

Is de Oosterweelverbinding economisch verantwoord?

Stef Proost, Saskia Van der Loo
Centrum voor Economische Studiën,
KULeuven

25 Maart 2010, Vlaams Parlement

Inhoud

- Basisprincipes:
 - Maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA)
 - Tolheffing en investeringen in transport
- De BAM Maatschappelijke kosten-batenanalyse (2004)
- Model met 2 links (De Borger & Proost, September 2009)
- Meer geavanceerd model (Proost & Van der Loo, Maart 2010)
- Resultaten
- Conclusies
- Antwoord op enkele vragen
- Economische theorie tolheffing en investeringen

Maatschappelijke kosten-batenanalyse

- Economische rekentechniek voor de economie in zijn geheel om zoveel mogelijk alle kosten en baten van een investering of van een verandering in prijszetting of regulering uit te rekenen
- MKBA houdt rekening met zoveel mogelijk kwantificeerbare factoren zoals:
 - monetaire kosten
 - milieu
 - ongevallen
 - reistijden
 - etc.
- Is belangrijk principe in Vlaams regeerakkoord (citaat p47)

Het prioriteren van nieuwe grote infrastructuurprojecten wordt gebaseerd op een objectieve behoefteanalyse en een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA), waarbij ook met het nulalternatief rekening gehouden wordt. Het beleidsdomein MOW neemt initiatieven om

Maatschappelijke kosten-batenanalyse

- MKBA is een vereiste in meeste landen eer men tot een grote investering beslist – in Vlaanderen enkel voor havens
- MKBA maakt een totale som van de kosten en baten: een project met een negatief resultaat, zorgt ervoor dat de hele economie achteruitgaat
- MKBA maakt een totale som voor alle betrokkenen
 - Sommige groepen gaan vooruit, andere groepen achteruit, beide groepen lobbyen voor hun zaak – zolang dit goede argumenten meebrengt is daar niets mis mee
 - Om een project te laten doorgaan heeft men een voldoende draagvlak nodig – dit kan flankerende maatregelen vereisen, eventueel in andere domeinen
 - Maar wanneer een project een netto achteruitgang betekent voor de gehele economie doet men het best niet want de totale te verdelen koek wordt kleiner

Tolheffing en investering in transport

- Tolheffing in functie van de tijd en plaats van congestie zorgt voor een economisch surplus indien:
 - de administratiekosten niet te hoog zijn (nu grote technologische vooruitgang)
 - inkomsten nuttig gebruikt worden
 - aan goede projecten of aan belastingverminderingen (bijv sociale lastenverlaging)
 - Inkomsten moeten niet noodzakelijk aan extra transportinvesteringen besteed worden – dus ook slimme tolheffing zonder extra investeringen helpt de economie vooruit
- Niet populair omdat er voor iets plots meer moet betaald worden en men niet direct het geld terug ziet
 - gezien als een « een belasting »
 - maar is één van de weinige belastingen die de economie direct vooruit helpt omdat ze negatieve neveneffecten van het individueel gedrag corrigeert – hier is dit neveneffect de vertraging veroorzaakt voor de andere weggebruikers
 - de slimme tol zorgt ervoor dat enkel diegene die die weg op dat moment het meeste nodig hebben hem nog gebruiken
 - Inkomensverdelingaspecten worden meest efficiënt geregeld door inkomensbelasting en sociale transfers niet door prijzen van transport te verstoren

Tolheffing en investering in transport

- Goede transport investering vereist dat
 - Reistijdwinsten + andere baten (milieu, ongevallen) op jaarbasis
> kost van de investering op jaarbasis
 - (of nog hetzelfde: indien de verdisconteerde som van de toekomstige Reistijdwinsten + andere baten over heel de horizon > investeringskost)
- Wanneer tolheffing gebruikt wordt in functie van plaats en tijd en voor alle gebruikers heeft men meestal minder capaciteit nodig
(voorbeelden: 10 tot 25% minder cfr Arnott, de Palma, Lindsey, 1993)
- Belangrijk om te weten waar het geld voor de investering vandaan komt (welke soort belasting of tol etc.» kost van overheidsfondsen »)
 - als het geld moet komen uit hogere belasting op arbeid kan het zijn dat 1 € investeringsgeld uiteindelijk 1,2 € economische kost heeft etc.
cfr.Calthrop, De Borger, Proost (2010)
 - hier hebben we simpel gerekend met 1 € overheidsgeld kost 1 €

Inhoud

- Basisprincipes:
 - Maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA)
 - Tolheffing en investeringen in transport
- De BAM Maatschappelijke kosten-batenanalyse (2004)
- Model met 2 links (De Borger & Proost, September 2009)
- Meer geavanceerd model (Proost & Van der Loo, Maart 2010)
- Resultaten
- Conclusies
- Antwoord op enkele vragen

De BAM MKBA (nov 2004)

- BAM scenario:
 - OosterWeelVerbinding (OWV) wordt gebouwd
 - Randvoorwaardens: tol op OWV en vrachtwagenverbod in Kennedy
 - tramlijnen
- Resultaat van BAM MKBA :
 $+216 +106 \text{ restw} = \mathbf{322 \text{ Milj €}}$ (verdisconteerd à 4% voor 2004-2039)
- Indien kostprijs van OWV eerder 2.2* miljard € bedraagt in plaats van 1.1 miljard € dan is resultaat van BAM MKBA eerder
 $+322 - 1038^{**} = \mathbf{- 716 \text{ miljoen €}}$

*BFO Noriant

** 1038 = 1.1- extra restwaarde van 62 miljoen

Onze verdere analyse

- Economisch gezien is dit project dus niet goed:
 - Kost teveel voor de baten die het oplevert en dan kan je het beter niet doen of project ernstig bijstellen
 - De ervaring in NL bij MKBA's is dat dit normaal leidt tot downscalen of laten vallen van projecten (zie De Borger&Proost, okt 2009)
- Het BAM project heeft een aantal handicaps (« randvoorwaarden ») ingebouwd die zorgen dat de tolheffing van de capaciteit niet optimaal is en dit zorgt wellicht voor lagere baten
- Dus noodzaak om te kijken naar varianten van het project die het misschien kunnen « redden » door met dezelfde investering meer baten te genereren
 - rekenmodel met 2 parallelle tunnels
 - Meer geavanceerd model (MOLINO II)
- Beperking van onze studie: enkel analyse van OWV, andere investeringen moeten ook MKBA ondergaan en combinaties moeten getest worden

Inhoud

- Basisprincipes:
 - Maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA)
 - Tolheffing en investeringen in transport
- De BAM Maatschappelijke kosten-batenanalyse (2004)
- Model met 2 links (De Borger & Proost, September 2009)
- Meer geavanceerd model (Proost & Van der Loo, Maart 2010)
- Resultaten
- Conclusies
- Antwoord op enkele vragen

Model met twee links (de Borger & Proost, okt 2009)

