

De latente vraag in het wegverkeer

Han van der Loop
Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid
Han.vander.Loop@minienm.nl

Jan van der Waard
Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid
Jan.vander.Waard@minienm.nl

Henk van Mourik
Ministerie van Infrastructuur en Milieu
Henk.van.Mourik@minienm.nl

**Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk
20 en 21 november 2014, Eindhoven**

Samenvatting

De latente vraag in het wegverkeer

Van de 16 procent groei in het gebruik van het hoofdwegennet tussen 2000 en 2012, was naar schatting ongeveer 1/8 (ca. 2 procent) het gevolg van extra autogebruik, dat werd 'opgeroepen' door de in diezelfde periode gerealiseerde wegwitbreidingen. "Wegen verbreden heeft geen enkele zin, want dat zorgt voor veel extra verkeer waardoor ze binnen no time toch weer vol staan". Een veelgehoorde uitspraak, maar de werkelijkheid ligt genuanceerder.

Op plaatsen met congestie, waar de wegcapaciteit is uitgebreid, is met name in de spitsperioden vaak een forse toename van het verkeer te zien. Dit blijkt voornamelijk bestaand verkeer te zijn dat eerder door de congestie uitweek naar andere (sluip)routes of de spitsen vermeid. De kwaliteitsverbetering roept ook totaal nieuw autogebruik op, bijvoorbeeld doordat mensen in de nieuwe situatie voor de auto kiezen en naar verder weg gelegen bestemmingen reizen. Dit effect is echter verhoudingsgewijs beperkt.

De samenhang tussen lokale uitbreidingsprojecten en het netto-effect op de totale vraag naar autogebruik op het gehele netwerk staat in deze publicatie centraal. In dit verband wordt veelal het begrip 'latente vraag' gehanteerd. Strikt genomen gaat het dan om de latente vraag naar infracapaciteit, bij een discrepantie tussen vraag en aanbod, die na realisatie van die capaciteitsbehoefte extra autogebruik tot gevolg heeft. In het debat over uitbreiding van weginfrastructuur wordt dit extra autogebruik ook als 'latente (verkeers)vraag' aangeduid. KIM definieert de 'latente vraag' als de toename van het autogebruik per etmaal op het gehele autowegennet (in aantal afgelegde voertuigkilometers) die ontstaat als gevolg van uitbreiding van het beschouwde netwerk.

De omvang van het extra autogebruik dat manifest wordt bij capaciteitsuitbreiding, verschilt sterk per uitbreiding. Gemiddeld kan 5 jaar nadat de capaciteit van het wegennetwerk met 10% is uitgebreid, een effect worden verwacht van 3 tot 5 procent extra autogebruik op het beschouwde netwerk.

Weguitbreiding levert baten op in de vorm van minder reistijdverlies en een grotere reistijdbetrouwbaarheid. Deze komen voor het grootste deel ten goede aan het zakelijk verkeer, het woon-werkverkeer en het vrachtverkeer.

Bij de evaluatie van beleidsopties met de in Nederland gehanteerde verkeersmodellen worden gedragsreacties na uitbreiding van infrastructuur, die (op termijn) resulteren in door die infrastructuur 'opgeroepen' automobilititeit redelijk compleet meegenomen. Dat geldt daarmee indirect ook voor de MKBA's die in Nederland bij de besluitvorming worden gebruikt. Een potentieel verbeterpunt hier is om de baten verbonden aan een verschuiving naar een geprefereerde reisperiode expliciet in de MKBA mee te nemen.

1. Inleiding

Indien bestaande wegen uitgebreid worden of nieuwe verbindingen aangelegd, wordt vaak gesteld dat deze uitbreidingen van het netwerk extra autogebruik oproepen, met bijbehorende effecten op de leefbaarheid en bereikbaarheid. Dit is een veel gehoorde conclusie, die is gebaseerd op het feit dat het passerende verkeer (de verkeersintensiteit) op het verbrede of nieuwe wegvak in de spits fors toeneemt. "Deze maatregelen hebben geen zin, want de weg staat in *no time* toch weer vol," is dan ook een vaak gehoorde reactie.

De toename van de verkeersintensiteit op plaatsen waar de wegcapaciteit is uitgebreid, wordt toegeschreven aan het verschijnsel 'latente vraag'. Rond het begrip 'latente vraag' bestaat echter nogal wat verwarring, omdat het in de literatuur op verschillende manieren wordt gebruikt.

Maar wat gebeurt er na een wegutbreiding nu echt? Wat is die 'latente vraag'? Wat weten we daarover en wat weten we over de effecten die optreden na uitbreiding van de infrastructuur? Daarover gaat deze bijdrage. Hiermee willen we, op basis van onderzoek van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM), meer duidelijkheid creëren over het begrip 'latente vraag' in relatie tot de capaciteitsuitbreiding van de infrastructuur. Een beter inzicht in het verschijnsel 'latente vraag' is relevant voor de weggebruiker, de wegbeheerder en de beleidsmaker. Om dit inzicht te verkrijgen worden de volgende vragen behandeld:

- 1) Wat is de definitie van de latente vraag in het wegverkeer?
- 2) Welke veranderingen in autogebruik treden op na capaciteitsuitbreiding en wat is de omvang van de 'latente vraag'?
- 3) Wat zijn de baten van wegutbreiding voor de bereikbaarheid?
- 4) Wordt bij de afweging van nieuwe uitbreidingen in voldoende mate rekening gehouden met de 'latente vraag'?

