



Ministerie van Infrastructuur en Milieu

# De latente vraag in het wegverkeer

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid | KiM



# Inhoud

**Samenvatting 5**

**1 Inleiding 9**

**2 De latente vraag gedefinieerd 10**

2.1 Gehanteerde definities van latente vraag 10

2.2 Latente vraag in deze studie 12

2.3 De latente vraag naar mobiliteit 13

**3 De omvang van de latente vraag in het wegverkeer 14**

3.1 Studies in Nederland 14

3.2 Vergelijking omvang latente vraag met die in het buitenland 19

3.3 Herkomst van de latente vraag 20

**4 De baten van capaciteitsuitbreidingen voor de reiziger 22**

**5 De afweging van investeringen voor nieuwe projecten 25**

5.1 Hoe goed zit de latente vraag in de verkeers- en vervoersmodellen? 25

5.2 Latente vraag in de afweging van investeringen met kosten-batenanalyses 26

**Summary 28**

**Literatuur 32**

**Colofon 34**



# Samenvatting

Tussen 2000 en 2012 nam het gebruik van het hoofdwegenet met 16% toe. Van deze toename was naar schatting ongeveer een achtste (ca. 2%) 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 vertoont een genuanceerder beeld.

Op plaatsen waar de wegcapaciteit vanwege eerdere congestieproblemen is uitgebreid, is in de spitsperiodes vaak een forse toename te zien van het verkeer. Het gaat hierbij voornamelijk om bestaand verkeer dat door de congestie eerder uitweek naar andere (sluip)routes of de spitsen vermeed. Hiernaast roept de wegwitbreiding ook totaal nieuw autogebruik op, bijvoorbeeld doordat autopassagiers in de nieuwe situatie autobestuurder worden of 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 hierbij om de latente vraag naar capaciteit van infrastructuur die ontstaat bij een discrepantie tussen vraag en aanbod, en die na vervulling van die capaciteitsbehoefte leidt tot extra autogebruik. In het debat over de uitbreiding van de weginfrastructuur wordt dit extra autogebruik ook aangeduid als 'latente (verkeers)vraag'. Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) definieert de 'latente vraag' als de toename van het autogebruik per etmaal op het gehele autowegenet (in aantal afgelegde voertuigkilometers), die ontstaat als gevolg van de uitbreiding van dat netwerk.

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

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

De gedragsreacties die na uitbreiding van de infrastructuur (op termijn) resulteren in door die infrastructuur 'opgeroepen' autogebruik, worden bij de evaluatie van beleidsalternatieven met de in Nederland gehanteerde verkeersmodellen redelijk compleet meegenomen. Dit geldt daarmee indirect ook voor de maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA's) die in Nederland bij de besluitvorming worden gebruikt. Een potentieel verbeterpunt hierbij is dat in de MKBA de baten die zijn verbonden aan een verschuiving naar een geprefereerde reisperiode, expliciet worden meegenomen.

## Beleid behoeft beter inzicht in begrip latente vraag

De toename van de verkeersintensiteit op plaatsen waar de wegcapaciteit is uitgebreid, wordt toegeschreven aan het verschijnsel latente vraag. Over dit verschijnsel bestaat echter veel verwarring. Met deze notitie wil het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) meer duidelijkheid creëren over het begrip 'latente vraag' in relatie tot de capaciteitsuitbreiding van de infrastructuur in Nederland. Hiertoe kijken we naar de definitie, naar de veranderingen die op korte en lange termijn optreden na wegwitbreiding in de omvang van de latente vraag, naar de baten van wegwitbreiding voor de reiziger en naar de mate waarin de latente vraag wordt meegenomen in verkeersmodellen en maatschappelijke kosten-batenanalyses. Een beter inzicht in het verschijnsel latente vraag is relevant voor de weggebruiker, de wegbeheerder en de beleidsmaker.

### **Latente vraag is de toename van het autogebruik op de gehele dag op het gehele wegennet (in afgelegde kilometers) die ontstaat als gevolg van een wegwitbreiding**

Met deze definitie van de latente vraag sluit het KiM aan bij de afweging van beleidsvoornemens met gebruik van maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA). Het begrip latente vraag komt uit de economische theorie van vraag en aanbod en betreft de vraag naar de capaciteit van de infrastructuur. Verkeerskundigen gebruiken het begrip ook op andere manieren, namelijk om veranderingen te beschrijven in de verkeersintensiteit op specifieke wegvakken of om de uiteenlopende gedragsreacties van automobilisten op een wegwitbreiding te beschrijven. Economen gebruiken het begrip om de toename van het autogebruik (in aantal afgelegde kilometers) op het gehele wegennet als gevolg van de wegwitbreiding aan te duiden. Het KiM hanteert deze definitie ook. Omdat wegwitbreiding andere baten kan opleveren dan alleen extra autogebruik, kijken we in dit rapport ook naar de gedragsveranderingen die in verkeerskundige studies worden gesignaleerd. Het gaat hierbij in het bijzonder om de extra baten voor reizigers die door de wegwitbreiding, zonder hun aantal afgelegde kilometers te veranderen, het reistijdstip van hun voorkeur kunnen kiezen.

### **Op korte termijn leidt wegwitbreiding tot grote verschuivingen maar tot re-latief weinig extra autogebruik**

Na de opening van nieuwe infrastructuur doen zich op korte termijn (binnen één jaar) grote verschuivingen voor in de bestaande verkeerspatronen. Veel automobilisten die vanwege de congestie eerder de voorkeur gaven aan een eerder of later vertrektijdstip, kiezen er dan weer voor om in de spits te reizen. En automobilisten die vanwege de congestie over secundaire wegen reisden, kiezen dan weer voor de snelweg. Toen in 1990 de Ringweg Amsterdam werd geopend, koos 25% van de automobilisten die het Noordzee-kanaal passeerden, voor een andere route en 30% voor een ander tijdstip van vertrek. Plaatselijk kunnen er dus forse veranderingen (toenames en afnames van verkeersintensiteiten) optreden, vooral in de spits op of in de nabijheid van de uitbreiding.

Op het totale wegennet echter is het effect van de uitbreiding op korte termijn per saldo klein. Met andere woorden: er komen weinig extra autokilometers bij (enkele procenten uitgedrukt in afgelegde kilometers). Het gaat hierbij vooral om nieuwe reizen en reizen die voorheen als medepassagier werden gemaakt. Het extra autogebruik komt in het algemeen niet of nauwelijks van reizigers die eerder het openbaar vervoer gebruikten.

### **Op langere termijn leidt wegwitbreiding tot toename van autogebruik**

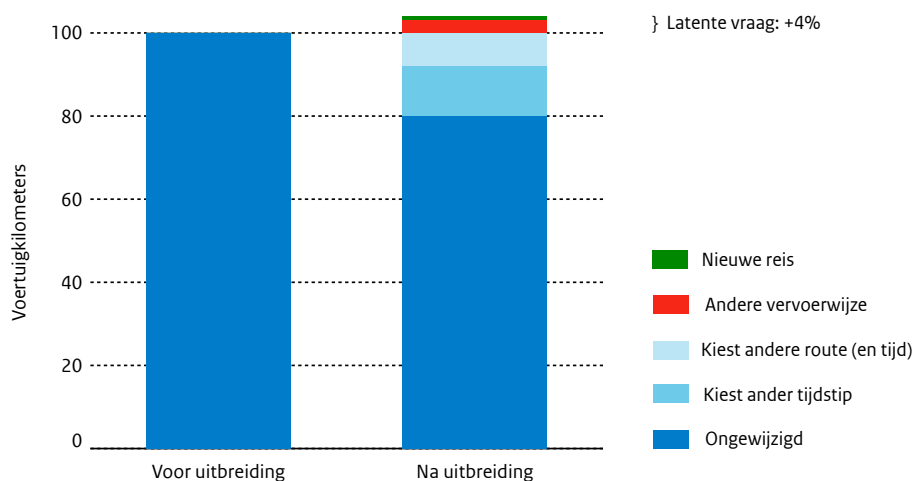
Nieuwe infrastructuur leidt tot afname van de congestie, kortere reistijden met de auto en meer nieuwe reizen. Omdat zij in dezelfde tijd langere afstanden kunnen afleggen, kunnen automobilisten op de wat langere termijn zelfs een andere woon- of werklocatie kiezen, wat weer gevolgen heeft voor de verkeers-toename.