- **Uitgangspunt:** Kennedy tunnel met 125000 auto eq. per dag
- **Vraag:** Is het de moeite er een identieke tunnel (Oosterweel) naast te zetten? en hoe hangt dit samen met de tolheffing in de tunnels?
- **Gebruikte model:** « bottleneck » model met 3 vergelijkingen die iedere expert kan narekenen
- **Conclusies:** (voor kostprijs OWV van 1,1 miljard €):
 - **Kennedy zonder OWV maar met tol is altijd beter dan Kennedy met OWV met tol (5 tot 20 miljoen €beter per jaar – cfr. Volgende tabel)**
 - **Hoge tolheffing enkel op OWV en geen tolheffing op Kennedy maakt zaken nog slechter**
- **Beperkingen:** Enkel auto's, geen expliciete LieFkensHoektunnel (LFH), geen vrachtwagenverbod op Kennedy, 1 representatief jaar

Onze resultaten zijn volledig in lijn met de handboeken vervoerseconomie (cfr.handboek van Small & Verhoef, 2007, p141)

Model met twee links (de Borger & Proost, okt 2009)

investeringskost van OWV = 1,1 miljard €

(Tussen haakjes resultaat met investeringskost van OWV van 2,2 miljard €)

Netto resultaat voor economie *

Kennedy met fijn afgestelde tol	+70,8	↑ Elk jaar 20 miljoen (85 miljoen) € beter zonder OWV
Oosterweel en Kennedy met elk fijn afgestelde tol	+49,9	↓ (-15)
Kennedy met eenvoudige tol	+10,5	↑ Elk jaar 5 miljoen € (70 miljoen €) beter zonder OWV
Oosterweel en Kennedy met elk eenvoudige tol	+5,4	↓ (-60)
Oosterweel zonder tol	+2,9	↓ (-62)
Oosterweel met eenvoudige tol (2 €)	+1,7	↓ (-63)
Huidige situatie	0	↑ Met OWV elk jaar 6 miljoen € (71 miljoen €) slechter dan niets doen
Oosterweel met eenvoudige tol (4 €)	-5,8	↓ (-71)

* t.o.v. huidige situatie in Miljoen Euro (M€) per jaar

Inhoud

- Basisprincipes:
 - Maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA)
 - Tolheffing en investeringen in transport
- De BAM Maatschappelijke kosten-batenanalyse (2004)
- Meer geavanceerd model (Proost & Van der Loo, Maart 2010)
- Resultaten
- Conclusies
- Antwoord op enkele vragen

Meer geavanceerd model (MOLINO-II)

(Proost, van der Loo, maart 2010)

- Model hebben we ontwikkeld in EU-project dat tot doel had de TEN-T prioritaire projecten te evalueren en te zoeken naar financiering van deze projecten (Brenner tunnel, Seine-Schelde, ..)
 - momenteel opvolging van dit werk in EU expertgroep over TEN-T
- Modeltoepassing voor Antwerpen had zin mits
 - toegang tot betere gegevens (Verkeerscentrum Vlaanderen+officiële BAM publicaties) – is gebeurd in loop van 2009
 - En financiering van enkele maanden onderzoeker door Steunpunt Fiskaliteit en Begroting voor deze modeltoepassing
- Doelstelling is niet HET verkeersmodel voor Antwerpen te bouwen maar een klein wiskundig model te maken om alternatieven te bekijken en snelle MKBA te kunnen maken

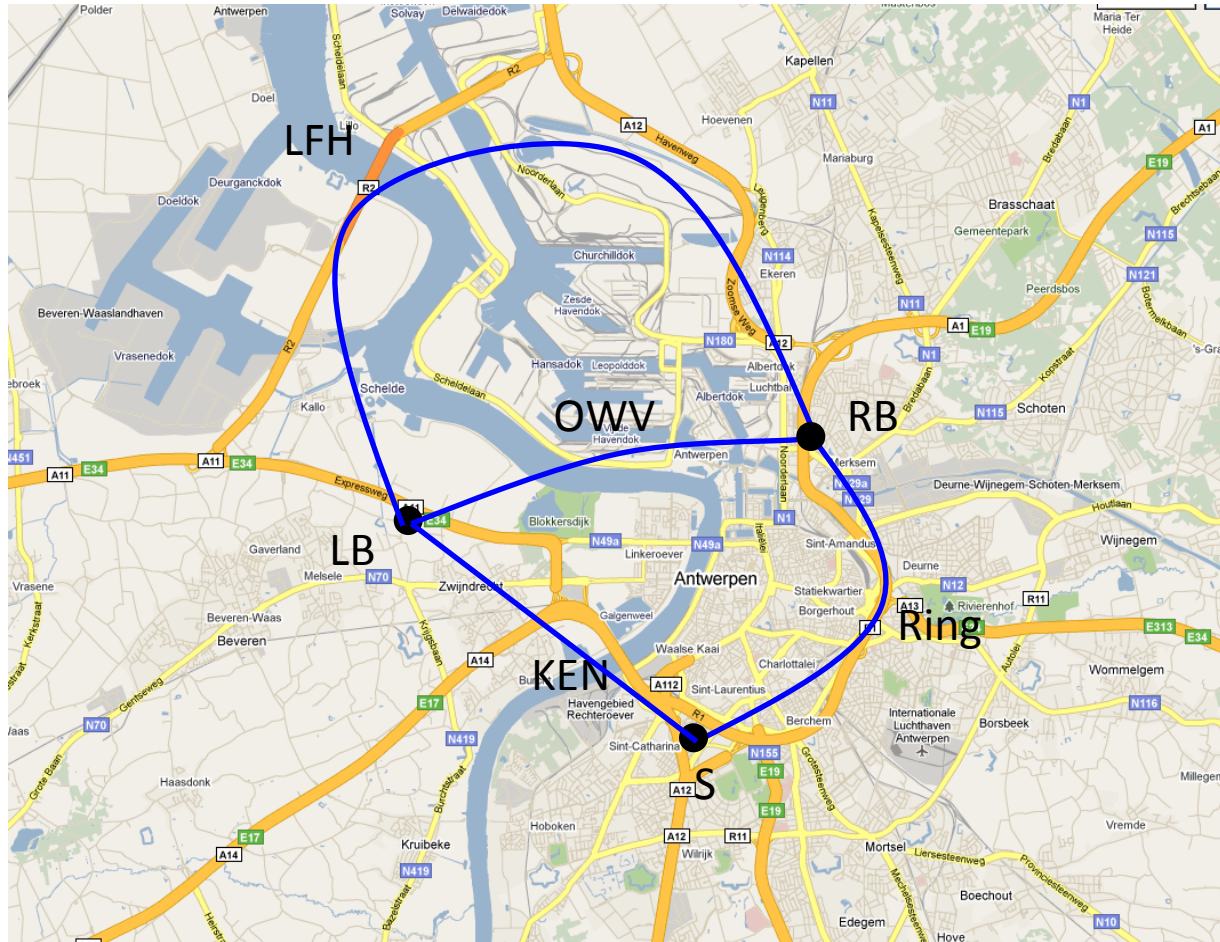
Modeldocumentatie is peer reviewed en internationaal gepubliceerd in toptijdschrift transport (cfr. Referenties: *de Palma, Proost, Van der Loo (2010), Tr Res Part B methodology*)

