



## Zelffinanciering: praktisch mogelijk?

**Auteur(s):**

Rouwendal, J.

*De auteur is verbonden aan de afdeling ruimtelijke economie van de Vrije Universiteit Amsterdam.*

[jrouwendal@feweb.vu.nl](mailto:jrouwendal@feweb.vu.nl)

**Verschenen in:**

ESB, 87e jaargang, nr. 4391, pagina D20, 21 december 2002

**Rubriek:**

Dossier: Weg voor je geld

**Trefwoord(en):**

alternatieven

*Vaak wordt in de vervoerseconomische literatuur uitgegaan van een ideale situatie, waarin een congestieheffing zonder problemen kan worden ingevoerd en de capaciteit van de infrastructuur naar believen kan worden veranderd. In de beleidspraktijk is dat niet vanzelfsprekend het geval. Welke consequenties heeft onvolledige congestieheffing en welke alternatieven scoren daarbij het best?*

**Volgens Mohring en Harwitz is de opbrengst van een optimaal vastgestelde congestieheffing precies voldoende om de kosten van weginfrastructuur te dekken. Dit resultaat, gepubliceerd in 1962, wordt tegenwoordig beschouwd als één van de fundamentele resultaten van de vervoerseconomie. Toch heeft het slechts weinig invloed gehad op de praktijk van het verkeers- en vervoersbeleid. De oorzaak is waarschijnlijk dat men het resultaat aanvankelijk vooral zag als een theoretische vondst waarvan de praktische betekenis onduidelijk was. In de loop van de tijd is steeds meer bekend geworden over het realiteitsgehalte van de door Mohring en Harwitz gemaakte veronderstellingen en over de condities waaronder zelffinanciering mogelijk is.**

Vaak wordt in de literatuur uitgegaan van een ideale situatie waarin een congestieheffing zonder problemen kunnen worden ingevoerd en de capaciteit van de infrastructuur naar believen kan worden veranderd. In de beleidspraktijk is dat niet vanzelfsprekend het geval. Het is daarom van belang te weten welke invloed beperkingen op de inzetbaarheid van beleidsinstrumenten hebben op de mogelijkheid om tot een zelffinancierend wegennet te komen. Deze bijdrage is gebaseerd op een recent onderzoek dat op deze problematiek is gericht.

### Resultaten uit eerdere literatuur

Een van de eerste onderzoeken naar de praktische betekenis van het door Mohring en Harwitz afgeleide resultaat werd verricht door Keeler en Small<sup>1</sup>. Zij gingen onder meer in op het realiteitsgehalte van de veronderstellingen waaronder zelffinanciering van de capaciteit mogelijk is. Het gaat daarbij om een eigenschap van de functie die het verband tussen reistijd enerzijds en de wegcapaciteit en het aantal gebruikers anderzijds weergeeft, en om een eigenschap van de kostenfunctie. De reistijdfunctie moet homogeen van de graad nul (gelijktijdige verdubbeling van het aantal ritten en van de capaciteit laat de reistijd onveranderd) zijn. Dit bleek goed overeen te komen met de verbanden tussen deze drie variabelen die in verkeerskundige studies worden gemeten. De kostenfunctie mag geen schaafeffecten vertonen (een weg met vier rijstroken moet precies tweemaal zo duur zijn als een weg met twee stroken) en dat bleek goed overeen te komen met de informatie die Keeler en Small ter beschikking stond. Het is heden ten dage nog steeds gebruikelijk om een reistijdfunctie te gebruiken die homogeen is van de graad nul in capaciteit en weggebruik. Later onderzoek heeft de afwezigheid van schaafeffecten niet altijd bevestigd, maar evenmin systematisch weerlegd. Afhankelijk van de specifieke omstandigheden kunnen schaafeffecten al dan niet aanwezig zijn.

#### Onderhoud

Een andere potentiële tekortkoming van het door Mohring en Harwitz afgeleide resultaat is dat het geen rekening houdt met het verband tussen capaciteitskosten en weggebruik. Capaciteitskosten werden vooral gezien als aanlegkosten; onderhoudskosten bleven buiten beschouwing. Onderzoek dat dit aspect er bij betrok, heeft laten zien dat er belangrijke schaafeffecten optreden in het onderhoud van wegen, maar dat dit het Mohring-Harwitz resultaat niet wezenlijk aantast. Capaciteitskosten die verband houden met gebruik worden vooral veroorzaakt door vrachtverkeer. Internalisatie van het hiermee samenhangende externe effect door middel van een heffing levert, onder bepaalde omstandigheden, zelffinanciering van de onderhoudskosten op. De congestieheffing zorgt voor de financiering van de overige capaciteitskosten<sup>2</sup>.