Indien de rijstrooklengte toeneemt met 10%, neemt het autogebruik (in aantal afgelegde voertuigkilometers) in vijf jaar gemiddeld toe met 3 tot 5%. Deze verhouding, die is gebaseerd op de in het buitenland bestudeerde netwerken (vaak snelwegen), kan volgens KiM het beste worden gebruikt als gemiddelde indicatie van de omvang van de latente vraag.

Uit analyses van het KiM in Nederland blijkt dat in de periode 2000-2012 de aanleg van 119 extra stroken heeft geleid tot een toename van de totale rijstrooklengte van het hoofdwegennet met 9% en een toename van het autogebruik (in aantal afgelegde autokilometers) op datzelfde hoofdwegennet met 4%. Deze verhouding tussen de verandering in strooklengte en de verandering in het gebruik (4 respectievelijk 9%) komt ongeveer overeen met de hierboven genoemde internationale verhouding (3-5 respectievelijk 10%). In werkelijkheid is in de periode 2000-2012 het autogebruik op het hoofdwegennet overigens toegenomen met 16%. Het verschil (12%) komt vooral door sociaaleconomische factoren, zoals veranderingen in bevolking, banen en autobezit in gemeenten.

De veranderingen in autogebruik (afgelegde voertuigkilometers) door weg-uitbreiding worden schematisch weergegeven in figuur 1.

**Figuur 1** Gemiddelde veranderingen in autogebruik (voertuigkilometers) na wegbreiding door 10% meer strooklengte. (Voor uitbreiding: voertuigkilometers = 100%).



### Autogebruik neemt vooral toe binnen de spits

Vooral bij de bestaande verkeersstromen zijn de veranderingen groot. Automobilisten die al voor de opening van de nieuwe infrastructuur het hoofdwegennet gebruikten, gaan meer in de spits reizen. Zo is de verkeers-omvang na opening van de 119 extra rijstroken die in de periode 2000-2012 zijn opengesteld, in de ochtendspits (7-9 uur) toegenomen met gemiddeld 10% en in de avondspits (16-18 uur) met 12%. In de schouders (de uren ervoor en erna) was dit 5% en in de daluren 1%.

### Van de 16% die het gebruik van het hoofdwegennet tussen 2000 en 2012 toenam, was naar schatting ongeveer een achtste (2%) het gevolg van extra autogebruik dat wordt 'opgeroepen' door de in diezelfde periode gerealiseerde wegbreidingen

Het extra autogebruik op het hoofdwegennet als gevolg van wegbreidingen in de periode 2000-2012 ramen we op 2%. Het effect van de openstelling van extra rijstroken op de totale verkeersomvang op het hoofdwegennet was in die periode 4%. Van deze toename is een deel geen nieuw auto-gebruik omdat het afkomstig is van de regionale wegen. Dit deel raamt het KiM op 2% (een raming omdat van de regionale wegen geen verkeersgegevens beschikbaar zijn). Het extra weggebruik op het hoofdwegennet komt daarmee uit op 2%.

### Extra rijstroken verbeteren reistijd en bereikbaarheid voor reiziger

Zonder wegbreidingen zou het reistijdverlies in de periode 2000-2012 zijn toegenomen met 45%, vooral door externe factoren zoals veranderingen in bevolking, banen en autobezit (het effect van de economische crisis van 2008-2012 meegerekend). In werkelijkheid was deze toename slechts 5%, doordat in die periode extra rijstroken zijn geopend. Daarnaast heeft de nieuwe infrastructuur de betrouwbaarheid van de reistijd verbeterd. De onbetrouwbaarheid van de reistijd is afgenomen met 9%, maar zou zonder de wegbreidingen zijn toegenomen met 10%.

De extra rijstroken leveren baten op voor de reiziger. In 2013 bedroegen deze in totaal circa 625 miljoen euro, ofwel gemiddeld circa 650.000 euro per opengestelde rijstrookkilometer. Deze baten bestaan voornamelijk uit baten door reistijdwinsten voor het verkeer van personen en goederen (circa 84%). Een kleiner deel (circa 16%) bestaat uit baten vanwege de toename van de reistijdbetrouwbaarheid. De baten komen voor het grootste deel ten goede aan het zakelijk personenverkeer, het woon-werkverkeer en het vrachtverkeer.

### **Latente vraag wordt meegenomen in verkeersmodellen**

De in Nederland bij de besluitvorming gebruikte verkeersmodellen – het Landelijk Model Systeem en het Nederlands Regionaal Model – houden redelijk compleet rekening met het verschijnsel latente vraag. In deze modellen worden verschuivingen in routes en tijdstip, evenals veranderingen in bestemmings- en vervoerwijzekeuzes, gemodelleerd als reactie op veranderde reistijden op de langere termijn. De elasticiteiten en kruiselasticiteiten uit het LMS hebben dezelfde orde van grootte als de uitkomsten van studies in Nederland.

### **Bij MKBA's is aanscherping mogelijk**

Ook bij de afweging van beleidsopties met maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA) wordt rekening gehouden met de latente vraag, zoals hier gedefinieerd. Wel zou de MKBA op enkele punten verder kunnen worden aangescherpt. Dit kan vooral door baten toe te kennen aan het feit dat reizigers na een wegbreiding zonder tijdverlies weer hun preferente vertrektijdstip kunnen kiezen: de spits. Het gaat hierbij om een groep van circa 10% van de automobilisten die na de wegbreiding in de spits reizen.



# 1 Inleiding

Indien bestaande wegen worden uitgebreid of nieuwe verbindingen worden aangelegd, wordt vaak gesteld dat deze uitbreidingen van het netwerk extra autogebruik oproepen, met bijbehorende effecten op de leefbaarheid en de bereikbaarheid. Deze veel gehoorde conclusie is gebaseerd op het feit dat het op het verbrede of nieuwe wegvak passerende verkeer (de verkeersintensiteit) 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. Soms verwijst het naar de toename van de verkeersintensiteit op een bepaald punt op de weg gedurende een bepaald tijdvak. Soms gaat het over alle gedragsreacties op de wegwitbreiding van bestaande en nieuwe weggebruikers. En in weer andere gevallen gaat het om het totaal aantal extra kilometers die weggebruikers, waaronder de nieuwe, na de wegwitbreiding op langere termijn afleggen op het totale netwerk.

Maar wat gebeurt er na een wegwitbreiding 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 dit achtergronddocument.

Met dit achtergronddocument wil 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 in de vier hoofdstukken hierna 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?
  - a) Wat is bekend over het effect dat capaciteitsuitbreiding van de infra-structuur heeft op de latente vraag op korte en op lange termijn?
  - b) Waar komt de latente vraag vandaan (welke verschuivingen treden op na capaciteitsuitbreiding)?
  - c) Neemt de omvang van de latente vraag de laatste decennia af?
- 3) Wat zijn de baten van uitbreiding van de infrastructuur voor de bereikbaarheid voor burgers en bedrijven?
- 4) Wordt bij de afweging van nieuwe uitbreidingen in voldoende mate rekening gehouden met de latente vraag?
  - a) Zit het verschijnsel latente vraag goed in de verkeers- en vervoers-modellen?
  - b) Wat betekenen de aard en de omvang van de latente vraag voor de afweging van investeringen? Zit het begrip latente vraag goed in de maatschappelijke kosten-batenanalyses?

# 2 De latente vraag gedefinieerd

- De latente vraag betreft de vraag naar capaciteit van het wegennet die vanwege files of andere obstakels niet manifest wordt.
- De latente vraag wordt in deze notitie gedefinieerd als de toename van het autogebruik op de gehele dag op het gehele wegennet (in afgelegde voertuigkilometers) die ontstaat als gevolg van wegbreiding.
- Het gaat hierbij om nieuw autogebruik, en niet om verschuivingen van bestaand autogebruik in tijd of route.

## 2.1 Gehanteerde definities van latente vraag

De latente vraag is de vraag naar een product of dienst die een consument niet kan vervullen, omdat deze te duur of niet beschikbaar is of omdat niet bekend is dat het product of de dienst 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 de infrastructuur. Deze vraag is latent omdat de capaciteit ontoereikend is, wat tot congestie leidt, en wordt manifest indien de capaciteit wordt vergroot.