Volledig documentatie voor deze toepassing is beschikbaar als wetenschappelijk rapport (Van der Loo, Proost, (2010))

Bouwstenen voor meer geavanceerd model

- Sterk vereenvoudigd netwerk met een aantal Origin-Destination (« OD »)
- Tijdskostfuncties voor de links
- Waardes van de tijd, belastingen, externe kosten (milieu, ongevallen..).
- 5 Categorieën van gebruikers: auto woon-werk, auto ander, vracht transit, vracht haven, vracht lokaal
- Beslissingen van elke categorie en elke OD: verplaatsing of niet, piek of dal verplaatsing, beperkte moduskeuze voor vracht, routekeuze
- Verkeersgegevens: Verplaatsingen 2007 en simulatie van BAM scenario 2020 door Verkeerscentrum
- Model wordt gecalibreerd zodanig dat het model de gegevens in 2020 en 2007 zo goed mogelijk reproduceert
- Investeringskost van 1,1 Miljard €(2,2 miljard €) voor Oosterweel

Netwerk



Interpretatie van de resultaten

- Verschillen zijn steeds t.o.v. referentiesituatie waar OWV niet wordt gebouwd en prijzen ongewijzigd blijven. (wel tol op LFH, niet op Kennedy en exogene groei van transport volumes)
- Resultaten zijn complexe uitkomst van
 - vermindering volumes
 - routeverandering
 - piek – dal verschuiving
 - substitutie weg – spoor

en dit voor de 5 categoriëen en de verschillende OD's

(gedocumenteerd in wetenschappelijk achtergrondverslag)

Resultaten met Oosterweelverbinding

Naam	B2 (= BAM scenario)		B3	
OWV	ja		ja	
Toll (vracht+personen)	LFH OWV		Lagere tols op LFH “ OWV “ KEN	
Vrachtwagen verbod in Kennedy	ja		nee	
Investeringskost	1.1 miljard	2.2 miljard	1.1 miljard	2.2 miljard
Baat (+) t.o.v. de referentiesituatie in Miljoen Euro*				
Auto's	+62		+136	
Vrachtverkeer lokaal	-194		+308	
Vrachtverkeer transit	-48		+84	
Vrachtverkeer haven	-92		+404	
Tolinkomsten	+838		-16	
Externe kosten	+252		+194	
Belastingsinkomsten.	-92		-80	
Onderhoud OWV	-162		-162	
Investeringskost + restwaarde	-849	-1698	-849	-1698
Totale Welvaart	-285	-1134	+22	-827

*in miljoen € gecumuleerd en verdisconteerd over de periode 2007-2030

Interpretatie van de resultaten

- BAM scenario (B2)
 - geeft vooral voordelen voor auto's die minder congestie hebben in KEN en een extra (betalend) alternatief hebben
 - Vooral nadelen voor het vrachtverkeer dat tol moet betalen en soms ver moet rond rijden
 - Geeft grote tolinkomsten omdat vrachtwagens verplicht worden tol te betalen
 - Netto welvaartsverlies (-285 miljoen €) omdat de investeringskost (1.1 miljard €) te hoog is in vergelijking met de baten
 - Indien de investeringskost voor OWV 2.2 miljard € bedraagt dan is resultaat – 1,134 miljard €

Interpretatie van de resultaten

- BAM scenario (B2) + loslaten van de randvoorwaarden (= B3)
 - Lage tols voor alle weggebruikers in de 3 tunnels
 - Presteert beter vooral voor de vrachtwagens
 - Tolinkomsten gaan echter naar beneden – er zijn wellicht varianten die meer inkomsten kunnen genereren zonder teveel economisch verlies maar dit is nog uit te rekenen
 - Netto welvaartswinst (+22 miljoen €) bij een investeringskost van 1.1 miljard € maar bij investeringskost van 2.2 miljard € wordt ook dit scenario negatief (-827 Miljoen)

Wat kan men doen zonder OWV?

- Zonder OWV kan men LFH en KEN beter benutten door:
 - Vrachtwagens te verplichten de LFH te gebruiken (vrachtverbod op Kennedy A1)
 - LFH tolvrij te maken (A2)
 - LFH en KEN allebei een lage tol te geven (A4)
 - Km heffing voor vrachtwagens in te voeren (A3)

Resultaten zonder OWV

Naam	Ref	A1	A2	A3	A4
OWV	nee	nee	nee	nee	nee
Tol (vracht+personen)	LFH	LFH	nergens	LFH	LFH KEN
Extra Kmheffing op vrachtwagens	nee	nee	nee	ja	nee
Vrachtwagen verbod in Kennedy	nee	ja	nee	nee	nee
Baat (+) t.o.v. de referentiesituatie in Miljoen Euro*					
Auto's		+40	+240	+8	+80
Vrachtverkeer lokaal		-358	260	-184	+100
Vrachtverkeer transit		-85	+70	-20	+32
Vrachtverkeer haven		-142	+460	-66	+306
Tolinkomsten	796	+742	-466	+110	+40
Externe kosten		+202	+90	+68	+130
Belastingsink.		-72	-36	+250	-56
Totale Welvaart		+327	+618	+166	+632

*in miljoen € gecumuleerd en verdisconteerd over de periode 2007-2030

Interpretatie van de resultaten

- Zonder OWV
 - Groter gebruik LFH heeft duidelijk potentieel maar aan vrachtwagens de zuidelijke route verbieden is grote extra kost, tolvrij maken is beter voor de economie maar niet voor de begroting
 - Beter is vrachtwagens te laten kiezen tussen de twee routes en de tol te gebruiken om de volumes te sturen
 - Gewone vlakke kilometerheffing op vrachtwagens lost niet veel op

Conclusies

- Met drie verschillende MKBA berekeningen (MKBA van BAM (2004), eenvoudig model met 2 links en meer geavanceerd model) hebben we de vraag bekeken of het « BAM OWV » project economisch verantwoord is?
- **Het antwoord was 3 maal NEEN**, met een kost van de OWV van 2.2 miljard€ vinden we als netto effect op de economische welvaart (tov nulalternatief)
 - 716 miljoen € (BAM MKBA model – voor periode 30 jaar)
 - 71 miljoen € (2 tunnel model - voor 1 representatief jaar)
 - 1134 miljoen € (meer geavanceerd model -periode van 15 jaar)
- Een betere prijszetting en drastische kostenverlaging (tot 1,1 miljard €) over de drie tunnels verbetert het OWV project maar het blijft zwak presteren
- **Wat dan?**
 - Er is een verkeersprobleem in Antwerpen, het huidige OWV project kost teveel tov de baten maar betekent niet dat er geen andere dingen kunnen gebeuren
 - Andere projecten in het Masterplan die nog niet gerealiseerd zijn nog eens goed terug bekijken op hun maatschappelijke kosten en baten wanneer er geen OWV is
 - Betere prijszetting en benutting van capaciteit (LFH) door invoering slimme kilometerheffing (tijd- en plaatsafhankelijk) is eerste prioriteit voor komende 5 à 10 jaar (en is ook onderdeel van regeerakkoord)