2. De latente vraag gedefinieerd

De latente vraag is "de vraag naar een product of dienst die een consument niet kan vervullen, omdat deze te duur is, niet beschikbaar of niet bekend dat het beschikbaar is" (Cambridge Business English Dictionary). Het begrip 'latente vraag' komt uit de economische theorie van vraag en aanbod (Noland & Lem, 2002). Bij latente vraag wegen de verwachte voordelen van de reis voor de reiziger niet op tegen de verwachte kosten. Verbetering van het aanbod door meer wegcapaciteit levert reistijdwinst op. Bij wegen waar veel congestie voorkomt, ontstaat reistijdwinst door extra stroken open te stellen. Bij nieuwe wegen ontstaat reistijdwinst doordat de verbindingen in het netwerk korter worden. Door de kortere reistijden nemen de gegeneraliseerde kosten (dat wil zeggen: de kosten door reistijd, onbetrouwbaarheid van de reistijd en ongemak) af. Andere baten van een beter aanbod ontstaan doordat de betrouwbaarheid van de reistijd toeneemt en doordat het mogelijk wordt het reistijdstip van voorkeur te kiezen. Het betere aanbod leidt zo tot een nieuwe vraag naar capaciteit van infrastructuur. Deze vraag is latent omdat de capaciteit ontoereikend is en tot congestie leidt en wordt manifest indien verruiming van de capaciteit plaatsvindt.

Verkeerskundigen gebruiken het begrip 'latente vraag' in het algemeen om veranderingen te beschrijven in de verkeersintensiteit op specifieke wegvakken of om de uiteenlopende gedragsreacties van automobilisten op wegutbreiding te beschrijven. Economen gebruiken het begrip om de toename van het autogebruik (in aantal afgelegde kilometers) op het gehele wegennet als gevolg van de wegutbreiding aan te duiden. Het KiM sluit aan bij deze laatste definitie.

McKinsey (1986) introduceerde het begrip 'latente vraag' in Nederland als de latente vraag "in congestiegebieden in de spits" en definieerde het als: "de reizigers die indien geen file zou bestaan wel in die tijdsperiode over het knelpunt waren gereisd". In deze benadering wordt 'latente vraag' dus niet opgevat als het netto-effect op de verkeersomvang op het hele wegennet, maar gaat het meer ruimtelijk en in de tijd toegespitst om alle veranderingen door een wegutbreiding op het wegennet in bepaalde tijdsperiodes (bijvoorbeeld van dal naar spits) op bepaalde locaties (bijvoorbeeld van lokale wegen naar snelwegen). In de Ringweg Amsterdam-studie (Bovy e.a., 1992) wordt naast het begrip 'latente vraag' het begrip 'nieuw verkeer' gebruikt. Nieuw verkeer is "het aantal autokilometers per etmaal in het gehele verkeerssysteem dat ontstaat door reistijdwinsten vanwege infrastructurele verbeteringen". Dit komt dus overeen met de definitie van 'latente vraag' als het totale effect op het autogebruik in termen van het aantal afgelegde voertuigkilometers op het wegennet.

In de literatuur uit het Verenigd Koninkrijk (VK) en de Verenigde Staten (VS) zijn de uitkomsten van de onderzoeken naar de latente vraag meestal het ('totale' of 'netto-') effect van de uitbreiding van de infrastructuur op de toename van de verkeersomvang in afgelegde kilometers. Aanleiding voor deze onderzoeken was de vraag wat het nut is van extra infrastructuur indien de weg toch weer snel vol loopt (Cervero, 2003a). Een aantal begrippen wordt in de discussie over latente vraag vaak door elkaar gebruikt: *induced traffic*, *induced travel*, *induced demand* en *latent demand*. De federale overheid in de VS definieert *induced traffic* in brede zin als "de toename in verkeersvolume die ontstaat kort na opening van een nieuwe weg of verbreding van een bestaande weg vanwege congestie" (FHWA, 2013; zie ook Noland & Hanson, 2013). Zij legt vervolgens uit dat "de toename van verkeer op de uitbreiding vooral het gevolg is van verkeersafname op parallelle routes en op andere tijden van de dag" en "dat het netto-effect op het autogebruik in afgelegde kilometers in een regio per etmaal minimaal is".

In wetenschappelijke publicaties worden alle vier de termen vaak door elkaar gebruikt. De definitie van *induced traffic* is "al het verkeer dat er wel zou zijn bij een uitbreiding van de capaciteit en niet zonder deze uitbreiding" (Goodwin & Noland, 2003) of "de gerealiseerde vraag als gevolg van verbetering van het transportsysteem" (Mohktarian, 2010). Het gaat hier om het netto-effect op het totale wegennet van de verbetering. Cervero (2002, p. 470; 2003b, p. 150) maakt een onderscheid tussen *induced travel* ("the more inclusive term, reflecting all changes in trip-making that are unleashed by a road improvement: (1) newly generated trips (that is, *latent demand*); (2) longer journeys; (3) changes in modal splits; (4) route diversions; and (5) time-of-day shifts") en *induced demand* ("the more restrictive, encompassing only the first of these components, thereby representing only newly added vehicle miles travelled within a region").

Het SACTRA rapport in het VK stelde in 1994 op basis van theoretisch en empirisch onderzoek vast dat "induced traffic" ("extra traffic likely to be induced by road improvements") bestaat ("probably quite extensively") en dat de omvang varieert afhankelijk van de omstandigheden (Standing Advisory Committee on Trunk Road assessment, 1994, 1999; Noland en Bem, 2002). Het rapport geeft aanwijzingen om het verschijnsel te meten.

