tijd toenemen.¹⁵ Anderzijds zal het gebruik van mobiele telefoons en laptops de *opportunity* kosten van reistijd doen dalen omdat de reistijd productiever is aan te wenden.

Het voorgaande overziend concludeert Wardman (2001, p. 4):

As far as the marginal utility of money is concerned, we expected income growth over time to lead to increases in the value of time, although theory gives no guidance on what the elasticity might be. However, the effect on the marginal utility of time of changes in the disutility of travel and the opportunity cost of travel time over time is indeterminate.

Op basis van empirisch onderzoek komt Wardman niet tot een concrete kwantificering. Na bestudering van studies voor het Verenigd Koninkrijk, Nederland, Noorwegen, Zweden en Finland concludeert hij dat er onvoldoende steun is om naast een a-priori inkomenselasticiteit een afzonderlijke tijdtrend te specificeren, die staat voor de ontwikkeling van de *marginal utility of travel time*. Op basis van een meta-analyse komt hij in eerste aanleg tot een inkomenselasticiteit van de reistijdwaardering van 0.75. Maar zijn model kan de invloed van de tijdtrend niet nader karakteriseren als een puur exogeen effect of als een inschatting voor de verandering in de marginale opbrengst van tijd (reistijdverrijking).

In zijn afsluitende conclusie komt Wardman niet tot een kwantitatieve invulling. Er is geen voldoende empirische onderbouwing om naast een inkomenselasticiteit nog afzonderlijk rekening te houden met een trendmatige ontwikkeling van de reistijdwaardering.

1.6 Mackie c.s. en ITS

Her artikel van Mackie c.s. (2001) biedt vergeleken met Wardman meer aanknopingspunten voor kwantificering. Ook zij maken een onderscheid tussen zakelijke en niet-zakelijke reistijden. In hun hoofdstuk "The value of time over time" concluderen zij allereerst in lijn met Wardman dat in algemene zin een relatie is te verwachten tussen reistijdwaardering en

¹⁵ Harms (2003, p. 420) wijst erop dat het toegenomen belang van vrije tijd zich vooral vertaalt in kwalitatieve zin: het gaat eerder om de *intensiteit* en *beleefde kwaliteit* dan om de *kwantiteit* of duur ervan. Harms verwijst in dit kader onder meer naar een WRR-studie van Mommaas die een verschuiving constateert van *extensieve vrijetijdsactiviteiten* naar *intensieve belevingsactiviteiten*.

inkomen. Empirische bronnen geven aan dat de elasticiteit van de reistijdwaardering ten opzichte van het bbp per hoofd tussen 0.5 en 1 ligt. Mackie c.s. concluderen echter op basis van 'first principles' van onder meer de theorie van het arbeidsaanbod en Beckers' *theory of the allocation of time*,¹⁶ dat het verloop van de reistijdwaardering van zakelijk verkeer *in de tijd* toeneemt met de groei van de reële loonvoet. Maar zij wijzen op een aantal onzekere parameters. Daarbij gaat het onder meer om vragen als aan wie uiteindelijk de reistijdwinsten toevallen en de plausibiliteit van de aannames van de *cost saving approach*, waarop de koppeling aan de loonvoet is gebaseerd. Deze veronderstellingen gaan onder andere over de vraag of de bespaarde arbeidstijd volledig productief wordt aangewend en in hoeverre de reistijd zelf niet-productief is. Daarnaast gaat het om de mate van concurrentie op de arbeidsmarkt. Maar per saldo stellen Mackie c.s. (2001, p. 99): "There are so many uncertainties about these parameters that there is a lot to be said for sticking to the gross of tax wage rate (plus labour related overheads) as the relevant *commercial* value of business travel time savings".¹⁷

Bij de aanpak voor de niet-zakelijke reistijd maken zij een onderscheid naar arbeidstijd en vrije tijd. Als bij een stijging van het reële inkomen de arbeidstijd constant blijft (en daarmee de vrije tijd), mag worden aangenomen dat reistijdwaardering in de pas loopt met de reële lonen. Maar realistischer is aan te nemen dat een deel van de inkomensstijging wordt gebruikt om meer vrije tijd te 'kopen' (i.c. minder uren te werken). In dat geval zal de groei van het bbp per hoofd achterblijven bij de groei van de reële loonvoet per uur.¹⁸ Het bbp per hoofd weerspiegelt beter dan de reële loonvoet de afweging tussen inkomen en vrije tijd op het niveau van huishoudens.¹⁹ Een en ander leidt tot de conclusie dat voor de niet-zakelijke reistijd op lange termijn koppeling aan de groei van het volume bbp per hoofd voor de hand ligt.