Gebruikte Bronnen

- Arnott R., de Palma A., Lindsey R. (1993), "A structural model of peak period period congestion: a traffic bottleneck with elastic demand", *American Economic Review* 83, 161-179.
- BAM (2004), "Masterplan Antwerpen-Maatschappelijke kosten-batenanalyse van de weg- en openbaar vervoerprojecten", eindrapport.
- Calthrop, E., De Borger, B., Proost, S. (2007). Externalities and partial tax reform: Does it make sense to tax road freight (but not passenger) transport?. *Journal of regional science*, 47(4), 721-752.
- De Borger, B., Proost, S. (1997), *Mobiliteit: De juiste prijs*, Garant, Leuven, pp. 312.
- De Borger, B., Proost, S. (2001), *Reforming transport pricing in the European Union: A modelling approach*, Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham, pp. 424
- De Palma A., Kilani M., Lindsey R. (2008), "The merits of separating cars and trucks", *Journal of Urban Economics* 64, 340-361
- De Borger, B., Proost S. (2009), *De Oosterweelverbinding en het ontbrekende alternatief*, *Leuven Economisch Standpunt*, 2009/127
<http://www.econ.kuleuven.be/eng/ew/les/LES%20127.pdf>
- de Palma A., Proost S., van der Loo S. (2010), "Assessing transport investments - towards a multi-purpose tool", *Transportation Research Part B Methodological*, forthcoming
- Delhaye E., De Ceuster G., Vanherle K., Breemersch T., Proost S., Chen M., Van Meijeren J., Groen T., Snelders M., (2009), *Social cost-benefit analysis Iron Rhine*, commissioned by Infrabel, TML-TNO,
http://www.tmlleuven.be/project/ijzerenrijn/Report_SCBA_Iron_Rhine_v13022009b.pdf
- Forum 2020, (2010)
- Mayeres, I., Proost, S. (2001). Marginal tax reform, externalities and income distribution. *Journal of public economics*, 79(2), 343-363.
- Mayeres I., Proost S., (2004), "Een beter prijsbeleid voor de Belgische transportsector in 15 stellingen", *Leuven Economisch Standpunt*, 2004/106,
<http://www.econ.kuleuven.be/eng/ew/les/Les106.pdf>
- Proost, S., Van der Loo S., de Palma, A., Lindsey R., (2005), A cost benefit analysis of tunnel investments and tolling alternatives in Antwerp, *European Transport/ Transporti Europei* n°31, 83-10.
- Proost S., Dunkerley F., Van der Loo S., Adler N., Bröcker J., Korzhenevych A., (2010) "Do the selected Trans European transport investments pass the Cost Benefit test?", Discussion Paper CES, DPS10.02
<http://www.econ.kuleuven.be/eng/ew/discussionpapers/Dps10/DPS1002.pdf>
- Small K., Verhoef E., (2007) "The economics of urban transportation", Routledge
- Van der Loo S., Proost S., (2010)-The Oosterweel junction revisited, Discussion Paper CES, DPS10.07
<http://www.econ.kuleuven.be/ces/discussionpapers/Dps10/DPS1007.pdf>

Antwoorden op enkele vragen

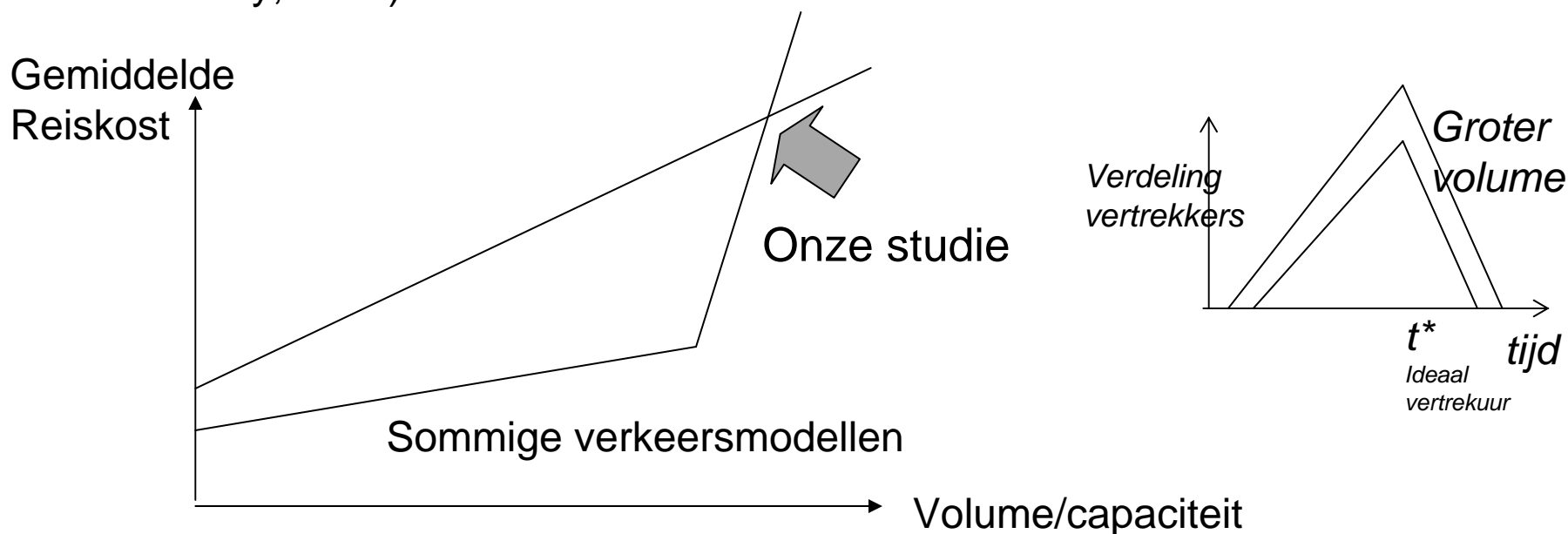
- Kennedy mag niet langer voor vrachtwagens wegens veiligheidsredenen
- Speed-Flow functies die gebruikt zijn
- Europa verbiedt dat je heffingen gebruikt indien je geen nieuwe brug bouwt etc.
- Milieunadeel voor omgeving zorgt voor waardeverlies van woningen
- Is de MKBA van de BAM (2004) verder goed uitgevoerd?
- Waarom komen jullie daar nu pas mee af?