Tabel 1 bevat een overzicht van de gedragsreacties in termen van reizen die mogelijk zijn nadat een wegwitbreiding is gerealiseerd (Hills, 1996). Het gaat hier om personen die na de opening van een wegwitbreiding dezelfde reizen per dag maken als daarvoor en personen die na de opening in verschillende opzichten anders zijn gaan reizen. Combinaties van gedragsreacties kunnen ook voorkomen. De door ons met een vinkje (✓) gemarkeerde gedragsreacties kunnen (maar hoeven niet te) leiden tot een toename van het verkeer (intensiteit of kilometers). In de werkelijkheid komen sommige gedragsreacties vaak voor en andere weinig.

Tabel 1. Theoretisch mogelijke gedragsreacties op wegwitbreiding Bron: Hills (1996).

	Zelfde bestemming						Andere bestemming
	Zelfde route, tijd, bezetting, vervoerwijze, frequentie	Andere route	Andere tijd	Andere vervoerwijze	Lagere bezettingsgraad	Toename in reisfrequentie	
Zelfde herkomst		✓		✓	✓	✓	✓
Andere herkomst	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

De verdere onduidelijkheid die kan optreden rondom de definitie van het begrip 'latente vraag', komt mede voort uit het onderscheid dat gemaakt moet worden tussen veranderingen in reisgedrag die het gevolg zijn van de capaciteitsuitbreiding enerzijds en van andere (autonome of externe) maatschappelijke factoren anderzijds: bevolkingsgroei, economische ontwikkelingen en dergelijke. Deze autonome factoren vormen bij de hier gehanteerde definitie geen onderdeel van de 'latente vraag'.

Het KiM definieert de 'latente vraag' dus als de toename van het autogebruik per etmaal op het gehele autowegennet (in aantal afgelegde voertuigkilometers) die zou ontstaan als gevolg van wegwitbreiding. Deze definitie wijkt daarmee af van die van McKinsey en sluit eerder aan bij het door McKinsey gehanteerde begrip 'nieuw verkeer'.

3. De omvang van de latente vraag

3.1 Studies in Nederland

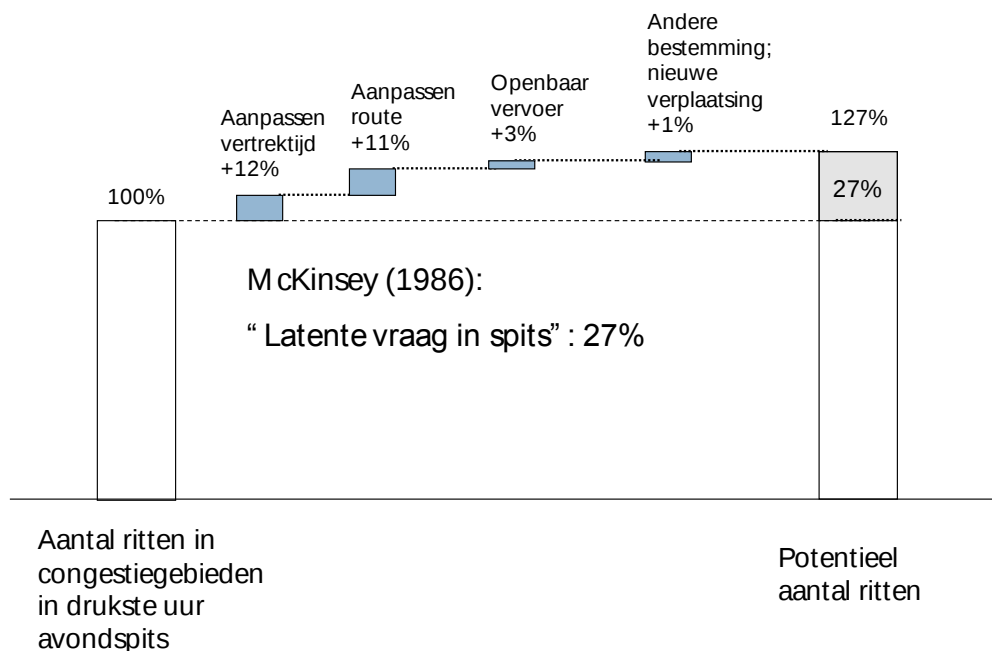
Studie McKinsey

Op basis van een enquête en een ophoging met het Landelijk Model Systeem (LMS) raamde McKinsey het aantal ritten dat er zou zijn indien er geen congestie zou zijn in het drukste uur van de avondspits in congestiegebieden in de Randstad buiten de bebouwde in 1986 op 27% en noemde dit de 'latente vraag'. Dit cijfer betreft dus niet het totale autogebruik op het wegennet, maar het aantal ritten op het drukste uur op de grootste knelpunten. De toename van het aantal ritten werd vooral veroorzaakt door verkeer dat

een andere route (11%) of een ander tijdstip (12%) zou kiezen en dat maar voor een klein deel uit verkeer afkomstig is van reizigers die eerder het openbaar vervoer (3%) gebruikten, een andere bestemming kozen en een 'nieuwe' verplaatsing maakten (samen 1%) (figuur 1).

Figuur 1. 'Latente vraag' in de Randstad in 1986 volgens McKinsey.

Bron: McKinsey (1986)



Studie Ringweg Amsterdam

Deze studie geeft inzicht in de omvang van de latente vraag na de opening van de Ringweg (A10 Zeeburgertunnel) in 1990 (Bovy e.a., 1992, p. 4, 59; HCG, 1991). In het 1^e jaar na openstelling van de Ringweg is het totaal aantal ritten over/onder het Noordzeekanaal met 8% toegenomen. Hiervan is 3% het gevolg van autonome groei (waarvan 2% woon-werkverkeer) en 5% is het gevolg van de openstelling van de Ringweg en is dus 'latente vraag' in de zin van extra autogebruik als gevolg van de uitbreiding. Hiervan is 2% het gevolg van een toename van afgelegde kilometers door routewijzigingen. Er is geen effect geconstateerd van de aanleg van de Ringweg op het gebruik van het openbaar vervoer. Er is een toename van 1% doordat een autopassagier zelf autobestuurder wordt en 2% is het gevolg van veranderingen in bestemmingskeuze en reisfrequentie.