Veel empirisch onderzoek voor het Verenigd Koninkrijk vindt plaats in het kader van de Transport Economics Note (DETR, 2001). Deze richtlijn bevat aanbevelingen van het Department of Transport voor onder meer reistijdwaardering bij de evaluatie van transportprojecten. Voor de toekomstige evaluatieperiode beveelt de huidige richtlijn aan om de reistijdwaardering (voor zowel zakelijk als niet-zakelijk) verkeer aan te passen met de (geraamde) groei van het reële bbp per hoofd (DETR, 2001, par. 2.15). Maar recent empirisch

¹⁶ Becker (1965).

¹⁷ Ook Button komt tot dezelfde conclusie: The valuation of work travel time is made simpler if we accept the traditional economic idea that workers are paid according to the value of their marginal revenue product. On this basis, the amount of employers paid workers must be sufficient to compensate them for the marginal time and disutility associated with doing the job. Thus it becomes possible to equate the value of a marginal saving in work travel time with the marginal wage rate plus related social payments and overheads (Button, 1993, p. 53).

¹⁸ Mackie c.s. (2001, p. 104): Note that as GDP per capita rises, wage rates are likely to rise faster with fewer hours being worked.

¹⁹ Mackie c.s. (2001, p. 100): Workers earn wages on behalf of their families. Since on average the wage must be spread among non-wage earners as well, the value of time will be more likely be related to household income than to individual wage.

onderzoek op dit terrein wijst duidelijk in de richting van een inkomenselasticiteit die lager uitvalt dan 1. Mackie c.s. (2001) verwijzen bijvoorbeeld naar een studie van Accent/Hague Consulting Group (1999), waaruit een elasticiteit valt af te leiden die significant lager is dan 1 met als mogelijke ondergrens 0.5.

Nog recenter empirisch onderzoek op dit terrein door het Engelse Institute of Transport Studies (ITS, 2003) concludeert: “the evidence as a whole tends to support intertemporal elasticities for non-working time of somewhat less than unity, probably in the range of 0.5 to 1.0. We recommend a move from the current unit value to a value of 0.8” (ITS, 2003, p. 85).²⁰

1.7 Gunn: empirie voor Nederland

In de inleiding werd voor Nederland al verwezen naar een AVV-studie met aanbevolen reistijdwaarderingen voor het personenvervoer. Deze stated preference (SP) studie baseerde zich op een onderzoek over 1997²¹ en was qua aanpak en methodiek een herhaling van een soortgelijk empirisch onderzoek over de jaren 1986-1990.²² In de literatuur over reistijdwaardering zijn deze studies in positieve zin regelmatig aangehaald. Zo stelt Wardman (2001, p. 9): “The second Dutch (1997) national value of time study provides not only an household income segmentation along similar lines to the first study but is novel in its comparison of two very similar SP exercises at two different points in time. As far as we are aware, this is the first such attempt to compare values of time over time in such a controlled manner”. In onderstaande tabel zijn enkele uitkomsten van de vergelijking tussen 1988 en 1997 samengevat.

	Woon/werk		Zakelijk		Overig	
	1988	1997	1988	1997	1988	1997
Auto	6,29	6,58	20,76	22,77	5,02	4,53
Trein	6,41	6,63	18,22	14,01	4,36	4,07
Bus, tram	5,25	6,15	18,17	10,75	3,09	3,91
Totaal	6,24	6,55	20,71	21,95	4,81	4,37

Bron: Bewerking van Gunn (2001, p. 179).

²⁰ Omdat de ITS-studie geen aanbevolen waarde noemt voor de “intertemporal elasticity” voor de zakelijke reistijd, mag worden aangenomen dat deze gerelateerd blijft aan de reële groei van het bnp per hoofd.

²¹ HCG (1998).

²² HCG (1990).

Ondanks een forse stijging van het reële bruto binnenlands product met 3% per jaar (per capita circa 2½ % per jaar) blijft de reële reistijdwaardering ruwweg constant.²³ Gunn (2001, p. 179) schrijft deze trend toe aan *net systematic decreases in the disutility of travel time*.²⁴ Daarmee sluit Gunn aan bij Wardman (zie paragraaf 3.1) die eveneens per saldo een trendmatige daling van de *disutility* van de reistijd voor de hand vindt liggen.²⁵ Aan dit *time shift effect*, dat de reële economische groei volledig heeft gecompenseerd, kent Gunn een cruciale rol toe en dit verdient daarom nader onderzoek: “If no other explanation can be found, and this is a *truly unknown* additional effect (i.e., unpredictable) this would seriously question the expected accuracy of all travel demand forecasts, with consequences for both public and private investment decisions” (Gunn, 2001, p. 179). Gunn plaatst daarmee een kritische kanttekening bij het doortrekken van deze trend in *disutility* in kosten-batenanalyses.