In de literatuur wordt het begrip 'latente vraag' in het wegverkeer op verschillende wijzen uitgewerkt. Er kan bijvoorbeeld worden gekeken naar de verandering van de hoeveelheid verkeer die in een bepaalde tijd op een bepaald punt passeert (verkeersintensiteit), naar het aantal reizen (trips) dat in een stedelijk gebied in de avondspits zonder congestie zou zijn gemaakt en naar de verkeersomvang (in afgelegde kilometers) op het netwerk als geheel ('nieuw verkeer').

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". Deze definitie vormt ook het uitgangspunt voor de studie naar de effecten van de Ringweg Amsterdam: "de reizigers die niet in de beschouwde spitsperiode via het knelpunt reizen, maar dat wel zouden doen als er geen file was; van latente vraag is sprake als er een knelpunt is en latente vraag geldt voor een specifiek weggedeelte en voor de spitsperiode, als de behoefte aan verplaatsingen groter is dan de capaciteit" (Bovy e.a., 1992, p. 21, 23 en 57). 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 wegbreiding 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) en congestie veroorzaakt (de term "induced travel ... has been used by some advocacy groups to support their argument that 'we can't build our way out of traffic congestion', because any increase in highway capacity is quickly filled up with additional traffic"; FHWA, 2013). Het verschijnsel latente vraag kwam ook in de belangstelling vanwege de mogelijke ongewenste effecten van de verkeerstoename op de ruimtelijke ordening ('sprawl') en de effecten op het milieu (Noland & Lem, 2002).

Een aantal begrippen wordt in publicaties 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 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 stelde in 1994 voor het VK 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 & Lem, 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 met een punt (\*) gemarkeerde gedragsreacties kunnen leiden tot een toename van het verkeer (intensiteit of kilometers), maar dit hoeft niet. In 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	•	•	•	•	•	•

## 2.2 Latente vraag in deze studie

De onduidelijkheid die kan optreden rondom de definitie van het begrip latente vraag, komt voort uit de veranderingen in het reisgedrag die optreden nadat de wegcapaciteit is uitgebreid. Maar vallen deze veranderingen altijd onder het begrip latente vraag?

Ten eerste moet hierbij onderscheid worden gemaakt 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.

Ten tweede heeft de capaciteitsuitbreiding effecten op de verkeersomvang op het hele wegennet en op de verschuivingen binnen het net. Indien deze leiden tot meer voertuigkilometers op het gehele wegennet op de gehele dag, maken deze extra afgelegde kilometers onderdeel uit van de latente vraag. Indien een wegverbreding ertoe leidt dat meer mensen weer in de spits gaan reizen in plaats van in de daluren, zijn er geen gevolgen voor de totale verkeersomvang op het hele net op de gehele dag, maar wel op bepaalde tijden, met de bijbehorende gevolgen voor gebruiker en wegbeheerder.<sup>1</sup> Autogebruikers die vanwege de congestie uitweken naar lokale wegen en door de wegverbreding weer kiezen voor de snelwegen, leggen meer of minder kilometers af. Voorts ontstaat er nieuw autogebruik doordat reizigers overgaan van andere vervoerwijzen (openbaar vervoer), naar andere bestemmingen reizen (andere locaties voor werk of studie, andere winkels) of geheel nieuwe verplaatsingen maken (bijvoorbeeld vaker bezoek van familie of vrienden).

In dit rapport definiëren we latente vraag als de toename van het autogebruik per etmaal op het gehele autowegennet (in aantal afgelegde voertuigkilometers) die ontstaat als gevolg van wegwitbreiding. Voor deze definitie is gekozen omdat deze grootheid de netto weergave is (het saldo) van alle veranderingen in voertuigkilometers die optreden na wegwitbreiding. Dit saldo wordt ook gebruikt in de MKBA van infrastructuurprojecten. Ook sluit deze definitie aan bij de definitie die in het buitenland gehanteerd wordt. Deze definitie wijkt daarmee af van die van McKinsey en sluit eerder aan bij het door McKinsey gehanteerde begrip 'nieuw verkeer'.

<sup>1</sup> Verplaatsingen kunnen in principe ook verschuiven naar andere dagen van de week. Deze mogelijkheid wordt in dit rapport buiten beschouwing gelaten.

## 2.3 De latente vraag naar mobiliteit

Het begrip latente vraag wordt niet alleen gebruikt in het kader van het wegverkeer, maar ook in relatie tot de mobiliteit als geheel.

Zowel op basis van de theorie van de verkeerswetenschap als op basis van empirisch onderzoek blijkt er sprake te zijn van een latente vraag naar voorzieningen voor meer verplaatsingen. Doordat er een algemene behoefte is om deel te nemen aan zoveel mogelijk activiteiten in een bepaald tijdsbudget, is er voortdurend vraag naar (meer) mobiliteit. Indien er meer en snellere vervoerwijzen beschikbaar komen, wordt daar in veel gevallen ook gebruik van gemaakt. De vraag naar *mobilititeit* of verplaatsingsmogelijkheden van mensen blijft steeds toenemen. Dit levert namelijk economische en sociale voordelen op en kan worden gedreven door biologische behoefte van de mens om de omgeving te verkennen (AVV, 2002). De tijd die mensen besteden aan mobiliteit, blijkt in verschillende tijden en culturen constant te blijven. Daarentegen blijken de afstand die binnen die tijd wordt afgelegd en het comfort van reizen steeds toe te nemen (Zahavi & Talvitie, 1980). De 'latente vraag naar mobiliteit' is geen onderdeel van dit onderzoek.

De behoefte om deel te nemen aan zoveel mogelijk activiteiten in een bepaald tijdsbudget kan niet alleen worden vervuld doordat de vervoerwijzen door onder meer betere doorstroming sneller worden, maar ook door kortere afstanden naar bestemmingen en nieuwe vormen van uitwisseling van informatie en communicatie (bijvoorbeeld Rietveld, 2000). Ook deze mogelijkheden zijn geen onderdeel van dit onderzoek.

# 3 De omvang van de latente vraag in het wegverkeer

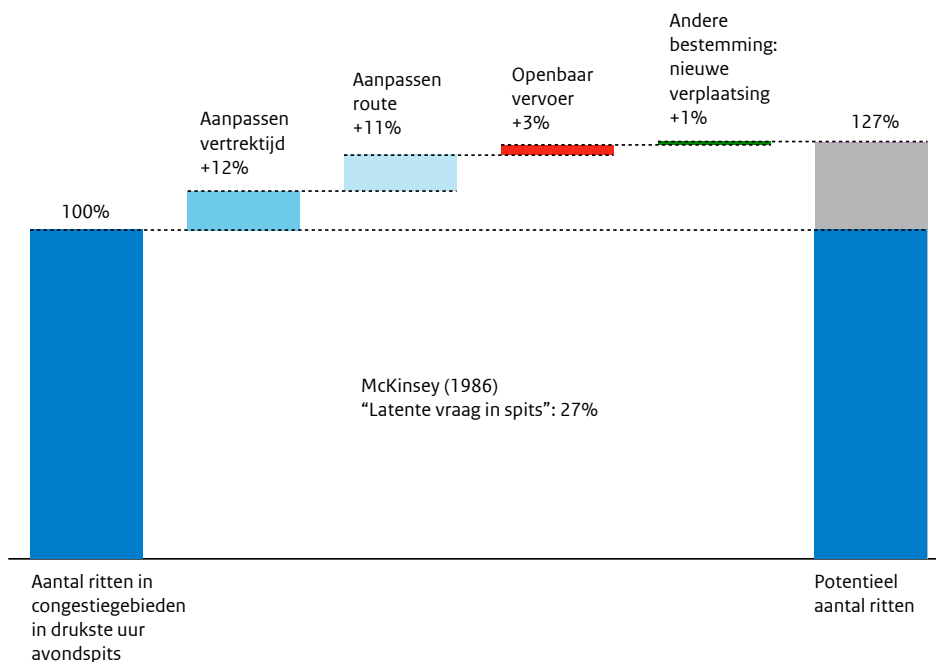
- Het gebruik van het hoofdwegenet nam tussen 2000 en 2012 toe met 16%. Van deze toename was naar schatting ongeveer een achtste (2%) het gevolg van het extra autogebruik dat wordt 'opgeroepen' door de in diezelfde periode gerealiseerde wegbreedingen.
- De omvang van de latente vraag verschilt sterk per uitbreiding. Gemiddeld kan vijf jaar nadat de strooklengte met 10% is uitgebreid, een effect worden verwacht van 3 tot 5% nieuw verkeer.
- De toename van het verkeer na een capaciteitsuitbreiding manifesteert zich vooral tijdens de spits.
- Er zijn geen indicaties dat de omvang van de latente vraag de komende jaren zal afnemen.