Bij bestaande reizigers treden aanzienlijke verschuivingen op in het aantal ritten dat zij afleggen: 25% van de autogebruikers blijkt bij de nameting van route te zijn veranderd (andere tunnel) en 31% is van vertrektijd veranderd, waardoor de passages tussen 7 en 9 uur met 16% toenamen en de passages eerder en later dan de ochtendspits met 15% afnamen.

Als gevolg van de openstelling van de Ringweg om Amsterdam is het verkeer over het Noordzeekanaal na 5 jaar toegenomen met 7%. In totaal is de extra toename van verkeer over het Noordzeekanaal op dat moment 22%. Het verschil van 15% wordt veroorzaakt door de autonome groei, dat wil zeggen door de toename van de bevolking

en de welvaart (De Jong e.a., 1998). Voorafgaand aan de ontwikkeling van de Ringweg is de 'latente vraag', in de zin van de door de Ringweg veroorzaakte netto toename van het autogebruik in aantal afgelegde kilometers, bepaald met het LMS. De 'latente vraag' werd geraamd op 6% na één jaar en 8% na vijf jaar (De Jong e.a., 1998). Deze prognose heeft dus dezelfde ordegrrootte als de achteraf waargenomen effecten.

Studie KiM naar effecten van extra stroken op hoofdwegen 2000-2012

In samenwerking met MuConsult heeft het KiM een analyse uitgevoerd naar het effect van de 119 extra rijstroken (permanente verbredingen, spits- en plusstroken) die tussen 2000 en 2012 op het hoofdwegennet zijn aangelegd.¹ Door de aanleg van de extra rijstroken is het autogebruik op het hele hoofdwegennet op etmaalbasis toegenomen met 4% (tabel 2). Dit effect kan deels of geheel zijn veroorzaakt door verschuivingen van gebruik van andere wegen naar de snelwegen. De omvang van het 'nieuwe' autogebruik, als gevolg van de capaciteitsuitbreidingen, op het hoofdwegennet ligt daarom tussen 0 en 4%. Het KiM raamt de omvang van het aantal extra voertuigkilometers in de periode 2000-2012 door de extra stroken op het hoofdwegennet op 2%. De totale toename van autogebruik op het hoofdwegennet in de periode 2000-2012 is 16%. Andere maatregelen en vooral externe factoren (zie Mobiliteitsbalans 2013) zorgden voor een toename van 12%.

Tabel 2 Verklaring ontwikkeling autogebruik (in afgelegde voertuigkilometers) en reistijdverlies op het hoofdwegennet in 2012 ten opzichte van 2000. Bron: KiM.

	Autogebruik (etmaal)	Reistijdverlies (etmaal)
Ontwikkeling autogebruik 2000-2012	16%	5%
Effect van extra stroken	4%	-40%
Effecten van externe factoren en overige maatregelen	12%	45%

In de periode 2000-2012 is geen effect waar te nemen van de introductie van verkeersmanagement op de omvang van het autogebruik op het hoofdwegennet.

De extra rijstroken hebben de congestie weggenomen en daarmee het reistijdverlies beperkt (tabel 2). Het effect van de afzonderlijke uitbreidingen op de afname van het reistijdverlies verschilt sterk in omvang. Het effect verschilde ook tussen de invloedsgebieden van afzonderlijke uitbreidingen. Voor en ter hoogte van de wegutbreiding trad doorgaans de grootste afname in reistijdverlies op. Achter de uitbreiding en op kruisende wegen kwamen ook toenames van reistijdverlies voor. Per saldo leidden de uitbreidingen tot een afname van de totale reistijdverliezen.

De toename van autogebruik die optreedt nadat extra rijstroken zijn opengesteld, verschilt sterk per tijdstip en per plaats. In de spits veroorzaakt de openstelling een forse toename van de verkeersintensiteit op en in de nabijheid van de betreffende wegvakken; in de daluren is van een toename geen sprake (tabel 3). De toename van autogebruik vindt gemiddeld plaats ter hoogte van zowel de uitbreiding zelf als ervoor en erachter, en

¹ Met een regressiemodel is de toename van het autogebruik na openstelling van extra stroken bepaald ten opzichte van de toename op wegen zonder extra stroken, rekening houdend met veranderingen in andere factoren die de verkeersomvang beïnvloeden (voor een uitgebreidere beschrijving zie KiM, 2012 of Van der Loop, e.a., 2014). Nieuwe wegen (een klein aantal in deze periode) zijn in deze notitie niet meegenomen omdat over de voorsituatie te weinig gegevens beschikbaar zijn.

is het grootst voor de uitbreiding. Het effect verschilt sterk tussen de afzonderlijke uitbreidingen.²

Tabel 3 Effecten van extra stroken op het autogebruik (in afgelegde voertuigkilometers) op en rond de extra stroken op het hoofdwegennet, 2000-2012. Bron: KiM.