Een ander aandachtspunt is dat bij uitbreiding van de wegcapaciteit er land moet worden aangekocht in een situatie waarin de overheid (als eigenaar van de weg-infrastructuur) een grote marktpartij is. De landaankoop in verband met de wegaanleg heeft waarschijnlijk een prijsopdrijvende werking en dat betekent dat de overheid tot op zekere hoogte als monopsonist moet worden beschouwd. Het blijkt echter dat ook in die situatie het zelffinancieringsresultaat blijft opgaan<sup>3</sup>.

Mohring en Harwitz gebruikten een statisch model. Het toonaangevende dynamische model van verkeerscongestie heeft betrekking op een flessenhals waar tijdens de spits een file ontstaat (als geen tol wordt geheven). Ook voor dit model bleek het Mohring-Harwitz resultaat op te gaan<sup>4</sup>.

Een en ander geeft aanleiding tot de conclusie dat het zelffinancieringsresultaat robuust is gebleken. De basisveronderstellingen over de reistijdfunctie en de kostenfunctie zijn empirisch relevant, en uitbreiding van het model met complicaties die praktisch van grote betekenis zijn laat het resultaat wezenlijk onaangetast.

## Een simulatiemodel

De grootste hinderpalen voor het in de praktijk brengen van het Mohring-Harwitz principe bleef tot nu toe echter onbesproken. Invoering van een congestieheffing blijkt in realiteit op grote weerstanden te stuiten. Aanpassing van de capaciteit van weginfrastructuur is al evenmin een eenvoudige zaak: het kost veel inspanning en tijd om de procedures volledig te doorlopen. De instrumenten die nodig zijn om tot zelffinanciering te komen, zijn dus minder eenvoudig te bedienen dan in de theorie wordt aangenomen. Het is daarom nuttig om te bekijken of ook met beperkte inzet van deze instrumenten of door gebruik te maken van andere, zelffinanciering mogelijk is. Recent onderzoek werpt licht op deze kwestie. In die studie is een model ontwikkeld waarmee het verkeer op een netwerk kan worden geanalyseerd.

Het model heeft betrekking op een populatie van potentiële autobezitters die gebruik maken van een eenvoudig verkeersnetwerk. De vraag naar ritten is afhankelijk van de generaliseerde transportkosten, waarvan de reistijd een onderdeel is. Die reistijd wordt bepaald door de verhouding tussen het aantal weggebruikers en de capaciteit van de weg. De prijs van een rit wordt dus mede bepaald door het aantal ritten dat wordt ondernomen. Als beide variabelen met elkaar overeenkomen, is er een gebruikersevenwicht. Ritten met dezelfde oorsprong en bestemming kunnen over verschillende routes worden afgelegd. Routes kunnen gedeeltelijk overlappen.

De consumenten zijn gevestigd in a en b. Ze ondernemen ritten naar b (vanuit a) en c (vanuit a en b). De tabel geeft de oorsprong-bestemmingparen aan: de routes die gevolgd kunnen worden en de verbindingen waarvan dan gebruik wordt gemaakt.

De beslissing om een auto aan te schaffen wordt genomen op grond van een vergelijking tussen het consumentensurplus van autoritten en de vaste kosten die verbonden zijn aan autobezit. De consumenten zijn heterogeen: ze hebben alle een lineaire vraagfunctie en een identieke reserveringsprijs, maar de prijsgevoeligheid van hun vraag naar autoritten (de helling van de vraagfunctie) verschilt. Daardoor is het aantal auto-bezitters endogeen bepaald.

In dit model wordt een aantal beleidsvariabelen geïntroduceerd die specifiek op de transportsector betrekking hebben: de capaciteit op elk van de verbindingen van het netwerk, een congestieheffing op die verbindingen, een kilometerheffing (die in het model een zelfde rol speelt als een brandstofaccijns) en de motorrijtuigenbelasting. Daarnaast is er de mogelijkheid om (bijvoorbeeld via de inkomensbelasting of de btw) vanuit de algemene middelen een bijdrage aan de financiering van de infrastructuur te ontvangen, of de heffingen uit de transportsector juist te laten bijdragen aan die algemene middelen. Er wordt van uitgegaan dat de overheid streeft naar maximalisatie van de totale welvaart, gedefinieerd als de som van de individuele nutten.