1.8 Reistijdwaardering in verkeersmodellen

De meest gangbare verkeersmodellen houden op basis van cross sectie onderzoek vrijwel altijd de reistijdwaarderingen per inkomensgroep constant. Maar omdat bijvoorbeeld een veel gebruikt verkeersmodel als het LMS de inkomensgroei simuleert door een herverdeling van de huishoudens over de inkomenscategorieën, wordt impliciet uitgegaan van een groei van de reistijdwaardering *in de tijd*. Ten onrechte houdt het LMS bij een generieke stijging van de inkomens de klassengrenzen constant. Iedereen kan daardoor naar een hogere inkomensgroep stijgen met een navenant hogere reistijdwaardering. In een scenario met een gestage inkomensgroei (in de recente CPB Europa scenario's bijvoorbeeld Global Economy) komt aan het eind van de scenarioperiode (vrijwel) iedereen in de hoogste inkomensklasse en zou de reistijdwaardering vanaf dat moment niet meer stijgen. In deze notitie is de voorgestelde stijging van de reistijdwaardering *in de tijd* primair afgeleid uit literatuur gebaseerd op tijdreeksanalyse. Voor een verkeersmodel zou een en ander inhouden dat de klassengrenzen van de inkomens zouden worden opgehoogd met de generieke stijging van de inkomens, zodat de inkomensverdeling constant blijft. Het is evident dat consistentie is gewenst in de aanpak binnen een verkeersmodel en binnen een evaluatie in het kader van een KBA. Dit vooral om dubbeltellingen te voorkomen.

²³ De SP-afruilratio's (tussen tijd en kosten) zijn tussen 1988 en 1997 ruwweg met 9% afgenomen en statistisch significant (Gunn, 2001, p. 178). Daartegenover stond een reële inkomensgroei van 20%. Uitgaande van een inkomenselasticiteit van 0.5 leidt een en ander tot een vrijwel gelijkblijvende reële reistijdwaardering.

²⁴ Voor de zakelijke reistijd zou het hierbij ook gaan om de toegenomen productiviteit van de reistijd (mobiele telefoons, laptops).

²⁵ Overigens onderscheidt Wardman naast de *disutility* van de reistijd nog de *opportunity* kosten van de reistijd (o.a. kwaliteit vrije tijd en reistijdverrijking). Denkbaar is dat Gunn deze aspecten impliciet meeneemt in zijn *net systematic decreases in the disutility of travel time*.

1.9 Conclusies

Tot dusverre werd in richtlijnen voor projectevaluaties voor het Verenigd Koninkrijk uitgegaan van een inkomenselasticiteit van 1 (gerelateerd aan de reële bbb-groei per hoofd). De OEEI-leidraad hanteert een inkomenselasticiteit van 1 voor zakelijk verkeer (gerelateerd aan de reële loonvoet) en 0 voor niet-zakelijk verkeer; voor beide waardes is geen algemene steun te vinden in literatuur op het terrein van *transport economics*.

De economische theorie komt niet tot een eenduidige aanbeveling. Internationaal empirisch onderzoek wijst op een inkomenselasticiteit van de reistijdwaardering in de range van 0.5 tot 1.0.

In Nederland heeft zich in de afgelopen tien jaar echter een evidente trendmatige ontwikkeling voorgedaan die de inkomensgroei vrijwel volledig heeft gecompenseerd, waardoor per saldo de reistijdwaardering ruwweg reëel constant is gebleven (inkomenselasticiteit 0). Hierbij is geen duidelijk onderscheid te maken tussen zakelijk en niet-zakelijk verkeer. Omdat nog onzeker is in welke mate de inkomensgroei in de toekomst gecompenseerd zal worden door reistijdverrijking, lijkt een plausibele waarde voor de Nederlandse leidraad op circa 0.5 uit te komen, zowel voor zakelijk als voor niet-zakelijk verkeer.²⁶ Bij een dergelijke waarde wordt impliciet aangenomen dat ruwweg de helft van de inkomensgroei zich vertaalt in een productiviteitsverbetering in de sfeer van reistijdverrijking. Het tentatieve karakter van deze aanname²⁷ onderstreept de noodzaak van aanvullend onderzoek naar de factoren achter het *time shift effect*.

Voor het zakelijke verkeer is de reële loonvoet de meest voor de hand liggende maatstaf voor aanpassing *in de tijd*. Voor het niet-zakelijke verkeer wordt ook wel de groei van de bbb-groei per capita gebruikt, maar de theoretische onderbouwing daarvan is nog onvolledig. Voor de praktische toepassing in een leidraad lijkt daarom koppeling voor beide motieven aan de reële loonvoet de voorkeur te verdienen.