Effecten van extra stroken 2000-2012	Latente vraag		Schoulers (uur voor + na spitsen)	Dal (10-15; 19-06 uur)	Etmaal
	Ochtendspits 7-9 uur	Avondspits 16-18 uur			
Maatregelgebied	9%	12%	5%	1%	5%
Invloedsgebied	10%	12%	5%	1%	5%

Op basis van het onderzoek van McKinsey, de Ringweg Amsterdam en buitenlands onderzoek wordt verondersteld dat het autogebruik in de spits vooral is toegenomen doordat automobilisten meer in de spits in plaats van in de daluren zijn gaan reizen, en meer op de snelwegen in plaats van op andere wegen. De verkeerstoename door de extra stroken heeft vooral plaatsgevonden in 2011 en 2012, omdat in 2010, 2011 en 2012 de meeste uitbreidingen zijn gerealiseerd. Het effect van de extra rijstroken op het autogebruik kan de komende jaren verder toenemen³.

3.2 Vergelijking met studies in het buitenland

Het 'nieuwe' autogebruik (*induced demand*) dat per saldo is ontstaan nadat in de periode 2000-2012 op de Nederlandse hoofdwegen extra rijstroken zijn aangelegd, komt redelijk overeen met de uitkomsten van studies van netwerken die in het buitenland bestudeerd zijn (vaak snelwegen)(tabel 4). Indien de rijstrooklengte met 10% toeneemt, neemt het autogebruik (in aantal afgelegde kilometers) op het wegennet in circa 5 jaar gemiddeld toe met 3-5%.⁴ Deze verhouding kan volgens KiM het beste gebruikt worden als algemeen geldende indicatie van de gemiddelde omvang van de 'latente vraag'.

Tabel 4. Verhouding van de toename van autogebruik (afgelegde kilometers) en reistijdverlies ten opzichte van de toename van de strooklengte (0,4 betekent 4% meer autogebruik bij 10% meer strookkilometers).

	Verandering autogebruik ten opzichte van toename	Verandering reistijdverlies ten opzichte van toename rijstrookkilometers
Fulton et al., 2000	0,2 - 0,6	
Noland en Lem (2002)	0,3 - 0,6	
Cervero 2003 (California 1980-1994)*	0,2 - 0,6	
Goodwin (2003)	0,3 - 0,5	
HWN 2000-2012 (KiM, 2013)	0,4	-4,4

² Het effect bleek deels afhankelijk van de omvang van het knelpunt.

³ Deze verwachting is gebaseerd op het toenemende effect op de verkeersomvang na de eerste jaren na openstelling en het feit dat de meeste stroken na 2010 opengesteld zijn.

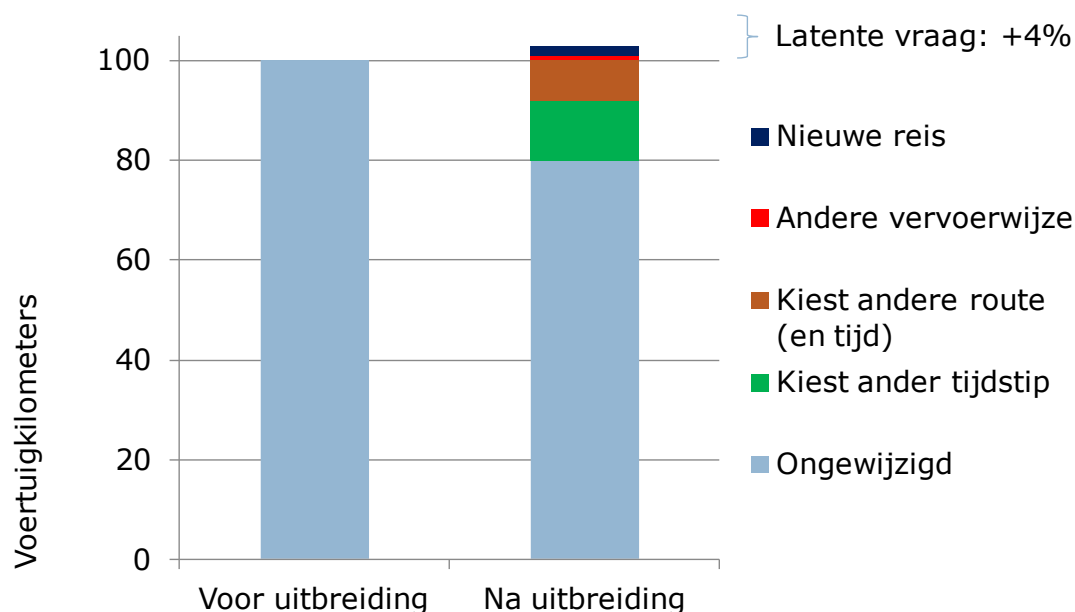
⁴ Omdat ook in het buitenland niet van alle wegen verkeersgegevens beschikbaar zijn, kan niet worden uitgesloten dat een deel van de verkeerstoename na de capaciteitsuitbreiding het gevolg is van een andere routekeuze.

In de VS en het VK zijn veel studies gedaan naar *induced demand* (voor overzichten zie Goodwin, 1996; Noland & Lem, 2002; Goodwin & Noland, 2003; Cervero, 2002; Litman, 2012; Noland & Hanson, 2013). De studies van Fulton e. a. (2000) en Cervero (2003b) lijken het meest degelijk te zijn uitgevoerd en worden in de literatuur ook als zodanig genoemd (Noland & Lem, 2002, p. 12; Goodwin & Noland, 2003, p. 7). Beide studies hebben betrekking op *counties*, regionale eenheden (waarbinnen de meeste dagelijkse verplaatsingen gemaakt worden) waarover jaarlijkse gegevens beschikbaar zijn van voertuigkilometers, bevolking, werkgelegenheid en dergelijke. Er zijn ook studies uitgevoerd op het niveau van de staat. Deze komen tot elasticiteiten van opengestelde strookkilometers naar afgelegde voertuigkilometers die meer uiteenlopen: van 0,037 (Hymel e. a., 2010) tot 0,9 (Duranton, 2009).