Kennedy mag niet langer voor vrachtwagens wegens veiligheidsredenen

- Er is inderdaad een verstrenging van de tunnelnormen en KEN (en LFH?) voldoet daar niet aan
- Wij hebben daar geen rekening meegehouden omdat
 - We niet weten of het een absoluut verbod is – sommige ingenieurs stellen dat Kennedy wel aangepast kan worden
 - Indien die werken echt nodig zijn moeten ze in de KBA opgenomen worden als baat van OWV
 - We hebben scenario A1 getest met verbod Kennedytunnel en tol in LFH maar zonder OWV – dit scenario presteert niet slecht (+327 miljoen €)
 - We kennen de kosten van veiligheidsaanpassingen van de KEN niet – indien het minder dan 300 miljoen € kost is het wellicht de moeite (vergelijking A1 en A4)

Gebruik van lineaire Speed-Flow functies

- Wij gebruiken tijdskosten die lineair stijgen met het volume verkeer / capaciteit
- Sommige verkeersmodellen gebruiken een veel steilere curve wanneer ze tegen de capaciteit aanzitten
- Dit is een klassieke discussie in de literatuur
- Onze lineaire vorm kan gezien worden als een gereduceerde vorm van wachtkosten + schedule delaykosten in een bottleneck model dat een absolute capaciteitsgrens hanteert en waarbij een verhoging van het volume zorgt voor een verder uitspreiden van de piekperiode (cfr. Arnott, de Palma, Lindsey, 1993)



« Europa verbiedt dat je heffingen gebruikt indien je geen nieuwe brug bouwt etc ».

- Intelligente heffingen op wegverkeer worden gemodereerd in functie van vooral congestie en ongevallen - dus tijd en plaatsafhankelijk
- De totale opbrengst van de heffing is door de EU beperkt tot de som van de infrastructuurwerken in het nabije verleden
- Is dit een beperking?
 - Wanneer deze tol in heel de zone wordt geheven (cfr; Duitsland, Frankrijk,..) komen er heel wat uitgaven in aanmerking
 - Zelfs wanneer een tolheffing netto niets opbrengt kan ze nog heel sterk de verdeling over het netwerk sturen

Milieunadeel voor omgeving zorgt voor waardeverlies van woningen

- In theorie zit dit al in de externe milieukosten die worden meegerekend – deze zijn een inschatting van de extra milieuschade
- Een gedeelte van de externe milieuschade is eventueel lokaal geconcentreerd
- Hierdoor worden de woningen in de omgeving minder aantrekkelijk en dalen ze in waarde
- De berekening van het lokale gedeelte van de externe kosten gaat enkel samen vallen met de waardedaling indien de perceptie van de schade door de bevolking gelijk gaat zijn aan deze berekening.

De BAM Kosten Baten Analyse

andere kritiek van ons (november 2004 – p58)

- werkgelegenheidsbaten van 207 milj € is iets dat traditioneel niet wordt meegeteld in een KBA – er zijn 2 problemen mee:
 - Juiste skills moeten lokaal klaar staan – indien dit niet het geval is komt arbeid uit buitenland en/of drijf je de lokale lonen op wegens crowding out en verlies je werkgelegenheid in andere sectoren
 - De financiering van je investering kan ook negatief effect hebben op arbeidsmarkt (Cost of Public Funds)
- ongevalskosten van 389 milj € zijn overdreven maar daar bestaat veel discussie over
- dus is OVV project ook met investeringskost van 1.1 miljard misschien qua MKBA niet gegarandeerd positief

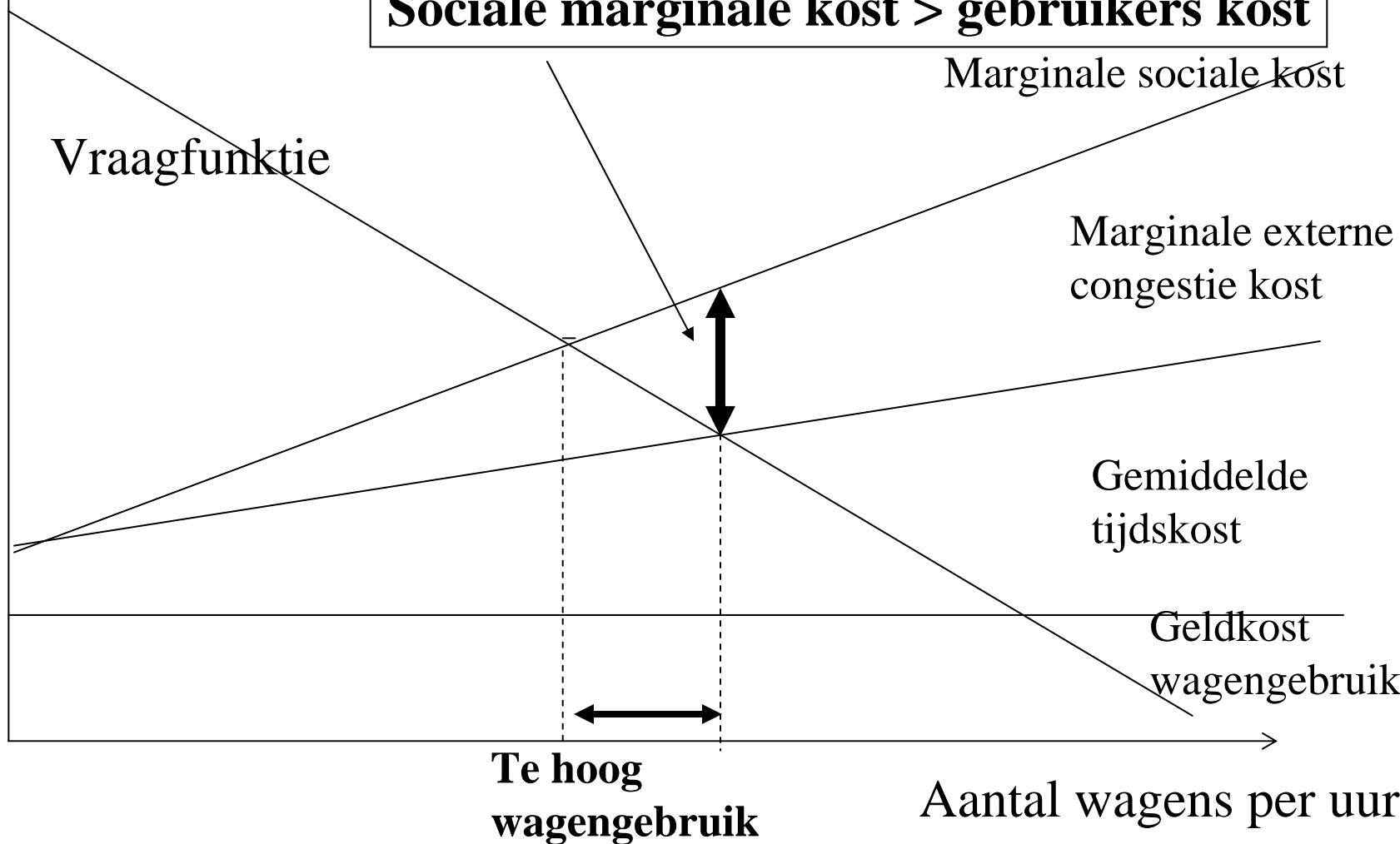
Economische concepten rond optimale prijszetting en investering