Toegepast op de recente lange termijn scenario's van het CPB²⁸ valt uit cijfers voor Nederland af te leiden dat de reële reistijdwaardering voor personen over de periode 2002/2040 jaarlijks stijgt met 0.9% (Regional Communities) tot 1½ % (Global Economy).

Voor kengetallen KBA's bij het goederenvervoer lijkt voor het wegvervoer op pragmatische gronden aanpassing van de tijdwaardering met de helft van de groei van de reële loonvoet een aanbevolen route. Voor andere modaliteiten is het aandeel van de loonkosten aanzienlijk geringer dan voor het wegvervoer en zijn er onzekerheden die nog nader onderzoek vereisen.

²⁶ Deze waarde vindt ook empirische steun bij Gunn op basis van cross-sectie onderzoek voor zowel het Verenigd Koninkrijk als Nederland (2001, p. 178/179).

²⁷ Denkbaar is dat een andere variabele dan de inkomensgroei geschikter kan zijn als maatstaf, waarop de stijging van de productiviteit in de sfeer van reistijdverrijking is gebaseerd.

²⁸ CPB (2004).

Daarom wordt op pragmatische gronden aanbevolen om voor het niet-wegvervoer de reistijdwaardering *in de tijd* op te hogen met een kwart van de groei van de reële loonvoet. Voor het goederenvervoer over de weg leiden de recente lange termijn scenario's tot een jaarlijkse stijging van de reële reistijdwaardering met 0.9% (Regional Communities) tot 1½% (Global Economy). Voor de andere modaliteiten bedraagt de jaarlijkse stijging de helft van genoemde percentages.

Literatuur

- Accent/Hague Consulting Group, 1999, The Value of Travel Time on UK Roads, Report to DETR.
- Actieagenda OEI, 2002, Bijlage bij Evaluatie van de OEEI-leidraad, brief van de Minister van Verkeer en Waterstaat aan de Voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal.
- AVV, 1998, Advies inzake reistijdwaarderingen van personen, mei.
- BCI, 2001, *Verdieping KKBA Zuiderzeelijn; samenvatting, inzichten en methoden*, 24 oktober.
- G. Becker, 1965, A theory of the allocation of time, *Economic Journal*, 75, pp. 493-517.
- K.J. Button, 1993, *Transport Economics*, Edward Elgar, Aldershot.
- CPB, 1997, Economie en fysieke omgeving; beleidsopgaven en oplossingsrichtingen 1995-2020.
- CPB, 2000, Toetsing kosten-batenanalyse Zuiderzeelijn, Externe notitie 00/34, 5 december.
- CPB/NEI, 2000, Evaluatie van infrastructuurprojecten; leidraad voor kosten-batenanalyse.
- CPB, 2001, Toets verdiepte KKBA Zuiderzeelijn, Externe notitie 01/65, 23 november.
- CPB, 2004, Lange Termijn scenario's voor de Nederlandse Economie (nog te verschijnen).
- DETR, 2001, Transport Economics Note.
- J. Gille en S. Rienstra, 2002, Reistijdwinst in cijfers, *Verkeerskunde*, 4-2002.
- H.F. Gunn, 2001, Spatial and temporal transferability of relationships between travel demand, trip cost and travel time, *Transportation Research Part E* 37, pp. 163-189.
- H.F. Gunn, J.G. Tuinenga, J.G. Cheung en H.J. Kleijn, 1999, *Value of Dutch Travel Time Savings in 1997*. Proceedings of the 8th World Conference on Transport Research, pp. 513-526. Volume 3 Transport Modelling/Assessment. Edited by Meersman, H., E. Van de Voorde en W. Winkelmann, Pergamon, Amsterdam.

L. Harms, 2003, *Mobiel in de tijd; op weg naar en auto-afhankelijke maatschappij, 1975-2000*, Sociaal en Cultureel Planbureau.

HCG, 1998, Value of Dutch Travel Time Savings in 1997 – Final Report; a report for Rijkswaterstaat – AVV.

ITS, 2003, Values of Travel Time Savings in the UK, Report to the Department for Transport.

S.R. Jara-Díaz, 2000, *Allocation and valuation of travel-time savings*, in: Handbook of Transport Modelling, Edited by D.A. Hensher and K.J. Button, Elsevier Science Ltd.

P.J. Mackie, S. Jara-Díaz and A.S. Fowkes, 2001, The value of travel time savings in evaluation, *Transportation Research Part E* 37, pp. 91-106.

P.J. Mackie, M. Wardman, A.S. Fowkes, G. Whelan J. Nellthorpe and J. Bates, 2003, *Values of travel time savings in the UK*, Institute of Transport Studies/University of Leeds/ John Bates Services, January.

NEI, 2000, KBA van een snelle verbinding naar het noorden, Rotterdam, november.