In de basissituatie wordt de weginfrastructuur geheel vanuit de algemene middelen gefinancierd. Er bestaat aanzienlijke congestie op de verbindingen 1 en 2 en een geringe mate van congestie op verbinding 3. In de 'first-best' situatie zijn alle beleidsinstrumenten beschikbaar. Maximalisatie van de welvaart vereist in die situatie invoering van een congestieheffing op alle verbindingen. Tevens wordt de capaciteit van die verbindingen aangepast. De optimale capaciteit wordt bepaald op basis van gelijkstelling van marginale kosten en opbrengsten in de vorm van verminderde reistijd. Dat blijkt te resulteren in een vermindering van de capaciteit. Op verbindingen 1 en 2 is die marginaal (3 procent), maar op verbinding 3 aanzienlijk (56 procent). Overeenkomstig het Mohring-Harwitz resultaat is de opbrengst van de congestieheffing op elke verbinding precies voldoende om de kosten van de capaciteit te dekken.

In deze 'first-best' situatie is een kilometerheffing (een vaste heffing per gereden kilometer) overbodig: zij voegt niets toe aan de congestieheffing. De motorrijtuigenbelasting wordt evenmin gebruikt. Introductie van deze heffing zou een verstoring in de economie introduceren, terwijl de congestieheffing juist een verstoring opheft. Via deze heffing wordt immers gecorrigeerd voor het externe congestie-effect van weggebruik. Om die reden is ook een beroep op de algemene middelen niet aan de orde: we hebben aangenomen dat onttrekking van deze middelen zonder efficiëntieverlies kan gebeuren, maar de congestieheffing is superieur omdat ze een corrigerende werking heeft op het economisch proces.

### *Beperkingen op de congestieheffing*

Hoewel er vanuit theoretisch gezichtspunt veel pleit voor invoering van een congestieheffing, is er in de politieke praktijk veel bezwaar tegen. Een kilometerheffing stuit op minder bezwaren en speelt in de context van het model dezelfde rol als de vertrouwde benzine-accijns. Uit de simulatie-exercities blijkt dat onder bepaalde omstandigheden met dit beleidsinstrument dezelfde welvaartswinst te behalen is als in de 'first-best' situatie. Zouden de maatschappelijke bezwaren in de vorm van beleidskosten worden opgenomen in het model, dan zou de kilometerheffing dus de voorkeur verdienen boven een congestieheffing. Een belangrijke oorzaak van dit resultaat is dat de capaciteit van de infrastructuur naar wens kan worden vastgesteld op elke verbinding. Het blijkt zó te zijn dat tegelijk met de optimaal vastgestelde capaciteit ook de verhouding tussen het aantal ritten en die capaciteit wordt vastgelegd. De reden daarvoor is dat de gelijkheid van marginale kosten en baten van capaciteit zo'n vaste verhouding impliceert. Dat betekent dat de verhouding tussen de opbrengst van de kilometerheffing en de capaciteit vast ligt: de kosten zijn evenredig aan de omvang van de capaciteit en de opbrengst van de heffing is evenredig aan het aantal ritten. Het is dus mogelijk om de kilometerheffing zo vast te stellen dat de opbrengst van die heffing per eenheid capaciteit precies gelijk is aan de kosten. Als bovendien de kosten per eenheid capaciteit en de reistijdfunctie op alle verbindingen gelijk zijn, kan op elke verbinding de opbrengst van de kilometerheffing gelijk zijn aan de kosten van de capaciteit.

In zekere zin is dit resultaat een beetje flauw: de condities waaronder het geldt impliceren ook dat de optimale waarde van de congestieheffing op elke verbinding gelijk is. De kilometerheffing blijkt echter nog steeds verassend goede resultaten op te leveren als de kosten per eenheid capaciteit aanzienlijk van elkaar gaan verschillen: meer dan negentig procent van de welvaartswinst uit de 'first-best' situatie wordt gerealiseerd. Uit de algemene middelen hoeft minder dan vijf procent van de kosten van infrastructuur te worden bijgedragen. De kilometerheffing presteert dus verassend goed, al moet bedacht worden dat het vooral de combinatie met de capaciteitskeuze is die daarvoor zorgt.

### *Andere varianten*

Met het model is een aantal andere varianten bekeken die hier slechts kort aan de orde kunnen komen:

De betaalstrook (gemodelleerd als een heffing op verbinding 2) doet het slecht. De heffing kan niet te hoog worden vastgesteld omdat anders de congestie op de parallelle route erg groot wordt<sup>9</sup>. De bijdrage die wordt geleverd aan de financiering van de infrastructuur is daardoor zeer beperkt, en minder dan de kosten van de capaciteit van de betaalstrook zelf. Als de capaciteit van de betaalstrook ook optimaal (dat wil zeggen, welvaartmaximaliserend) wordt vastgesteld, blijken de kosten van de extra capaciteit nog iets hoger te zijn dan de extra tolopbrengsten die er uit voortvloeien. Als ook de capaciteit van de parallelle strook optimaal kan worden vastgesteld, blijkt dat die strook moet verdwijnen, zodat de betaalstrook overgaat in een congestieheffing op de als enige overgebleven verbinding tussen a en b. Beter dus één verbinding tussen a en b met tol dan betaalstrook naast een verbinding zonder tol.