## 3.1 Studies in Nederland

### A. Studie McKinsey

In 1986 introduceerde McKinsey het begrip 'latente vraag' in Nederland, met als definitie: "de reizigers die indien geen file zou bestaan wel in die tijdsperiode over het knelpunt waren gereisd". Deze studie geeft geen inzicht in de omvang van de latente vraag in de zin van een netto-effect op de verkeersomvang op het hele wegennet. Wel geeft ze inzicht in de verschuivingen die plaatsvinden op het netwerk. Op basis van een enquête en een ophoging met het Landelijk Model Systeem (LMS) raamde McKinsey de "latente vraag in het drukste uur van de avondspits in congestiegebieden in de Randstad buiten de bebouwde kom in 1986" op 27%. Dit cijfer betreft 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 2).

**Figuur 2** 'Latente vraag' in de Randstad in 1986 volgens McKinsey. Bron: McKinsey (1986).



## B. Studie Ringweg Amsterdam: latente vraag en nieuw verkeer

In Nederland is een omvangrijke studie verricht naar de effecten van de Ringweg Amsterdam in 1990 (Bovy e.a., 1992, p. 4, 59; HCG, 1991). Deze studie geeft zowel inzicht in de omvang van de latente vraag in het studie-gebied als in de verschuivingen op het netwerk.

### Verschuivingen op het netwerk binnen één jaar

Een grote steekproef van mensen die boven het Noordzeekanaal wonen, is enkele maanden voor en enkele maanden na de opening van de Ringweg (A10 Zeeburgertunnel) in september 1990 geënquêteerd. 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 (waar-van 2% woon-werkverkeer) en 5% is het gevolg van de openstelling van de Ringweg, en dus latente vraag in de zin van extra autogebruik als gevolg van de uitbreiding. Van deze 5% extra autogebruik door de uitbreiding:

1. is 2% het gevolg van een toename van het aantal afgelegde kilometers door routewijzigingen;
2. is geen effect geconstateerd van de aanleg van de Ringweg op het gebruik van het openbaar vervoer;
3. is er een toename van 1% doordat een autopassagier zelf autobestuurder wordt; en
4. is 2% meer verkeer als gevolg van veranderingen in de bestemmingskeuze en de reisfrequentie.

Bij bestaande reizigers treden aanzienlijke verschuivingen op in het aantal ritten dat zij afleggen:

1. 25% van de autogebruikers blijkt bij de nameting van route te zijn veranderd (andere tunnel);
2. 31% is van vertrektijd veranderd, waardoor de passages tussen 7 en 9 uur met 16% toenamen en de passages eerder en later dan de ochtend-spits met 15% afnamen.

De verandering van vertrektijdstip suggereert dat er een capaciteitsvergroting sprake is van een aanzienlijke verschuiving van dal naar spits (zie kader). De spits is het preferente vertrektijdstip.

#### **Terug-naar-de-spits (Bovy e.a., 1990, p. 33)**

“De gedragsmatige verklaring voor dit ‘terug-naar-de-spits’ fenomeen is dat reizigers vanwege de congestie in de situatie voor de openstelling vertrektijden kozen, die zij eigenlijk minder gewenst achtten. Door de reistijdverbeteringen die in het verkeerssysteem optreden na de openstelling, ontstaat de mogelijkheid om dichterbij de buurt (eerder of later) van de meest wenselijke tijden te reizen. Door hiervan gebruik te maken gaan zij er individueel in nut op vooruit.

De conclusie inzake de effecten op het vertrektijdstip is dat circa 30% van de autobestuurders op een voor hen gunstiger tijdstip reizen. Ook per saldo, gemeten in termen van spits en dal, is er sprake van een significante terugkeer naar de spits.”

Het effect van de openstelling verschilt per reismotief. De omvang van de latente vraag (in de zin van extra autogebruik door de wegbreiding) betreft grotendeels niet-werkgebonden motieven: winkelen, recreëren, sociaal bezoek. Het woon-werkverkeer is goed voor slechts 1% van de latente vraag. De toename van het verkeer als gevolg van autonome factoren (3%) wordt voor een groter deel veroorzaakt door het woon-werkverkeer (2%).

#### **Na vijf jaar**

Als gevolg van de openstelling van de Ringweg om Amsterdam is het verkeer over het Noordzeekanaal na vijf 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.

### **C. 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 plussstroken) die tussen 2000 en 2012 op het hoofdwegennet zijn aangelegd.<sup>2</sup> Deze analyse geeft inzicht in de omvang van de latente vraag en in bepaalde verschuivingen.

#### **De omvang van de latente vraag**

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 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%.<sup>3</sup> 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%.

<sup>2</sup> 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.

<sup>3</sup> Vanwege de omvang van veranderingen in routekeuze na wegbreiding die gerapporteerd wordt in studies in Nederland en in het buitenland (zie paragraaf 3.3), raamt KiM dit effect op circa 50% van de percentuele verandering die op het hoofdwegennet wordt geconstateerd.



**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%
Effect 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.

#### Effect van extra stroken op congestie

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.

#### Verschuivingen in autogebruik door extra stroken

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. De toename van autogebruik vindt gemiddeld plaats ter hoogte van zowel de uitbreiding zelf als ervoor en erachter, en is het grootst voor de uitbreiding. Het effect verschilt sterk tussen de afzonderlijke uitbreidingen.<sup>4</sup>

Zowel op de wegen waarvan de capaciteit is uitgebreid als in het invloedsgebied van deze wegen (0-10 kilometer voor en achter de uitbreiding en op doorkruisende wegen) hebben de wegutbreidingen geleid tot een toename van het autogebruik (in aantal afgelegde voertuigkilometers) in de avondspits van 16-18 uur met gemiddeld 12% en in de ochtendspits met gemiddeld 10% (tabel 3). 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 verkeerstoeename door de extra stroken heeft vooral plaatsgevonden in 2011 en 2012, omdat in 2010, 2011 en 2012 de meeste uitbreidingen zijn gerealiseerd (tabel 4). Het effect van de extra rijstroken op het autogebruik kan de komende jaren verder toenemen.<sup>5</sup>

**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.

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

<sup>4</sup> Het effect bleek deels afhankelijk van de omvang van het knelpunt.

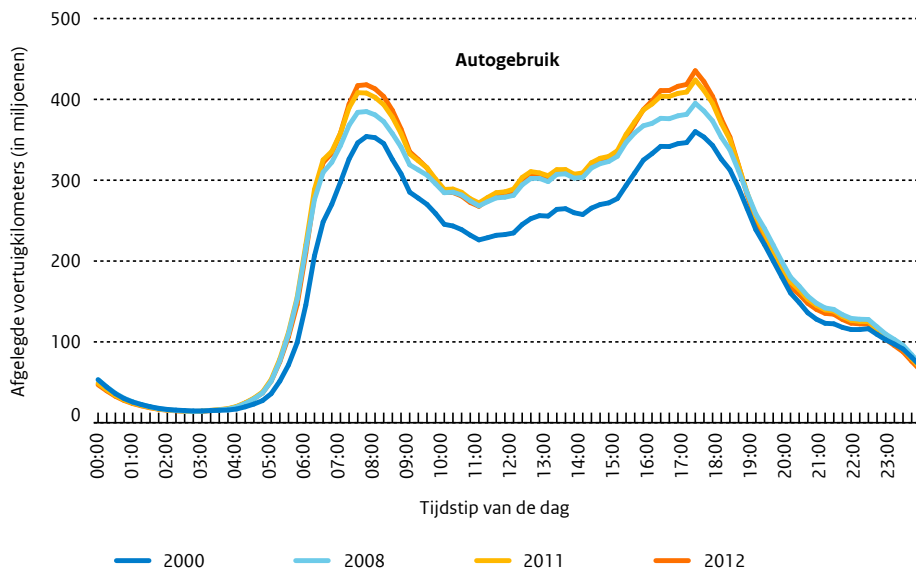
<sup>5</sup> Deze verwachting is gebaseerd op het toenemende effect op de verkeersomvang na de eerste jaren na openstelling en het feit dat de meeste stroken na 2010 opengesteld zijn.