Goodwin en Noland (2003) concluderen in een overzichtsstudie dat de elasticiteit van strookkilometers naar voertuigkilometers (verhouding van verandering voertuigkilometers ten opzichte van verandering rijstrookkilometers) op het wegennet gemiddeld tussen 0,3 en 0,5 ligt en op de lange termijn iets hoger zal zijn. Op de korte termijn (tot circa 2 tot 3 jaar) wordt de toename van autogebruik veroorzaakt doordat de capaciteitsuitbreiding kortere reistijden mogelijk maakt. Op langere termijn is de toename van autogebruik het gevolg van ruimtelijke veranderingen, als reactie op de kortere reistijden (vanaf ongeveer 5 jaar een andere vestigingsplaats van bedrijven en andere woonlocatiekeuze) (zie bijvoorbeeld Cervero, 2003 a en b).

Op basis van de McKinsey-studie, de Ringwegstudie, de KiM-analyse en buitenlandse bevindingen (FHWA, 2013) kan worden geconcludeerd dat de toename van autogebruik na wegwitbreiding zich vooral manifesteert tijdens de spits en dat de verkeerstoename in de spits voor het grootste deel het gevolg is van veranderde route- en tijdstipkeuzen van automobilisten die een knelpunt voorheen meden. Figuur 2 biedt een schematische weergave van de omvang van de latente vraag en de onderliggende verschuivingen.

Figuur 2. Gemiddelde verandering in autogebruik (voertuigkilometers) na wegwitbreiding door 10% meer strooklengte (voor uitbreiding = 100%)



4. De baten van capaciteitsuitbreiding voor de reiziger

Een capaciteitsuitbreiding kan bereikbaarheidsbaten voor het wegverkeer opleveren doordat door weggenomen congestie de reistijden korter worden, de betrouwbaarheid van de reistijd omhoog gaat, het reiscomfort toeneemt en doordat de reiziger zijn preferente modaliteit en preferente vertrektijdstip kan kiezen. Deze voordelen kunnen gelden voor bestaande autogebruikers en leiden tot nieuw autogebruik. De omvang van deze baten kan kwantitatief worden uitgedrukt in een verandering van de gegeneraliseerde reiskosten door te berekenen wat de effecten zijn van een wegwitbreiding op de reistijd en de betrouwbaarheid van de reistijd (inclusief extreme reistijden). De baten voor burgers en bedrijven van de 119 extra stroken die tussen 2000 en 2013 zijn aangelegd, zijn voor 2013 geraamd op circa 625 miljoen euro in totaal (tabel 5). Dit is circa 650.000 euro per nieuw aangelegde strookkilometer. De baten bestaan vooral uit reistijdwinsten voor het verkeer van personen en goederen. Een deel (16%) van deze baten komt voort uit de toename van de betrouwbaarheid van de reistijd. De baten zijn berekend door het effect van de extra stroken op de afname van voertuigverliesuren⁵ en betrouwbaarheidswinst op het hoofdwegennet voor het personen- en vrachtverkeer te vermenigvuldigen met de bezettingsgraad en de waardering per uur per motief (*value of time* en *value of reliability* 2013 met prijspeil 2013). In deze berekeningen is rekening gehouden met 'overkomend verkeer' en met de 'rule of half' (zie paragraaf 5.2).

Tabel 5. Baten voor burgers en bedrijven in 2013 op de hoofdwegen na aanleg extra stroken in periode 2000-2013. Bron: KiM.

	Baten van extra stroken (mln)	Baten van extra stroken (aandeel)
Reistijd	€ 525	84%
Betrouwbaarheid	€ 100	16%
Totaal	€ 625	

De baten van de kortere reistijden door de aanleg van extra stroken komen in 2013 voor circa 75% terecht bij het personenverkeer en voor circa 25% bij het vrachtverkeer (tabel 6). Er zijn geen ex-post evaluaties beschikbaar, waarbij de lange termijn effecten van extra stroken per motief zijn bepaald. Wel wordt de motiefverdeling voor kosten-batenanalyses bepaald met een verkeerskundig model (Nederlands Regionaal Model, NRM). Het aandeel van de motieven in de baten van 7 uitbreidingen van hoofdwegen verschillen sterk per motief en per variant. De uitbreiding van de corridor Schiphol – Almere en de MKBA A13 en A13/A16 betreffen trajecten die vergelijkbaar zijn met de locaties waar de meeste capaciteitsuitbreidingen hebben plaatsgevonden (relatief veel drukke wegen in en rond de Randstad). De baten komen voor een substantieel deel terecht bij het zakelijk verkeer, het woon-werkverkeer en het vrachtverkeer.

⁵ De indicator reistijdverlies is gekozen, omdat deze ook gebruikt wordt voor MKBA's. De baten door afname reistijdverlies verschillen weinig van de baten door afname van voertuiguren.

Tabel 6. Verdeling van effecten van wegwitbreidingen naar motief

	MKBA Schiphol - Almere	MKBA A13 en A13/A16	KiM-analyse	
Woon-werk	18%	25%	}	
Zakelijk	43%	32%		75%
Overig	14%	32%		
Vrachtverkeer	25%	11%		25%

5. De afweging van investeringen voor nieuwe projecten

5.1 Hoe goed zit de 'latente vraag' in verkeers- en vervoersmodellen?

Bij de evaluatie van beleidsopties op strategisch niveau met het Landelijk Model Systeem (LMS) en het Nederlands Regionaal Model (NRM) wordt rekening gehouden met gedragswijzigingen van reizigers in tijdstipkeuze, routekeuze, vervoerwijzekeuze en bestemmingskeuze.