Afwezigheid van congestie op een deel van het netwerk leidt in het welvaartsoptimum tot dezelfde congestieheffing op de verbindingen waar congestie blijft bestaan. Voor dat deel van het netwerk blijft zelffinanciering mogelijk. Voor het andere deel kunnen in deze omstandigheden het best de algemene middelen (zoals inkomensbelasting of btw) worden aangesproken; de kilometerheffing en de motorrijtuigenbelasting blijven ongebruikt.

Bij afwezigheid van een congestieheffing is het doorgaans optimaal de capaciteit verder uit te breiden dan in de 'first-best' situatie. Prijs- en capaciteitsbeleid zouden dus hand in hand moeten gaan om te voorkomen dat onomkeerbare investeringen in verkeersinfrastructuur leiden tot overcapaciteit.

## Conclusie

De simulaties laten zien dat ook zonder een volledige congestieheffing een situatie kan worden bereikt waarin de kosten van verkeersinfrastructuur praktisch geheel uit de opbrengst van een transportspecifieke heffing (de kilometerheffing) kunnen worden gedekt. Dat is echter alleen zo als prijsbeleid (de vaststelling van de hoogte van de heffing) en capaciteitsbeleid nauw op elkaar zijn afgestemd. Als dat niet het geval is, zijn de resultaten veel minder goed. De kilometerheffing biedt een goede mogelijkheid om de automobilist 'weg voor z'n geld' te leveren, mits die onderdeel vormt van een omvangrijker beleidsplan waarin ook de omvang van de wegcapaciteit op alle verbindingen wordt bepaald. De politiek gevoelige congestieheffing kan worden vermeden, maar alleen als daarvoor in de plaats meer aandacht komt voor de wegcapaciteit.

Deze bijdrage is voornamelijk gebaseerd op: J. Rouwendal en E.T. Verhoef, Toepassing van het profijtbeginsel bij de financiering van infrastructuur, rapport voor het ministerie van Financiën, afdeling ruimtelijke economie, Vrije Universiteit, Amsterdam.

---

## Dossier Weg voor je geld

P.J.C.M. van den Berg: [Weg voor je geld?](#)

P.D. Groote: [De cultuur van het heffen](#)

E.T. Verhoef: [Zelffinanciering en beslisregel](#)

J.W.M. Dings: [Hoe prikkelbaar is de automobilist?](#)

P. Rietveld: [Heffen zonder wegaanleg](#)

E. Pommer, L. Ruitenberg: [Weglekkend inkomen?](#)

C.C. Koopmans: [Kosten-batenanalyse blijft nodig](#)

G.P. van Wee: [Congestie weg?](#)

J. Rouwendal: [Zelffinanciering: praktisch mogelijk?](#)

G.A. Marlet, J.P. Poort: [Tol toereikend](#)

S.A. Rienstra, F. Rosenberg, E. Schol: [Weg besluitvorming?](#)

D.J. Kraan: [Heffingen en de rijksbegroting](#)

J. de Vries: [Geen Weginfra bv!](#)

F.E. Smith: [Draagvlak door transpiratie](#)

A.P. Mesker: [Waar voor je geld](#)

W. Jonkhoff: [Theorie en praktijk](#)

---

**1** T.E. Keeler en K.A. Small, Optimal peak-load pricing, investment and

**2** D.M. Newbery, Road damage externalities and road user charges, *Econometrica*, jrg. 56, 1988, blz. 295-316. Slijtage aan de weg hangt vooral samen met de asdruk. Het verband tussen deze twee variabelen is niet-lineair, hetgeen een onderhoudsheffing voor vrachtwagens rechtvaardigt.

**3** K.A. Small, Economies of scale and self-financing rules with non-competitive factor markets, *Journal of Public Economics*, jrg. 74, 1999, blz. 431-450.

**4** R. Arnott, A. de Palma en R. Lindsey, A structural model of peak-period congestion: a traffic bottleneck with elastic demand, *American Economic Review*, jrg. 83, 1993, blz. 161-179.

**5** Dit resultaat suggereert een algemener punt: de aanwezigheid van mogelijkheden tot ontwijken van een congestietol kan het potentieel voor zelffinanciering frustreren op het deel van het netwerk waar wel tol wordt geheven