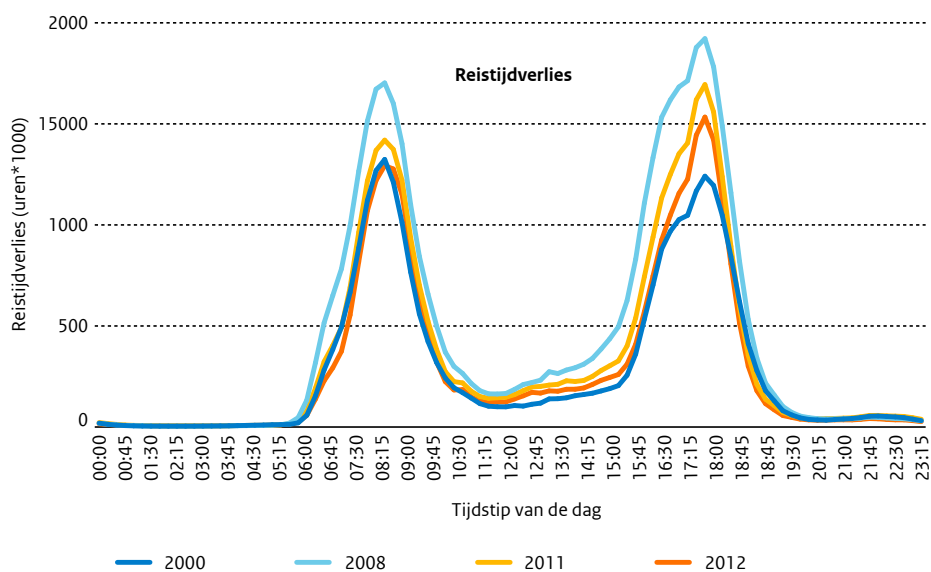
**Tabel 4.** Aantal extra stroken op het hoofdwegennet, 2000-2012. Bron: KiM.

	2000-2009	2010	2011	2012	Totaal
Uitbreidingen extra stroken	47	22	36	14	119
Strookkilometers	321	278	253	114	966

Figuur 3 illustreert de verschuivingen die optreden doordat de nieuwe rijstroken zijn opengesteld. Zo neemt tussen 2000 en 2010 het autogebruik gedurende de werkdag (van 7-19 uur) gelijkmatig toe, terwijl zich in 2011 en 2012 tijdens de spitsuren door de aangelegde rijstroken een extra toename voordoet. Bij het reistijdverlies doet zich in 2008 tijdens de spitsuren een piek voor, maar in de jaren 2009-2012 neemt deze piek af.

**Figuur 3.** Ontwikkeling van het autogebruik en het reistijdverlies op het hoofdwegennet per kwartier van de dag (werkdagen), 2000-2012. Bron: KiM.





### 3.2 Vergelijking omvang latente vraag met die in het buitenland

Het 'nieuwe' autogebruik (*induced demand*) dat per saldo is ontstaan nadat in de periode 2000-2012 op de Nederlandse hoofdweg extra rijstroken zijn aangelegd, komt redelijk overeen met de uitkomsten van studies over buitenlandse netwerken (vaak snelwegen)(tabel 5). Indien de rijstrooklengte toeneemt met 10%, neemt het autogebruik (in aantal afgelegde kilometers) op het wegennet in circa vijf jaar toe met gemiddeld 3-5%.<sup>6</sup> Deze verhouding kan volgens het KIM het beste worden gebruikt als algemeen geldende indicatie van de gemiddelde omvang van de latente vraag.

**Tabel 5.** Verhouding van de toename van het 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 rijstrookkilometers	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	
Hoofdwegen Nederland 2000-2012 (bron KIM)	0,4	-4,4

<sup>6</sup> 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, 2003a; Litman, 2014; Noland & Hanson, 2013). Een overzichtsstudie in Nederland uit 1997 (Annema & De Wolf) komt op basis van theorie, modelschattingen en empirische gegevens uit de literatuur tot een verhouding van een toename van het personenauto-gebruik ten opzichte van een uitbreiding van de infrastructuur van 0,15 tot 0,6. 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 (dat wil zeggen: de verhouding van een verandering van het aantal voertuigkilometers ten opzichte van een verandering van het aantal 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 het auto-gebruik veroorzaakt doordat de capaciteitsuitbreiding kortere reistijden mogelijk maakt. Op langere termijn is de toename van auto-gebruik het gevolg van ruimtelijke veranderingen, als reactie op de kortere reistijden. Zo kunnen vanaf ongeveer vijf jaar bedrijven kiezen voor een andere vestigingsplaats en mensen voor een andere woonlocatie (zie bijvoorbeeld Cervero, 2003 a en b).

*Kortom: de omvang van de latente vraag verschilt sterk per uitbreiding. Gemiddeld kan vijf jaar nadat de strooklengte met 10% is uitgebreid, een effect worden verwacht van 3 tot 5% extra auto-gebruik (dat wil zeggen een elasticiteit van 0,3 tot 0,5). Dit blijkt uit onderzoek in binnen- en buitenland.*

### 3.3 Herkomst van de latente vraag

De gedragsreacties die ontstaan door uitbreidingen van de capaciteit, lopen erg uiteen. Het effect is afhankelijk van het reistijdvoordeel en de samenstelling van het extra auto-gebruik (onder andere motieven, personen-, goederenvervoer). Niet alleen hebben de automobilisten te maken met een directe afname van de reistijd op routes met nieuwe infrastructuur. Doordat het bestaande verkeer andere keuzes maakt, kan ook de reistijd op de andere verbindingen korter of langer worden. Bovendien kunnen automobilisten verder, vaker of naar andere bestemmingen gaan reizen (zie bijvoorbeeld Goodwin & Noland, 2003).

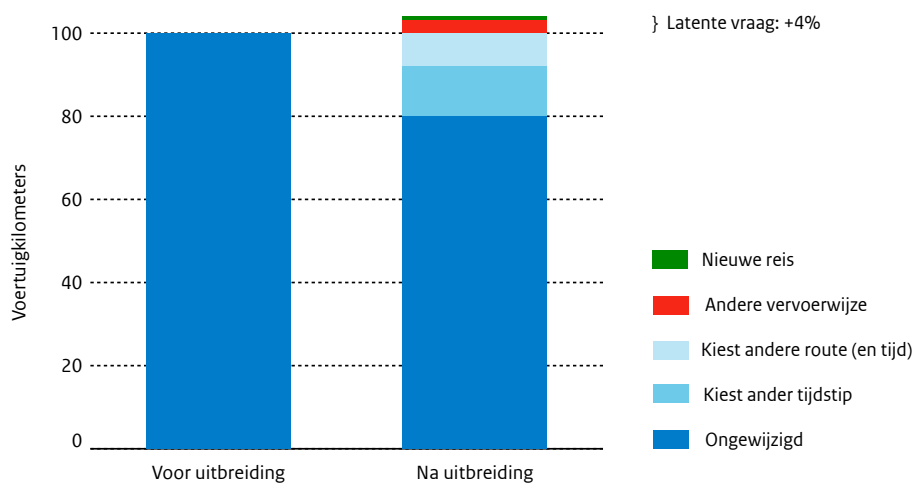
Het is heel arbeidsintensief, zo niet onmogelijk, om vast te stellen welke gedragsveranderingen optreden nadat de weginfrastructuur is uitgebreid. Bonsall (1996) concludeert dat met een gericht plan van verkeersstellingen, controletellingen en screenlines de toename van het auto-gebruik kan worden vastgesteld, evenals de mate van rerouting hiervan. Verdere verfijningen zouden niet alleen aanzienlijke kosten met zich meebrengen, ook zouden bepaalde onderdelen met deze methode niet zijn vast te stellen.

De toename van verkeer door capaciteitsvergroting manifesteert zich vooral tijdens de spits en de verkeerstoename in de spits is voor het grootste deel het gevolg van veranderde route- en tijdstipkeuzen van automobilisten die een knelpunt voorheen meden (tabel 6). Dit kan worden geconcludeerd op basis van de McKinsey-studie, de Ringwegstudie, de KiM-analyse en buitenlandse bevindingen (FHWA, 2013, p. 3). Figuur 4 biedt een schematische weergave van de omvang van de latente vraag en de onderliggende verschuivingen.