NEI, 2001, Verdiepte KKBA van een snelle verbinding met het Noorden, Rotterdam, oktober.

RAND Europe, SEO en Veldkamp/NIPO, 2004, *Hoofdonderzoek naar de reistijdwaardering in het goederenvervoer*.

SEO/RAND Europe, 2004, *De waarde van tijd en betrouwbaarheid in het goederenvervoer; gebruikersgids*.

M. Wardman, 1998, The value of travel time – a review of British evidence, *Journal of Transport Economics and Policy* 32 (3), pp. 285-316.

M. Wardman, 2001, *Inter-Temporal Variations in the Value of Time*, ITS Leeds, Working Paper 566, June.

Bijlage: reistijdwaardering Zuiderzeelijn, NEI versus RUG

In de KKBA-2000 van de Zuiderzeelijn werd uitgegaan van een constante reistijdwaardering in de periode tot 2040. In het kader van de verdieping KKBA is deze veronderstelling ter discussie gesteld. Uit diverse beschikbare onderzoeken concludeert BCI (2001) dat de reistijdwaardering jaarlijks toeneemt met de reële inkomensstijging. Voor het bepalen van de hoogte van de jaarlijkse stijging hanteren het NEI en de RUG verschillende methoden. Het NEI bepaalt voor alle reismotieven de jaarlijkse stijging van de reistijdwaardering aan de hand van constante inkomensklassen en een stijgend aandeel van de hogere inkomensklassen in de loop van de tijd (cross sectie). De RUG hanteert voor het woon-werkverkeer een aanpak met tijdreeksen, waarin de inkomensklassen niet constant zijn. Daaruit resulteert, ten opzichte van het NEI, een sterkere jaarlijkse stijging van de reistijdwaardering, resp. 1.11% versus 0.82%. Daarmee corresponderen conform onderstaande tabel voor het EC-scenario inkomenselasticiteiten (procentuele mutatie reistijdwaardering in relatie tot reële loonvoetmutatie) van resp. 0.48 versus 0.65.

Tabel 1.3 Reistijdwaardering en inkomenselasticiteit (EC-scenario)

Motief	Euro per uur 2000	% mutatie cross sectie (NEI)	Inkomens elasticiteit	% mutatie tijdreeks (RUG)	Inkomens elasticiteit
Woon/werk	7,00	0,82	0,48	1,11	0,65
Zakelijk	15,38	1,55	0,91	-	-
Overig	4,30	0,63	0,37	-	-

Beide benaderingen voor het bepalen van de jaarlijkse stijging van de reistijdwaardering zijn in het kader van de verdieping van de KBA toegepast, vanwege de consistentie met de methodiek voor het bepalen van de omvang van het woon-werkverkeer. Het NEI sluit daarvoor aan bij de onderliggende vervoerwaarde studie met eveneens constante inkomensklassen. De RUG bepaalt de omvang van het woon-werkverkeer met het woonmigratiemodel waarin de inkomensklassen niet vastliggen.

Voor het waarderen van de reistijdverkortingen voor het zakelijke en overige verkeer hanteert de RUG het Ruimtelijk Algemeen Evenwicht Model (RAEM). Het RAEM is een modelvariant binnen de Nieuwe Economische Geografie (NEG). De modellen van de NEG worden gebruikt om veranderingen in ruimtelijke patronen te bepalen als gevolg van bijvoorbeeld een groot infrastructuurproject. Het RAEM is een specifieke uitwerking binnen de NEG. Het specifieke karakter van het RAEM komt onder meer tot uiting in het deels opleggen van locatiebeslissingen, in tegenstelling tot het uitgangspunt van de NEG. Daardoor zijn de uitkomsten van RAEM modelspecifiek en omgeven met een relatief grote onzekerheidsmarge.

2 Non lineaire baten bij capaciteitsknelpunten²⁹

Bij KBA's voor infrastructuur gaat het vaak om het oplossen van een knelpunt, van een tekort aan capaciteit. Bij dit soort projecten valt het grootste deel van de voordelen toe aan nieuwe reizigers. De OEEI-leidraad laat op diverse plekken zien dat de baten voor nieuwe reizigers benaderd moeten worden met de halveringsregel.³⁰ Wat vaak over het hoofd wordt gezien is de simpele constatering dat deze baten niet lineair toenemen met de capaciteitstoename, maar kwadratisch.³¹ De baten zijn namelijk een oppervlakte maat, het zogenaamde 'driehoekje'.³² Dat stelt hoge eisen aan het toepassen van de halveringsregel.

Niet alle projecten beogen een capaciteitsknelpunt op te lossen. Bij spoorprojecten, zoals de HSL-Zuid en de Zuiderzeelijn, gaat het vaak meer om kwaliteitsverbeteringen. Dan valt het grootste deel van de voordelen, bijvoorbeeld tijdswinst, toe aan bestaande reizigers (de 'rechthoek' is dan veel groter dan de 'driehoek'). Dit deel van de baten hangt wel lineair samen met de kwaliteitsverbetering.