Hoe zit latente vraag in de modellen?

In LMS en NRM worden de reacties van reizigers op uitbreiding van infrastructuur per motief gemodelleerd door middel van veranderingen in de keuze van het tijdstip, de route en de vervoerwijze en door veranderingen in het aantal reizen. Indien door de aanleg van extra stroken of nieuwe wegen op een verbinding gedurende een bepaald dagdeel de reistijd korter wordt, neemt het aantal reizen op herkomst-bestemmingsrelaties die gebruik maken van die verbinding, in dat dagdeel toe indien de capaciteit dat toelaat. Indien de reistijd door wegwitbreiding op een bepaalde route korter wordt, zullen meer reizigers voor die route kiezen. Indien de auto door wegwitbreiding sneller wordt, zal deze ook vaker worden gekozen dan andere vervoerwijzen. Ook het aantal reizen is afhankelijk van de snelheid van de verbinding, mits de omstandigheden zodanig zijn dat er behoefte is aan meer reizen. Deze veranderingen worden per motief vastgesteld: woon-werk, zakelijk, overige motieven en vracht. De effecten van de veranderingen in het model zijn gebaseerd op de uitkomsten van empirische studies.

Het effect van wegwitbreiding op ruimtelijke ontwikkelingen (verdeling woon- en werklocaties) wordt in het LMS en NRM niet meegenomen. Verondersteld wordt dat het effect van wegwitbreiding op het autogebruik, zoals dat met LMS en NRM bepaald wordt, hierdoor niet veel groter zou worden.

In een MKBA wordt gebruik gemaakt van de uitkomsten van LMS en NRM en wordt daarom rekening gehouden met bovengenoemde veranderingen ten gevolge van een wegwitbreiding.

Kennis van de omvang en herkomst van de latente vraag zit deels besloten in de kruiselasticiteiten die uit runs met het LMS kunnen worden afgeleid. Uit het LMS zijn elasticiteiten en kruiselasticiteiten afgeleid die aangeven hoe groot het effect is van een kortere reistijd voor de auto op het gebruik van de auto respectievelijk het openbaar vervoer. Hieruit blijkt dat een afname van de reistijd met de auto van 10% leidt tot een toename met 11% van het aantal autokilometers, tot een afname met 2,4% van het aantal treinkilometers en met 1,8% van het aantal kilometers met bus, tram en metro. Omdat het aandeel van de auto in de vervoersomvang in de meeste situaties veel groter is dan van het openbaar vervoer (uitzonderingen zijn bijvoorbeeld grote steden waar metro en trein een groot aandeel hebben in de modal split), is het absolute effect van de reistijdverkorting voor de auto op het openbaarvervoergebruik meestal nog kleiner. Indien de capaciteitsvergroting op de weg leidt tot kortere reistijden met de auto, is de afname van het gebruik van het openbaar vervoer ten opzichte van de totale mobiliteit gering (zowel relatief als absoluut). De omvang van deze kruiselasticiteiten heeft eenzelfde orde van grootte als de uitkomsten uit de studies die hierboven zijn besproken (McKinsey, 1996; Bovy e.a., 1992; KiM-analyses 2000-2012).

Het fenomeen 'latente vraag' zit dus redelijk compleet in de verkeersmodellen en modelgevoeligheden laten hetzelfde beeld zien als uit de empirische studies naar voren komt: de herkomst van grote verschuivingen vindt vooral plaats binnen het autosysteem en er wordt geen of nauwelijks autogebruik aangetrokken uit het openbaar vervoer.

5.2 'Latente vraag' in de afweging van investeringen met kosten-batenanalyses

In een MKBA van een projectvoorstel wordt gekeken naar de maatschappelijke kosten en baten van een infrastructuurproject over een bepaalde (lange) periode zonder (nul)alternatief en met het project (CPB & PBL, 2013). Om de baten voor reizigers en verladere reizigers vast te stellen wordt gekeken naar de reistijdwinst voor bestaande, nieuwe en overkomende reizigers. Overkomende reizigers zijn reizigers die in het projectalternatief kiezen voor een andere bestemming, verbinding, vertrektijdstip of vervoerwijze. De 'latente vraag' (in de zin van extra autogebruik door uitbreiding infrastructuur) treffen we dus aan bij een deel van de nieuwe en overkomende reizigers. Nieuwe en overkomende reizigers ondervinden minder voordeel dan bestaande reizigers. Aan nieuwe reizigers wordt de helft van het voordeel voor bestaande reizigers toegekend ('rule of half'⁶). Overkomende reizigers krijgen eveneens de helft van het voordeel van de voor hen nieuwe ten opzichte van de voor hen bestaande situatie.

De 'latente vraag' wordt in een MKBA dus goed meegenomen. Er is echter een verbeterpunt. Dit betreft reizigers die overkomen van een ander tijdstip: aan hen wordt de helft van de baten toegekend van het reizen in de nieuwe ten opzichte van de oorspronkelijke periode. Per motief geldt hier een reistijdwaardering, waarbij geen onderscheid wordt gemaakt naar tijdstip. Extra waardering van het geprefereerde tijdstip bestaat dus niet. Omdat de openstelling van extra stroken tot 10-12 procent meer reizigers in de spits leidt, terwijl de toename per etmaal op het hoofdwegennet 4 procent is gaat het om een groep van een redelijke omvang.

⁶ Nieuwe en overkomende reizigers ondervinden uiteenlopende reistijdwinsten. De rule-of-half is een vuistregel die de gemiddelde reistijdwinst berekent van alle nieuwe en overkomende reizigers.