(ter ondersteuning bij discussies)

Illustratie van Prijszetting op Transportmarkt (1)

Gegeneraliseerdeprijs
= Geldprijs + tijdskost

**Slechte prijszetting:
Sociale marginale kost > gebruikers kost**

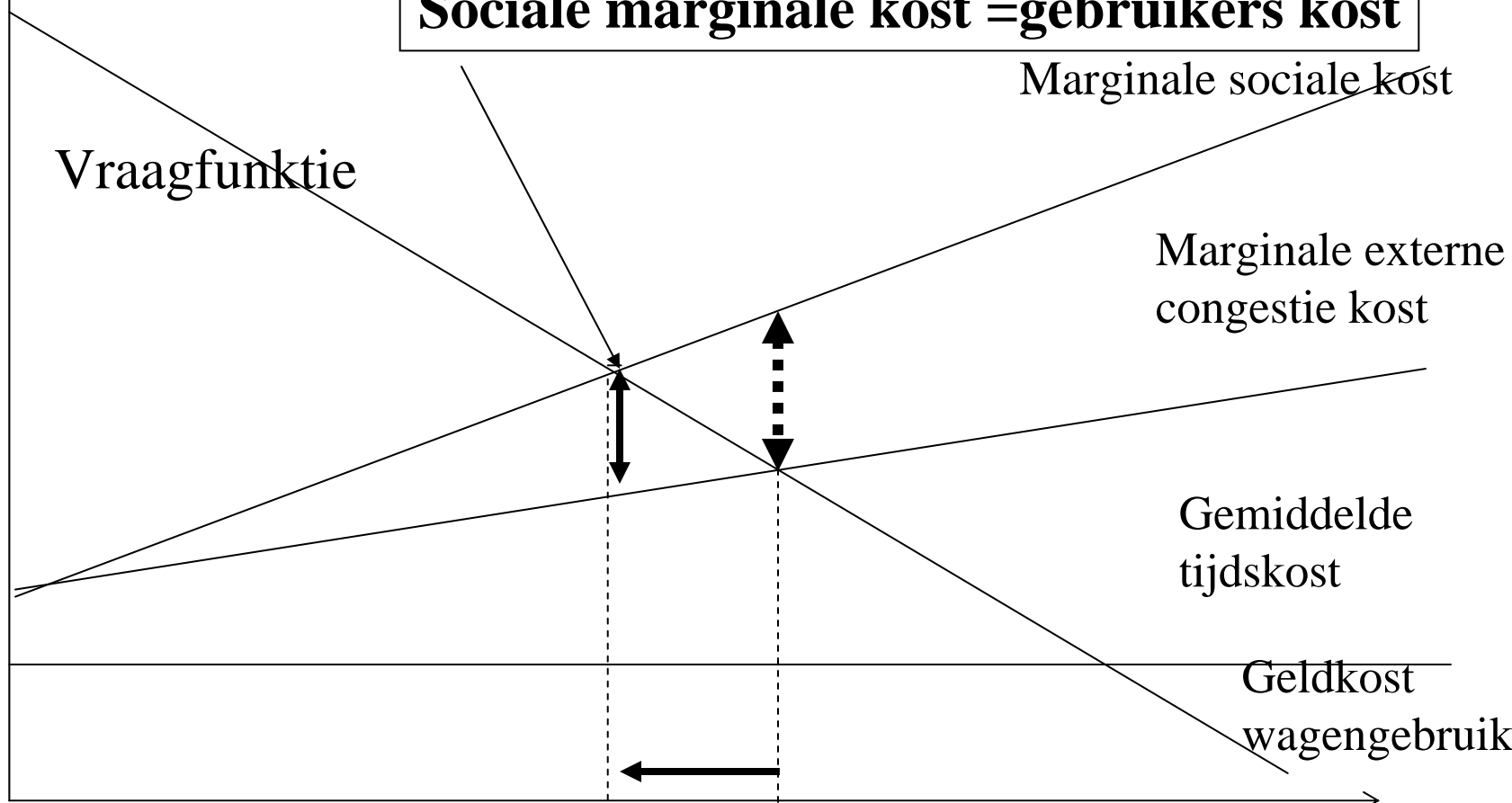


Aantal wagens per uur

Illustratie van Prijszetting op Transportmarkt (2)