Bij weg- en havenprojecten gaat het vaak vooral om het wegnemen van capaciteitsknelpunten en dus vooral om niet-lineaire baten voor nieuwe reizigers. In dit hoofdstuk wordt deze problematiek eerst nader toegelicht, zowel voor verschillen in capaciteitstekorten tussen jaren, als voor verschillen tussen scenario's. Vervolgens wordt het geïllustreerd aan de hand van de KKBA Gevolgen Uitbreiding Schiphol. Dan wordt de relatie gelegd naar de recente aanbevelingen van de Commissie Risicowaardering. Het hoofdstuk sluit af met een aantal aanbevelingen.

2.1 De waardering van het opheffen van capaciteitstekorten

Binnen een scenario is meestal sprake van oplopende capaciteitstekorten. Normaal gesproken ontstaat in het nulalternatief op een gegeven moment een capaciteitstekort dat in de jaren daarna toeneemt. Aanvankelijk worden alleen mensen met een lage waardering voor het gebruik ontmoedigd, in latere jaren ook mensen met een relatief hoge waardering voor het gebruik.³³ Bij een juiste toepassing van de halveringsregel zou men voor elk opeenvolgend jaar in het nulalternatief de gemiddelde waardering per gebruiker moeten bepalen die hoort bij het geleidelijk toenemend capaciteitstekort. Alleen dan zullen de baten van een capaciteitsuitbreiding kwadratisch toenemen in de tijd: naarmate de tijd voortschrijdt zullen

²⁹ Met dank aan prof. Piet Rietveld, prof. Carl Koopmans en verschillende collega's voor nuttig commentaar.

³⁰ Eijgenraam, Koopmans, Tang en Verster, 2000, Evaluatie van infrastructuurprojecten, CPB/NEI, pp. 22-23.

³¹ Afhankelijk van onder andere de vorm van de vraagfunctie kan het effect ook iets meer of iets minder dan kwadratisch zijn.

³² Zie Eijgenraam et al, 2000, p. 22.

³³ Zie bijvoorbeeld ook Koopmans, C.C. en E. Kroes, 2003, *Estimation of congestion costs in the Netherlands*, Paper presented at the European Transport Conference, Straatsburg, 8-10 oktober 2003.

steeds meer gebruikers baat hebben van de capaciteitsuitbreiding *en* de baten per gebruiker zijn steeds hoger.

Ook bij gebruik van meerdere macro-economische scenario's zal sprake zijn van uiteenlopende tekorten. Doorgaans zullen de capaciteitstekorten het kleinst zijn in het minst gunstige economische scenario, het grootst in het meest gunstige economische scenario. Een juiste toepassing van de halveringsregel vereist dat ook voor elk scenario, en voor elk jaar, de waarde per gebruiker wordt bepaald die hoort bij het daar geldende capaciteitstekort. Het resultaat zal zijn dat de baten in het meest gunstige scenario, terecht, ver uitsteken boven de baten in het midden scenario, terwijl de baten in het midden scenario niet veel hoger zullen zijn dan die in het minst gunstige scenario. Zou men alleen met een middenscenario werken dan komen de baten van het project onvoldoende tot hun recht.

2.2 Illustratie aan de hand van de KKBA Uitbreiding Schiphol

Het belang van een zorgvuldige berekening van capaciteitstekorten en van het bepalen van de waarde van het opheffen van die tekorten kan geïllustreerd worden aan de hand van de KKBA Uitbreiding Schiphol.³⁴ Bij deze KKBA is gebruik gemaakt van een speciaal ontwikkeld vervoersmodel van het logit-type. De belangrijkste vergelijking in dit model is de vraagfunctie die tot uiting brengt dat sommige mensen een zeer hoge waarde toekennen aan het gebruik van Schiphol, terwijl andere mensen daar een geringe waarde aan toekennen. Dit model is niet alleen gebruikt om het volume van de verkeersstromen te ramen, maar ook om deze verkeersstromen economisch te waarderen. Dus voor de waardering is geen gebruik gemaakt van een tabel met kengetallen maar van de geschatte vraagfunctie.

Volgens de KKBA ontstaat er op Schiphol, ondanks de recente uitbreiding met baan 5P, weer tamelijk snel een nieuw capaciteitstekort, althans in de economische scenario's GC en EC (zie tabel 1). In het DE scenario ontstaat dat capaciteitstekort pas tussen 2010 en 2020. Volgtijdelijke aanleg van twee extra banen, de 7PK variant geheten, heft de capaciteitstekorten tot 2020 op, maar in latere jaren blijft een capaciteitsknelpunt bestaan. Het resterende tekort in 2030 is in DE en ook in EC gering, maar in GC tamelijk groot.