In de afgelopen decennia was het vanwege grenzen aan methodische kennis gebruikelijk om bij de beleidsvoorbereiding van de aanleg van wegen te kijken naar de te verwachten reistijdbaten en alleen deze baten in geld uit te drukken. De afgelopen jaren is geprobeerd om ook de te verwachten baten door de verbetering van de reistijdbetrouwbaarheid te monetariseren. Aanvankelijk kon dit met een opslagfactor op de reistijdbaten (CPB, 2004). Inmiddels heeft het KiM een meer verfijnde berekening gemaakt van de monetaire waarde van de onbetrouwbaarheid van de reistijd (in euro's per uur) (Warffemius, 2013) en werkt het Ministerie van I&M aan een methodiek om de omvang van de afname van de onbetrouwbaarheid van reistijd te berekenen. Een verdere verfijning zou zijn om ook het preferente vertrektijdstip in de te verwachten baten mee te nemen.

Literatuur

AVV (2004). Fileverkenning: de ontwikkeling van de vertragingen op het Nederlandse autosnelwegennet, Rotterdam.

Bonsall, P. (1996), 'Can induced traffic be measured by surveys?'. *Transportation*, 23(1), 17-34.

Bovy, P. H. L. e.a. (1992), *Effecten van de openstelling Ring Amsterdam. Integraal eindrapport Fase 1*. Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Verkeerskunde.

Cervero, R. and M. Hansen (2002). 'Induced TRAVEL Demand and Induced Road Investment. A Simultaneous Equation Analysis'. *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 36, Part 3, pp. 469-490, September 2002.

Cervero, R. (2003a), 'Are induced-travel studies inducing bad investments?'. *Access*, Number 22, Spring 2003.

Cervero, R. (2003b). 'Road expansion, urban growth, and induced travel'. *APA Journal*, Vol. 69, Number 2, Spring 2003.

CPB (2004), *Economische toets op de Nota Mobiliteit*, Den Haag: Centraal Planbureau.

CPB & PBL (2013), *Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse*, Den Haag.

Duranton, G. and M.A. Turner (2011), 'The Fundamental Law of Road Congestion: Evidence from US Cities', *American Economic Review*, 101 (6): 2616-52.

FHWA (2013). *Induced travel: Frequently Asked Questions*.
<http://www.fhwa.dot.gov/planning/itfaq.cfm#q1> 12 September, 2013.

Fulton, L.M., R.B. Noland, D.J. Meszler and J.V. Thomas (2000), 'A Statistical analysis of Induced Travel effects in the U.S. Mid-Atlantic Region', *Journal of Transportation and Statistics* 3 (1), 1-14.

Goodwin, P.B. (1996). Empirical evidence on induced traffic: A review and synthesis. *Transportation* 23 (1), pp. 35-54.

Goodwin, P.B. & Noland, R.B. (2003). 'Building New Roads Really Does Create Extra Traffic: a Response to Prakash et al.'. *Applied Economics*, Vol. 35, No. 13, 1451-1457.

HCG (1991), Eindrapport onderzoek latente vraag: studie effecten openstelling ringweg Amsterdam, Hague Consulting Group (HCG), in opdracht van Rijkswaterstaat, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rotterdam

Hills, P.J. (1996). 'What is induced traffic?'. *Transportation*, Vol. 23, 5-16.

Jong, G. de, Kroes, E., Mourik, H. van & Hoorn, A. van der (1998). 'The Impacts of the Amsterdam Ringroad: Five years after'. Paper prepared for the European Transport Conference (formerly PTRC). *Proceedings of the seminar Transportation Planning Methods* (237-248). London.

KiM (2012). *Verklaring reistijdverlies en betrouwbaarheid op hoofdwegen 2000-2010*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.

Loop, H. van der, J. Perdok and J. Willigers (2014), 'The Economic Evaluation of Trends in Travel Time Reliability in Road Transport. Analysis of Traffic Data in the Netherlands from 2001 to 2011.', to be published in *Transportation Research Record 2014*.

Litman, T.L. (2012). "Generated Traffic and Induced Travel: Implications for Transport Planning" Victoria Transport policy Institute (VPTI)

Mohktarian, P.L. (2010), *Understanding the Concept of Latent Demand in Traffic*, UC Davis. U.S.A.

McKinsey & Company, Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1986). *Afrekenen met files*. Samenvatting, Conclusies en Aanbevelingen. Bijlagen. Amsterdam : McKinsey.

Ministerie van VenW & Ministerie van EZ (2000). *Evaluatie van grote infrastructuurprojecten. Leidraad voor kosten-baten analyse*. Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Ministerie van Economische Zaken.

Ministerie van VenW & Ministerie van EZ (2004). *Indirecte effecten infrastructuur. Aanvulling op de Leidraad OEI*. Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Ministerie van Economische Zaken.

Noland, R.B. & Lem, L.L. (2002). 'A review of the evidence for induced travel and changes in transportation and environmental policy in US and UK'. *Transportation Research Part D*, 7, 1-26.

Noland, R.B. & Hanson, C.S. (2013). 'How does induced travel affect sustainable transportation policy?'. In J.L. Renne & B. Fields (eds), *Transport Beyond Oil. Policy choices for a Multimodal Future*. Washington, Island Press.

Standing Advisory Committee on Trunk Road assessment (1999). *Transport and the Economy*. London: Department of Transport, Local government and the Regions.

Standing Advisory Committee on Trunk Road assessment (1994). *Trunk Roads and the Generation of Traffic*. London: Department of Transport.

Warffemius, P. (2013). *De maatschappelijke waarde van kortere en betrouwbaardere reistijden*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.