Gegeneraliseerdeprijs
= Geldprijs + tijds-kost

**Betere tolheffing:
Sociale marginale kost = gebruikers kost**



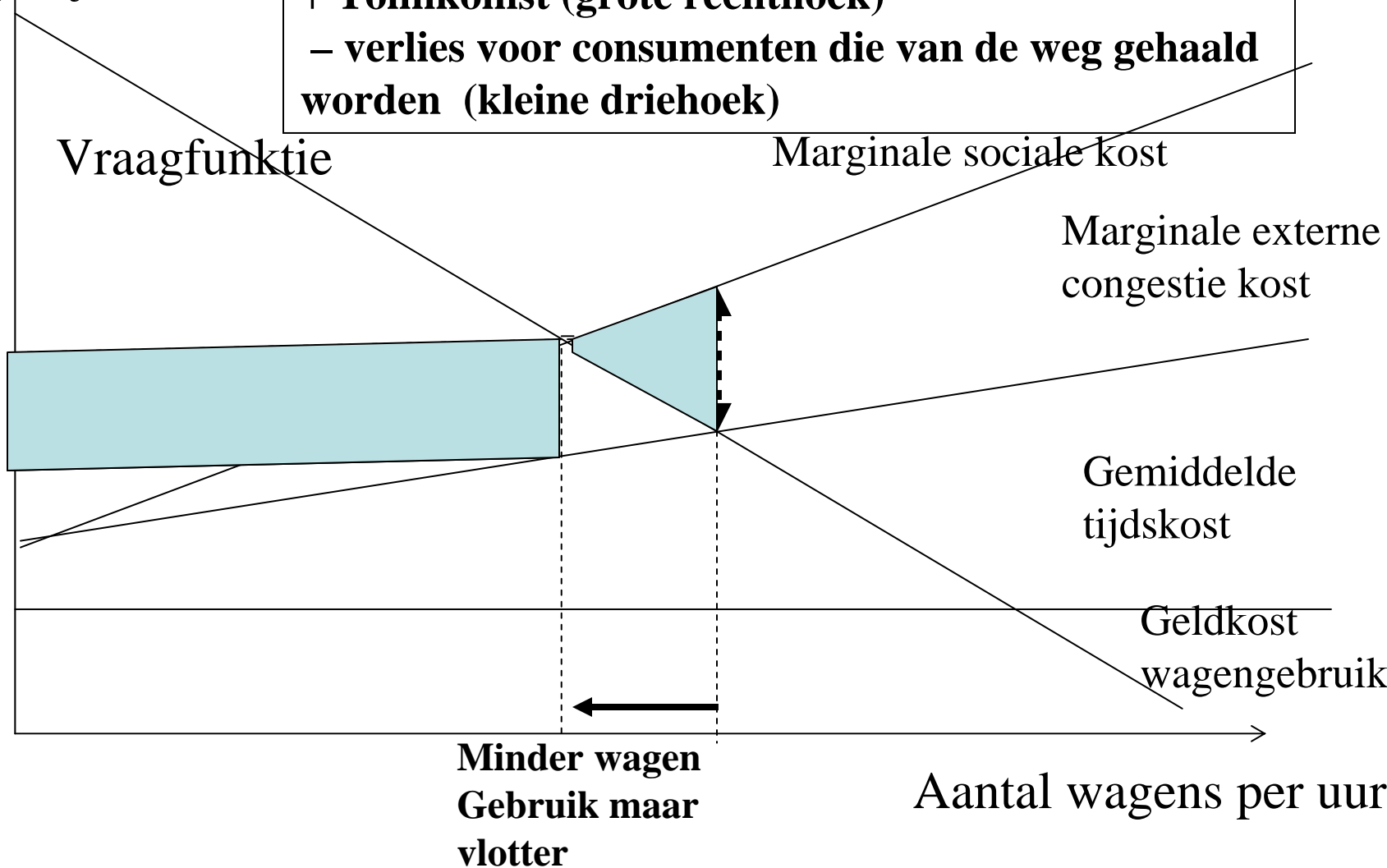
**Minder wagen
gebruik maar
vlotter**

Aantal wagens per uur

Illustratie van Prijszetting op Transportmarkt (3)

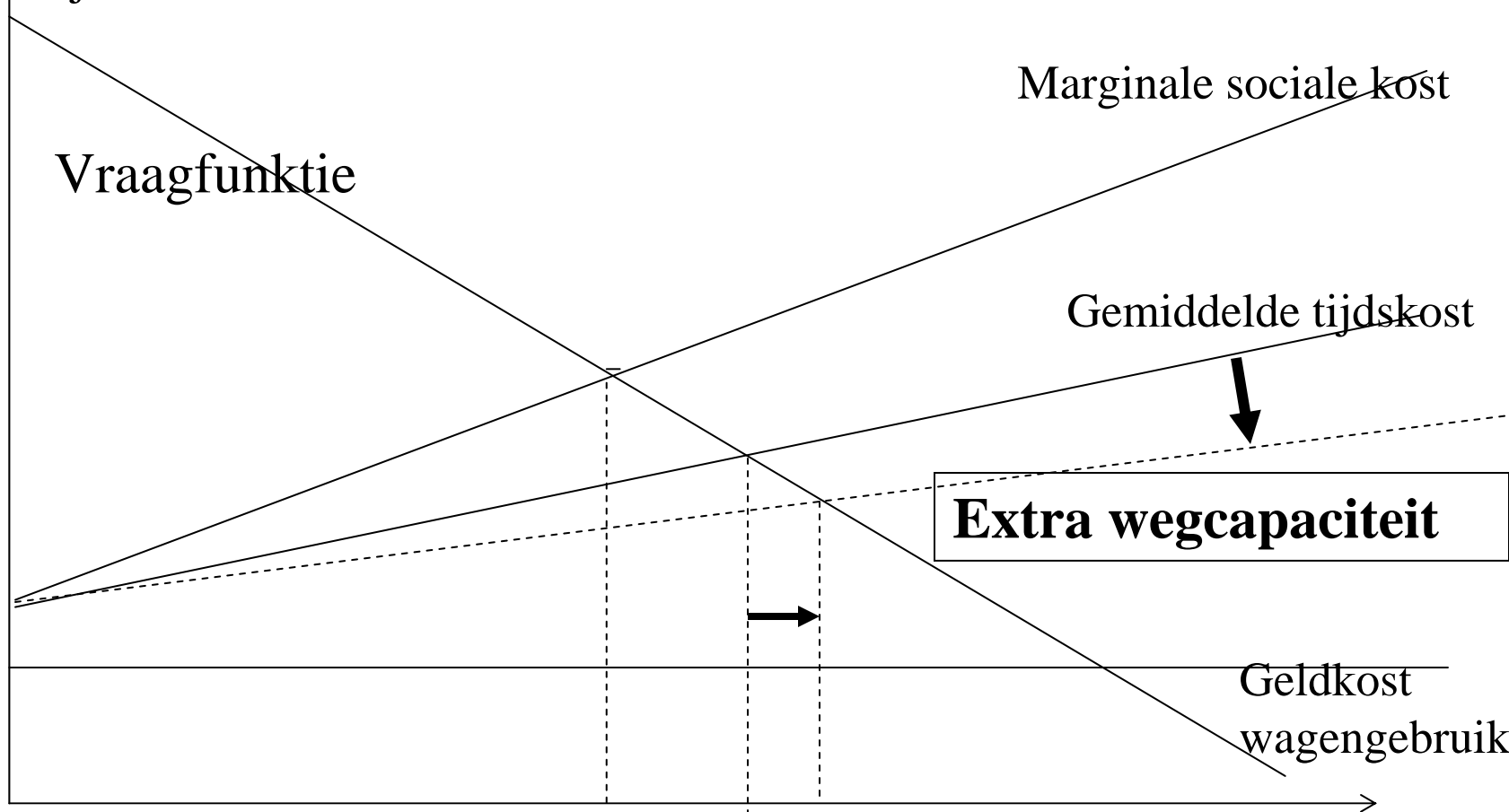
Gegeneraliseerdeprijs
= Geldprijs + tijdskost

Welvaartswinst van goede tolheffing:
+ Tolinkomst (grote rechthoek)
- verlies voor consumenten die van de weg gehaald worden (kleine driehoek)



Illustratie van Capaciteitsuitbreiding op Transportmarkt (1)

Gegeneraliseerdeprijs
= Geldprijs + tijds-kost



Toename
verkeer

Aantal wagens per uur

Illustratie van Capaciteitsuitbreiding op Transportmarkt (2)