De ontwikkeling van de tekorten in het referentie alternatief is niet-lineair. In alle scenario's neemt het tekort tussen 2020 en 2030 sterker toe dan tussen 2010 en 2020. En een vergelijking van de scenario's onderling laat zien dat het verschil tussen GC en EC groter is dan die tussen EC en DE. Om dit soort niet-lineairiteiten aan het licht te brengen is een solide model voor de raming van vervoersvolume's nodig, maar dat is niet de kern van de boodschap van deze notitie.

³⁴ Martin Koning, Eugene Verkade en Jacco Hakfoort, 2002, *Gevolgen van uitbreiding van Schiphol*, CPB publicatie.

De kern is dat het toevoegen van capaciteit in een situatie waarin een groot tekort bestaat, zoals in 2030 in GC, *meer waarde heeft per extra gebruiker* dan in een situatie met een relatief klein tekort, zoals in EC en DE. Dat komt omdat gebruikers sterk verschillen in de waarde die ze aan het gebruik toekennen. Wanneer een tekort begint te ontstaan zullen eerst die gebruikers ontmoedigd worden (door hogere tarieven, langere wachttijden, enz.) die een geringe waarde toekennen aan het gebruik. In het geval van Schiphol is dat het intercontinentale vrachtverkeer. Dat kan zonder veel problemen uitwijken naar andere luchthavens. Naarmate het capaciteitstekort groter wordt zullen ook gebruikers ontmoedigd worden die een relatief hoge waarde aan het gebruik van Schiphol toekennen. Wordt dus capaciteit toegevoegd in een situatie waarin een groot tekort bestaat dan kan de groep die een hoge waarde aan het gebruik toekent weer terugkeren. De baten per extra gebruiker zullen erg hoog zijn. Wordt capaciteit toegevoegd in een situatie waarin een klein tekort bestaat dan zal de groep die een lage waarde aan het gebruik toekent weer terugkeren. De baten per extra gebruiker zullen bescheidener zijn.

Tabel 2.1 Gevolgen van uitbreiding van Schiphol (variant 7PK, referentie 5P met 2+1)

	Global Competition			European Coordination			Divided Europe		
	2010	2020	2030	2010	2020	2030	2010	2020	2030
	Duizend vliegbewegingen								
Capaciteitstekort	40	260	600	50	150	360	0	60	180
Extra capaciteit	40	260	350	50	150	300	0	60	175
Resterend tekort	0	0	250	0	0	60	0	0	5
	netto contante waarde in 2000, mld euro								
Baten voor gebruikers		11,7			5,7			2,0	

Bron: Koning et al

Dit gegeven speelt een belangrijke rol bij de berekende baten voor gebruikers (zie tabel 1, laatste regel). Ook al is de hoeveelheid capaciteit die toegevoegd wordt in GC niet veel groter dan in EC, toch zijn de baten voor gebruikers in GC het dubbele van die in EC. Het zelfde patroon keert terug bij een vergelijking tussen de baten voor de gebruikers in EC versus DE. Die zijn bijna driemaal zo hoog, terwijl de extra capaciteit in EC nog niet het dubbele is van die in DE.

Uiteraard worden de berekende extra baten voor gebruikers beïnvloed door tal van factoren, bijvoorbeeld het feit dat in het referentiescenario het aantal gebruikers van Schiphol al groter is in GC dan in EC en DE. Een andere factor die bijdraagt aan extra baten is de kwaliteitswinst dankzij grotere frequenties. Maar de uitkomst wordt ook sterk beïnvloedt door het feit dat in een situatie met een groot tekort uitbreiding van de capaciteit een hoge waarde heeft per extra gebruiker. Bij de analyse van het oplossen van capaciteitsknelpunten is het daarom altijd van belang om met meerdere economische scenario's of marktprognoses te werken.

2.3 Relatie met risicowaardering

Het rapport “Risicowaardering bij publieke investeringsprojecten”³⁵ wijst op een nadeel van het gebruik van macro-economische scenario’s bij de evaluatie van vervoersprojecten, namelijk dat met deze techniek de kosten van het macro-economisch risico niet gewaardeerd worden.

De scenarioanalyse zou opgevat kunnen worden als een zeer gestileerde vorm van een Monte Carlo studie. Het geeft de gebruiker een beeld van de range waarbinnen de uitkomsten zich met een redelijke mate van betrouwbaarheid zullen bevinden. Maar daarmee zijn de kosten van het risico nog niet ‘gewaardeerd’.