Tabel 6. Veranderingen van autogebruik als gevolg van uitbreiding wegcapaciteit

Gedragreactie na capaciteitstoename	Verschuivingen: effect van capaciteitstoename op lokaal verkeer ('in de spits op de weg')	'Latente vraag': effect van capaciteitstoename op nieuw autogebruik (netto-effect)
1) Keuze andere route door automobilist (voor dezelfde bestemming)	Groot lokaal effect	Klein effect
2) Keuze ander tijdstip door automobilist	Groot lokaal effect	Geen effect
3) Keuze andere vervoerwijze	Geen of klein effect	Geen of klein effect
4) Keuze andere of nieuwe herkomst en/of bestemming (o.a. langere reizen door kortere reistijden)	Klein effect	Klein effect
5) Keuze van aantal verplaatsingen (zelfde bestemming)	Klein effect	Klein effect

**Figuur 4.** Gemiddelde verandering in autogebruik (voertuigkilometers) na wegutbreiding door 10% meer strooklengte (voor uitbreiding = 100%)



# 4 De baten van capaciteitsuitbreidingen voor de reiziger

- 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. Dit is in 2013 circa 650.000 euro per nieuw aangelegde kilometer.
- Deze baten ontstaan vooral door kortere reistijd (84%) en grotere betrouwbaarheid van de reistijd (16%) en komen vooral ten goede aan het zakelijk verkeer, het woon-werkverkeer en het vrachtverkeer.
- 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. De baten van een grotere betrouwbaarheid van de reistijd door de extra stroken komen in 2012 voor circa 81% terecht bij het personenverkeer en voor circa 19% bij het vrachtverkeer.

Een capaciteitsuitbreiding kan bereikbaarheidsbaten opleveren voor het wegverkeer doordat de weggenomen congestie leidt tot kortere reistijden, de betrouwbaarheid van de reistijd omhoog gaat, het reiscomfort toeneemt en de reiziger zijn preferente modaliteit en preferente vertrektijdstip kan kiezen. Deze voordelen kunnen gelden voor bestaande autogebruikers en leiden tot nieuw autogebruik.

## Berekening baten van wegbreiding door KiM

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 wegbreiding 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 7). 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 voertuigverliesuren<sup>7</sup> 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).

<sup>7</sup> De indicator reistijdverlies is gekozen, omdat deze ook wordt gebruikt voor MKBA's. De baten door afname reistijdverlies verschillen weinig van de baten door afname van voertuiguren.

**Tabel 7.** 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	

### Vergelijking analyse KiM met vuistregel CPB

Om de effecten te bepalen van wegwitbreidingsplannen wordt voor de betrouwbaarheidsbaten een opslagfactor gebruikt van 25% op de reistijdbaten die voortkomen uit congestiebeperking (CPB, 2004). Deze factor geldt voor het totale effect op de hoofd- en overige wegen. Volgens de KiM-analyses is op het hoofdwegenet de opslagfactor door toename van de betrouwbaarheid ten opzichte van de baten door afname van het reistijdverlies 19% (opslagfactor is 19%; aandeel van onbetrouwbaarheid in de baten is 16%). Het effect op de betrouwbaarheid verschilt sterk tussen projecten, zoals blijkt uit de KiM-analyses. Er zijn momenteel echter te weinig gegevens beschikbaar om goed te kunnen bepalen welke baten een wegwitbreiding op hoofdwegen opleveren voor de reizigers op de overige wegen.

### Welke groepen reizigers hebben baat bij de investeringen in capaciteitsuitbreiding?

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 8). Het vrachtverkeer kent weliswaar een geringere urenbesparing (8%) dan het personenverkeer (92%), maar aan die uren wordt wel een hogere waardering toegekend (45,30 euro tegenover 12,40 euro per uur). De baten van een grotere betrouwbaarheid van de reistijd door de extra stroken komen voor circa 81% terecht bij het personenverkeer en voor circa 19% bij het vrachtverkeer.

**Tabel 8.** Baten van extra stroken voor personen- en vrachtverkeer in 2013. Bron: KiM.<sup>8</sup>

	Reistijd		Onbetrouwbaarheid van de reistijd	
	Personen	Vracht	Personen	Vracht
Aandeel in uren besparing	92%	8%	89%	11%
Waardering per uur	€ 12,40	€ 45,30	€ 8,83	€ 16,69
Aandeel in de baten	75%	25%	81%	19%

<sup>8</sup> De gebruikte VoT en VoR voor het personenverkeer zijn berekend op basis van de motiefverdeling en de bezettingsgraad op het HWN uit het LMS en wijken daardoor af van de VoT en VoR voor het gehele Nederlandse wegennet, die doorgaans wordt gebruikt.

Het personenverkeer kan nader worden onderscheiden in woon-werkverkeer, zakelijk verkeer en verkeer met andere motieven. Er zijn echter geen ex-post evaluaties beschikbaar waarin de langetermijneffecten van extra stroken per motief zijn bepaald (de studie Ringweg Amsterdam betreft alleen het effect binnen enkele maanden). Wel wordt de motiefverdeling voor kosten-batenanalyses bepaald met een verkeerskundig model (Nederlands Regionaal Model, NRM). Welk aandeel de motieven hebben in de baten van zeven hoofdweguitbreidingen, verschilt 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 (tabel 9).

**Tabel 9.** Verdeling van effecten van wegwitbreidingen naar motief

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



# 5 De afweging van investeringen voor nieuwe projecten

- Het fenomeen latente vraag zit redelijk goed in de verkeersmodellen die in Nederland voor de besluitvorming worden gebruikt.
- Ook bij de afweging van beleidsopties met een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) wordt rekening gehouden met de latente vraag.
- Wel kan de MKBA op twee punten worden verbeterd: de waardering van het preferente reistijdstip en de keuze voor de *value of time* (VoT) bij reizigers die van een andere modaliteit overkomen.

## 5.1 Hoe goed zit de latente vraag in de 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 de 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 de aanleg van extra stroken of nieuwe wegen op een verbinding gedurende een bepaald dagdeel tot een kortere reistijd leidt, neemt het aantal reizen op de herkomst-bestemmingsrelaties die gebruik maken van die verbinding, in dat dagdeel toe indien de capaciteit dat toelaat. Indien de reistijd door wegbreiding op een bepaalde route korter wordt, zullen meer reizigers voor die route kiezen. Indien het per auto reizen door de wegbreiding sneller gaat, zal de auto bovendien de voorkeur krijgen boven 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 wegbreiding op ruimtelijke ontwikkelingen (verdeling woon- en werklocaties) wordt in het LMS en NRM niet meegenomen. Verondersteld wordt dat het effect van wegbreiding op het autogebruik, zoals dat met LMS en NRM wordt bepaald, hierdoor niet veel groter wordt.

In een MKBA wordt gebruik gemaakt van de uitkomsten van LMS en NRM. Dit impliceert dat in een MKBA rekening wordt gehouden met bovengenoemde veranderingen ten gevolge van een wegbreiding.

### Kruiselasticiteiten uit LMS

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 de grote steden, waar metro en trein een groot aandeel hebben in de modal split), is het absolute effect van de reistijdverkortingen 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, 1986; 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 omvang van de latente vraag heeft dezelfde orde van grootte en de herkomst van grote verschuivingen vindt vooral plaats binnen het autosysteem. Er wordt geen of nauwelijks autogebruik aangetrokken uit het openbaar vervoer.

Met empirisch onderzoek zou kunnen worden onderzocht of de waargenomen veranderingen in reisgedrag door wegwitbreiding vergelijkbaar zijn met de modelresultaten. Dit zou kunnen met nieuw uit te voeren marktonderzoek. Mogelijk kunnen ook andere instrumenten of bronnen worden aangewend, zoals de verklarende analyse van het hoofdwegennet van het KiM. Deze analyse zou kunnen worden uitgebreid door er andere bronnen bij te betrekken: gegevens van regionale wegen en bronnen die informatie geven over het gebruik van de auto en het openbaar vervoer. De resultaten uit dit onderzoek zouden kunnen worden gebruikt om de modellen, indien nodig, aan te passen.