Gegeneraliseerdeprijs
= Geldprijs + tijds-kost

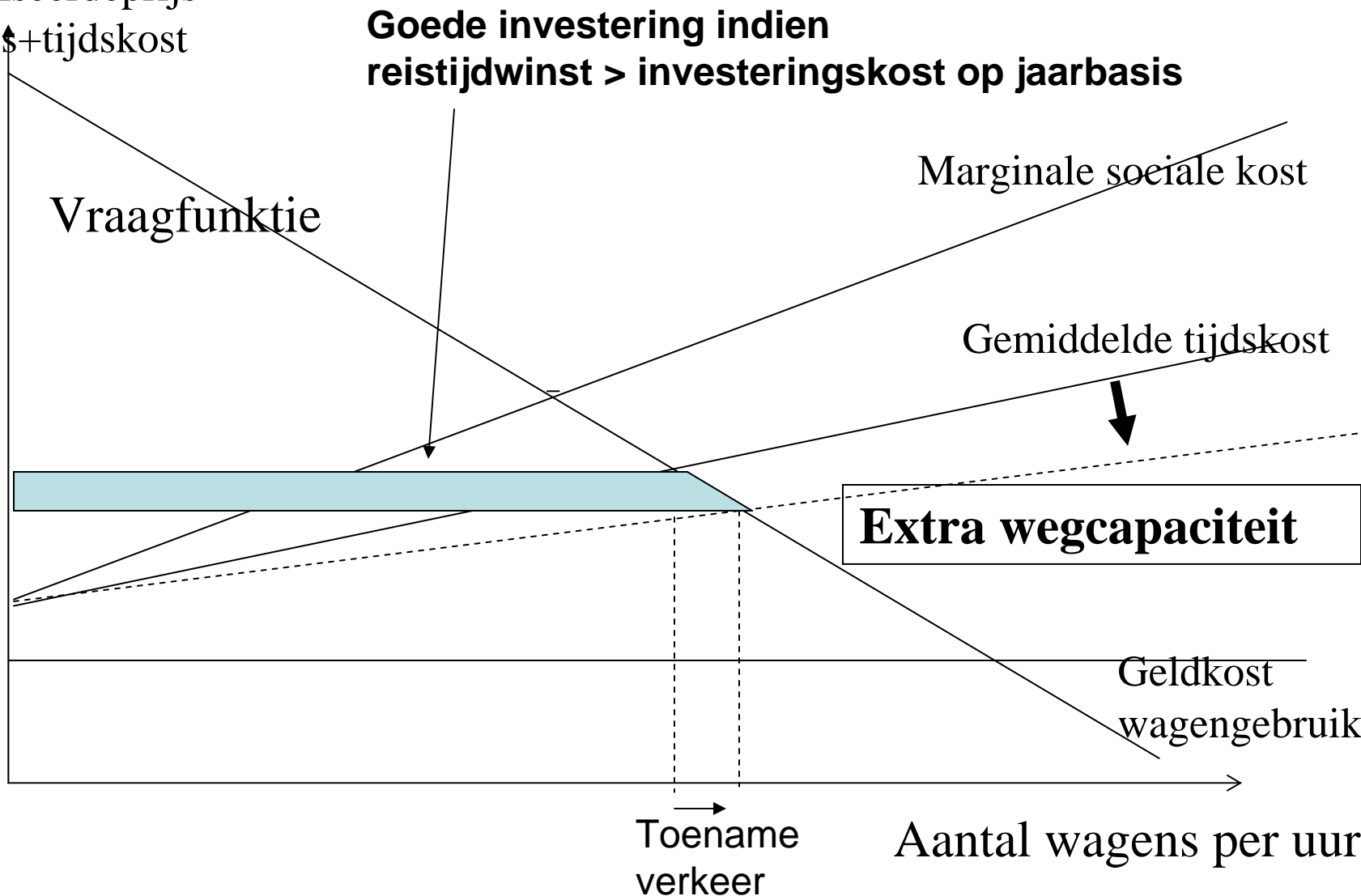
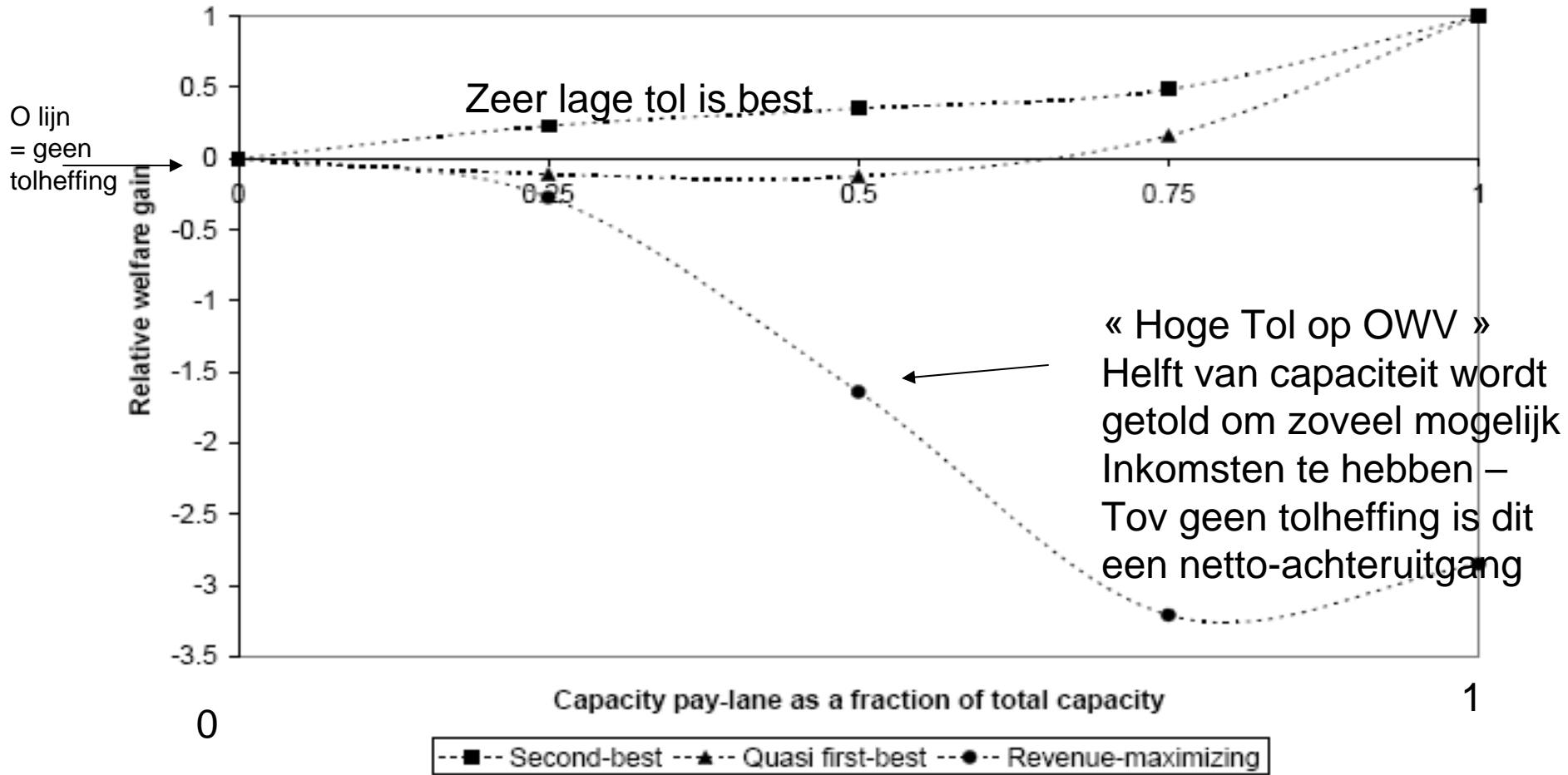


Figure 4.5 Relative efficiency of three pay-lane pricing regimes With homogenous users!



Source: Computed using the base-case numerical model of Verhoef and Small (2004). The “quasi first-best” case presents previously unpublished calculations.