Om dat alsnog te doen zou de gebruiker zelf aan de uitkomsten van elk van de scenario’s een bepaald gewicht moeten gaan toekennen. Aangezien de belanghebbenden, dat zijn de Nederlandse belastingbetalers, in doorsnee risicomijdend zijn, zal de gebruiker aan het scenario met de laagste netto baten een groot gewicht toe moeten kennen, en aan het scenario met de hoogste netto baten een klein gewicht. De verwachtingswaarde zal dus relatief laag zijn, vooral voor macro-economisch risicovolle projecten. Dit brengt de kosten van het risico tot uiting. Het is duidelijk dat aan deze manier van het waarderen van het macro-economisch risico grote praktische nadelen verbonden zijn.

Het rapport beveelt daarom aan om het risico te waarderen door een projectspecifieke risico-opslag op de discontovoet. De uitkomsten van de KBA zullen dan zelf al relatief laag zijn, omdat de kosten van het risico in de berekeningen zijn meegenomen. Vanuit het oogpunt van waardering van het macro-economisch risico zou daarmee de scenarioanalyse kunnen vervallen. Men zou kunnen volstaan met de analyse van een ‘middenscenario’.

Zo ver gaat het rapport niet. Het noemt diverse redenen waarom scenarioanalyses toch nut kunnen hebben (p. 36-37). Maar in die opsomming ontbreekt een belangrijk punt: dat bij het oplossen van knelpunten de baten non-lineair zullen zijn, iets dat alleen goed in de berekeningen kan worden verwerkt door met verschillende economische scenario’s te werken. Het hoeven overigens geen compleet uitgewerkte scenario’s te zijn. Het kan ook een verzameling zijn van op het betreffende probleem toegesneden plausibele marktprognoses. verzameling zijn van op het betreffende probleem toegesneden plausibele marktprognoses.

2.4 De timing van het project

Voor het oplossen van een capaciteitsknelpunt is een goede timing van groot belang. Uitstel van de investering heeft als voordeel dat het geld in de tussentijd maatschappelijk op een andere manier kan worden aangewend. En met het voortschrijden van de tijd komt meer informatie

³⁵ Commissie Risicowaardering, 2003, *Risicowaardering bij publieke investeringsprojecten*, Ministerie van Financiën en Centraal Planbureau, Den Haag.

beschikbaar. De risico's worden kleiner en ook dat is een belangrijk voordeel. Nadeel is dat de investering mogelijk zo laat komt dat vóór afronding van het project grote congestieverliezen optreden. De OEEI-leidraad beveelt aan om voor dit vraagstuk in de KBA als extra kengetal de *First Year Rate of Return (FYRR)* te berekenen.³⁶ Dit is niet het verwachte rendement gedurende het eerste jaar, zoals de naam suggereert, maar het extra rendement als gevolg van 1 jaar uitstel. Als de FYRR groter is dan de discontovoet dan pakt uitstel gunstig uit op het KBA resultaat.

2.5 Aanbevelingen

Dit leidt tot de volgende aanbevelingen voor projecten waarvoor de baten duidelijk non-lineair zijn. Dat zijn doorgaans projecten die een knelpunt oplossen, wat bij weg- en havenprojecten vaak het geval is, en dan vooral voor die vervoerswijzen waarvoor de gebruikers sterk heterogene voorkeuren hebben.

- Werken met een aantal verschillende marktprognoses (of scenario's) teneinde de non-lineairiteit van de baten volledig tot uiting te laten komen.
- Volsta niet met een lineaire interpolatie van de baten tussen jaar 0 en jaar T (en mogelijk daarna). Om de non-lineairiteit in beeld te brengen is het goed om op zijn minst één tussenliggend steekjaar toe te voegen.
- Ga zorgvuldig om met waarderingskengetallen, bijvoorbeeld de reistijdwaardering per uur. Naarmate het knelpunt in het nulalternatief groter is worden immers steeds meer die gebruikers getroffen die een relatief hoge reistijdwaardering hebben.
- Nog beter is het om in die gevallen niet met waarderingskengetallen te werken, maar om de waardering op een consistente wijze te ontleen aan een vervoersmodel zoals het Landelijk Model Systeem (LMS).³⁷

³⁶ Eijgenraam, Koopmans, Tang en Verster, 2000, Evaluatie van infrastructuurprojecten, CPB/NEI, pp. 205-206.

³⁷ De manier waarop dit zou moeten gebeuren is ook onderwerp van studie in het kader van de Actieagenda OEI. Zie bijvoorbeeld ECORYS Transport en *4cast*, 2003, Verkeersmodellen versus economie, Rotterdam. De model aanpak levert vooral meerwaarde boven de kengetallen aanpak indien in het model de heterogeniteit van de voorkeuren van de gebruikers is gemodelleerd door middel van een geschatte vraagfunctie.