*Kortom: de latente vraag zit goed in de modellen, maar het is goed om dit te blijven controleren.*

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

### Huidige aanpak

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 verladers 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'<sup>9</sup>). Overkomende reizigers krijgen eveneens de helft van het voordeel van de voor hen nieuwe ten opzichte van de voor hen bestaande situatie.

Aan de reizen die het gevolg zijn van de uitbreiding (latente vraag), worden dus dezelfde baten toegekend als aan de reizen die het gevolg zijn van autonome ontwikkelingen (bevolking, banen, ruimtelijke inrichting, en dergelijke), voor zover deze ten minste niet al in het nulalternatief kunnen worden geaccommodeerd.

<sup>9</sup> 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.

## Verbetermogelijkheden

Wat is de economische waardering van de latente vraag? Om het nut van investeringen te kunnen afwegen, dienen alle voor- en nadelen te worden geïnventariseerd. Hierbij dient ook de latente vraag te worden betrokken. In de kosten-batenanalyse gaat het dan om de omvang van de latente vraag en de economische waardering hiervan.

Vooraf op twee punten zijn er mogelijkheden om de huidige methodiek te verbeteren.

Het eerste punt 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% meer reizigerskilometers in de spits leidt, terwijl de toename per etmaal op het hoofdwegennet 4% is, gaat het om een groep met een redelijke omvang. Om de waardering van het preferente tijdstip te bepalen zou onderzoek kunnen worden gedaan bij deze groep reizigers (dergelijk onderzoek is te zien als uitbreiding op het VoT-/VoR-onderzoek<sup>10</sup>).

De tweede is de vraag welke *value of time* (VoT) te gebruiken bij reizigers die van een andere modaliteit overkomen. Moet bij de overgang van trein naar auto bijvoorbeeld de VoT van de trein worden gekozen of die van de auto? Met de huidige aanpak wordt voor overkomende reizigerhs de VoT gebruikt van de nieuwe vervoerwijze (in het voorbeeld: de auto). Het maakt niet uit welke vervoerwijze de reiziger voor de overstap gebruikte en wat zijn tijdsbesteding was (trein, bibliotheek, enzovoort). Idealiter zou er per type overgang een tijdwaardering moeten zijn. De reizigers die van een andere modaliteit overkomen, vormen over het algemeen overigens een kleine groep.

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 door de verbetering van de reistijdbetrouwbaarheid te verwachten baten 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 IenM aan een methodiek om te berekenen in welke mate de omvang van de onbetrouwbaarheid van reistijd afneemt. Een verdere verfijning zou zijn om ook het preferente vertrektijdstip in de te verwachten baten mee te nemen. Er is nog geen mogelijkheid gevonden om het element comfort mee te nemen.

<sup>10</sup> In 2013 is door KIM het resultaat gepubliceerd van onderzoek naar de *value of time* (VoT) en *value of reliability* (VoR) (Warffemius, 2013).

# Summary

## The latent demand in road traffic

Use of the main road network increased by 16% from 2000 to 2012. Of this increase, it is estimated that approximately one-eighth (2%) was a consequence of the extra car use that was 'invoked' by the completed road expansions during that same period. "Road expansion makes no sense, because it creates much more extra traffic, and consequently in no time the roads are full again." A much-heard comment, but the reality reveals a more nuanced picture.

At locations where road capacity was expanded due to previous congestion problems, there were during peak hours often sharp increases in traffic volumes. This primarily concerns existing traffic that, due to congestion, had previously opted to travel via other routes or avoided peak hour travel. Moreover, the road expansion also 'invoked' totally new car use, because, for example, car passengers become car driver or because car drivers travel to destinations situated further away. This effect is however relatively limited.

The relation between local road expansion projects and the net effect on the total demand for car use on the entire network is the main subject of this paper. In this context, the term latent demand is often used. Strictly speaking, this pertains to the latent demand for infrastructure capacity that exists in the discrepancy between supply and demand, and which, following the fulfillment of the capacity needs, results in extra car use. In the debate about expansions of road infrastructure, this extra car use is also referred to as 'latent (traffic) demand'. The KiM Netherlands Institute for Transport Policy Analysis defines 'latent demand' as the increase in car use per day on the entire motorway network (in number of vehicle kilometers travelled), which exists as a consequence of the expansion of that network.

The extent of the extra car use that is manifest in capacity expansions differs strongly per expansion. On average, five years after the road network's capacity is expanded by 10%, one can expect an effect of 3 to 5% extra car use on the network.

Road expansion yields benefits in the form of less travel time loss and a greater degree of travel time reliability. The greatest share of these benefits is for business-related travel, home-to-work commutes and freight transport.

The behavioral responses following infrastructure expansion (over time), resulting in car mobility being 'invoked' by that infrastructure, are routinely fully included in the traffic models used in the Netherlands for evaluating policy options. This also applies indirectly to the social cost-benefit analyses (SCBA) that are used in the Netherlands in decision-making processes. A potential point of improvement in this area would be to explicitly include in the SCBA the benefits associated with switching to a preferred travel time period.

### **Policy needs better insights into the latent demand phenomenon**

The increase in traffic intensity in areas where road capacity was expanded is attributed to the latent demand phenomenon. There is much confusion surrounding this concept. With this report, KiM Netherlands Institute of Transport Policy Analysis aims provide greater clarity to the concept of 'latent demand' in relation to capacity expansions of infrastructure in the Netherlands. Hence, we examine the definition, the changes that have occurred in the extent of latent demand over the long and short terms, the benefits of road expansion for travelers, and the extent to which latent demand is included in traffic models and social cost-benefit analyses. A better understanding of the latent demand phenomenon is relevant for road users, road authorities and policymakers.

### **Latent demand is the increase in car use, resulting from road expansion, that occurs over the entire course of the day and on the entire road network (in kilometers travelled)**

With this definition of latent demand, KiM contributes to the appraisal of policy intentions involving the use of a social cost-benefit analysis (SCBA). The latent demand concept is derived from the economic supply and demand theory and pertains to the demand for the capacity of infrastructure. Traffic experts use this term in a different way; namely, to describe the changes in traffic intensity on specific road sections or to describe the different behavioral responses car drivers have to road expansions. Economists use this term to denote the increase in car use (in number of kilometers travelled) on the entire road network as a consequence of road expansions. KiM also uses this definition. However, because road expansions can result in other benefits beyond only extra car use, in this report we also examine the behavioral changes that are observed in traffic studies. This particularly applies to the extra benefits for travelers who – owing to road expansion and without any change in the amount of kilometers travelled – are able to choose their preferred travel time period.

### **In the short term, road expansion results in major changes, but minor amounts of extra car use**

Following the opening of new infrastructure, major changes in existing traffic patterns occur over the short term (within one year). Many car drivers who, due to traffic congestion, prefer an earlier or later departure time, will once again decide to travel during peak hours. A car driver who, owing to congestion, travels on secondary roads, will once again opt to travel on the motorway. When the Amsterdam Ring Road was opened in 1990, 25% of the car drivers who crossed the Noordzeekanaal opted for alternate routes, and 30% to depart at another time. Significant changes (increasing and decreasing traffic intensity) can therefore occur locally, particularly during peak hours or in the proximity of expansions.

The effect of expansion on the total road network is on average minor in the short term. Or, in other words: a relatively small number of extra car kilometers are added (a few percentage points as expressed in kilometers travelled). The focus here is primarily on new trips undertaken and trips that were previously undertaken as a co-passenger. In general, the extra car use does not - or only rarely - derive from travelers who had previously used public transport.

### **Road expansion results in increased car use over the longer term**

New infrastructure leads to a decrease in congestion, shorter travel times by car, and more new trips. Because they can travel longer distances in the same amount of time, car drivers are able, over the somewhat longer term, to choose a different home or workplace location, which again has consequences for an increase in traffic.

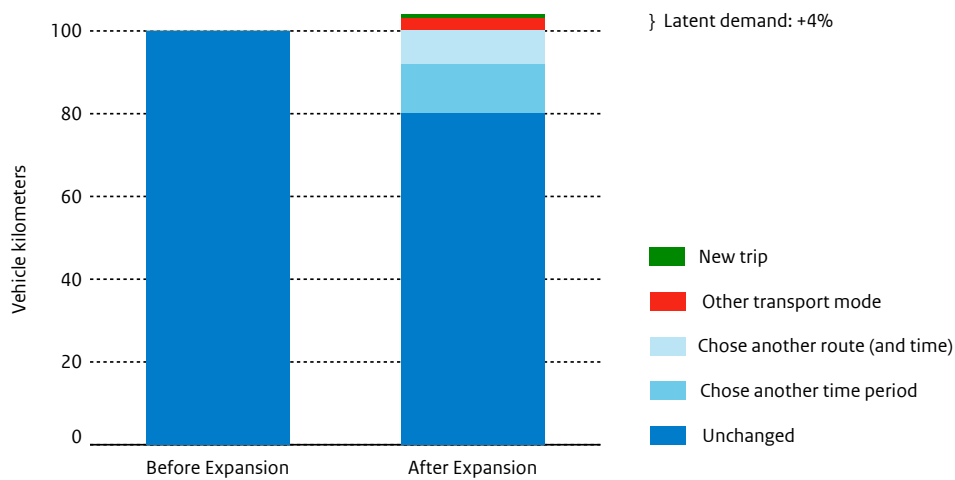
If the lane length increases by 10%, car use (in number of vehicle kilometers travelled) increases by an average of 3 to 5% over a five-year period. According to KiM, this ratio, which is based on studies of networks abroad (often motorways), is best used as an average indication of the degree of latent demand.

Based on KiM-conducted analyses, it appears that in the Netherlands, from 2000 to 2012, the construction of 119 extra lanes resulted in a 9% increase in the total lane length of the main road network and a 4% increase in car use (in number of vehicle kilometers travelled) on that same main road network. This ratio between changes in lane lengths and changes in the use (4 and 9%, respectively) is largely in

approximate agreement with the above-stated international ratio (3-5% and 10%, respectively). In reality however car use on the main road network increased by 16% from 2000 to 2012. The difference (12%) is primarily due to social economic factors, such as changes in population rates, job opportunities and car ownership rates in municipalities.

Changes in car use (vehicle kilometers traveled) due to road expansion is schematically detailed in Figure 1.

**Figure 1.** Average changes in car use (vehicle kilometers) after a road expansion consisting of 10% longer lane lengths (for expansion: vehicle kilometers = 100%)



### Car use primarily increased during peak hours

The major changes particularly apply to the existing traffic flows. Car drivers who, prior to the opening of new infrastructure, had already used the main road network, began travelling more often during the peak hours. Consequently, following the opening of 119 extra lanes from 2000 to 2012, traffic volumes increased by an average of 10% during the morning peak hours (7 to 9 a.m.) and by 12% during the evening peak hours (4 to 6 p.m.). This figure was 5% during the ‘shadows’ (the hours immediately before and after the peak hours), and 1% during the off-peak hours.

### Of the 16% increase in the use of the main road network between 2000 and 2012, it is estimated that approximately one-eighth (2%) was a consequence of the extra car use that was ‘invoked’ by the completed road expansions during that same period

According to our estimate, there was 2% increase in extra car use on the main road network as a result of road expansions that occurred from 2000-2012. The effect that opening extra lanes had on total traffic volumes on the main road network was 4% during this period. Of this increase, a portion cannot be attributed to new car use, as it derives from regional roads. KiM estimates this portion to be 2% (only an estimate, because no traffic data is available for regional roads). The extra road use on the main road network thus amounts to 2%.

### **Extra lanes improve travel times and accessibility for travelers**

Without road expansion, travel times would have increased by 45% from 2000 to 2012, primarily as a result of external factors, such as changes in population rates, job opportunities and car ownership rates (including the impact of the economic crisis from 2008 to 2012). In reality however, due to the extra lanes that were opened during that time period, the increase was only 5%. In addition, the new infrastructure improved the reliability of travel times. The unreliability of travel times decreased by 9%, but would have increased by 10% if the road expansions had not occurred.

The extra lanes provide benefits for travelers; in 2013, this amounted to a total of approximately 625 million euro, or an average of 650,000 euro per opened lane kilometer. These benefits primarily consist of the gains made in travel times for passenger and freight transport (approximately 84%). A smaller share (approximately 16%) consists of benefits pertaining to the increase in travel time reliability. The greatest share of these benefits was for business-related travel, home-to-work commutes and freight transport.

### **Latent demand is included in traffic models**

The traffic models – the National Model System (LMS) and the Netherlands Regional Model – used during decision-making processes in the Netherlands almost fully take into account the latent demand phenomenon. In these models, changes in routes and time periods, including changes in destination and transport mode choices, are modeled as a response to changing travel times over the longer term. The elasticities and cross-elasticities in the LMS are of the same order of magnitude as the findings of research studies in the Netherlands.

### **Possibilities for tightening SCBAs**

Latent demand, as defined here, is also taken into account in policy option appraisals that involve a social cost-benefit analysis (SCBA). However, on some points, the SCBA can be further tightened; especially, by regarding as a benefit the fact that travelers, following a road expansion, can once again choose to travel during their preferred time period – peak hours – without experiencing time loss. This pertains to a group of approximately 10% of car drivers who travel during peak hours following a road expansion.

# Literatuur

Annema, J.A. & Wolf, T. de (1997). *Generatie en substitutie van verkeer door uitbreiding van de hoofdinfrastructuur; de gevolgen voor de landelijke milieudruk*. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.

AVV (2002). *70 minuten*. Een introductie op twee onderzoeken naar constante reistijd en virtuele mobiliteit. Den Haag: AVV.

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

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

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

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. & Turner, M.A. (2011). 'The Fundamental Law of Road Congestion: Evidence from US Cities'. *American Economic Review*, 101 (6), 2616-2652.

Ecorys (2004). *Verbeteren van bepaling directe effecten uit LMS/NRM output. Naar een efficiëntere en betere verwerking van modeloutput*. In samenwerking met 4-Cast, in opdracht van AVV.

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

Fulton, L.M., Noland, R.B., Meszler, D.J. & Thomas, J.V. (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), 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*. Rotterdam: Hague Consulting Group (HCG), in opdracht van Rijkswaterstaat, Ministerie van Verkeer en Waterstaat.

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

Hymel, K.M., Small, K.A. & Van Dender, Kurt (2010). 'Induced demand and rebound effects in road transport'. *Transportation Research Part B* Vol. 44, 1220-1241.



- 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, Perdok, J. & Willigers, J. (2014). 'Travel time reliability: how to measure and explain trends with traffic data and apply this for economic evaluation'. To be published in *Transportation Research Record* 2014.
- Litman, T.L. (2014). *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.
- OECD, ITE (2013). *Transport Outlook 2013*. Paris.
- Rietveld, P. (2000). 'De latente vraag naar mobiliteit'. *Rooilijn* 33, 222-228.
- 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.
- Zahavi, Y. & Talvitie, A. (1980), Regularities in travel time and money expenditures. *Transportation Research Record*, 750, 13-19.

# Colofon

Dit is een uitgave van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu  
Oktober 2014

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM)

**ISBN:**

978-90-8902-123-6

KiM-14-A06

**Auteur**

Han van der Loop

**Vormgeving en opmaak**

Vormvijf, Den Haag

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM)

Postbus 20901

2500 EX Den Haag

Telefoon: 070 456 19 65

Fax: 070 456 75 76

Website: [www.kimnet.nl](http://www.kimnet.nl)

E-mail: [info@kimnet.nl](mailto:info@kimnet.nl)

Publicaties van het KiM zijn als PDF te downloaden van onze website [www.kimnet.nl](http://www.kimnet.nl).  
U kunt natuurlijk ook altijd contact opnemen met één van onze medewerkers.

*Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen onder vermelding van het KiM als bron.*

Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) maakt analyses van mobiliteit die doorwerken in het beleid. Als zelfstandig instituut binnen het ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) maakt het KiM strategische verkenningen en beleidsanalyses. De inhoud van de publicaties van het KiM behoeft niet het standpunt van de minister en/ of de staatssecretaris van IenM weer te geven.



Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid

Dit is een uitgave van het

## **Ministerie van Infrastructuur en Milieu**

Postbus 20901 | 2500 EX Den Haag  
[www.rijksoverheid.nl/ienm](http://www.rijksoverheid.nl/ienm)

[www.kimnet.nl](http://www.kimnet.nl)

ISBN: 978-90-8902-123-6

Oktober 2014 | KiM-14-Ao6

[<<Terug naar inhoud](#)