

# Stilte heeft zijn 'prijs'

J. Udo, L.H.J.M. Janssen, S. Kruitwagen

*Janssen en Kruitwagen werken bij het Milieu- en Natuurplanbureau. Udo is als milieueconoom afgestudeerd aan de Universiteit van Tilburg. De auteurs bedanken Erwin Bulte voor zijn inhoudelijke bijdrage en commentaar op dit artikel.*  
sonja.kruitwagen@mnp.nl

Mobiliteit draagt bij aan welvaart, maar geluidsoverlast door verkeer leidt tot welvaartverlies. Dit artikel raamt de economische schade van verkeersgeluid op basis van huizenprijzen.

In brede kring leeft het besef dat welvaart niet alleen bepaald wordt door inkomen. Ook een goede milieu- en natuurkwaliteit en andere collectieve voorzieningen zoals goed onderwijs en veilige dijken dragen bij aan onze welvaart. Zo ook stilte en rust. Langdurige blootstelling aan geluid kan leiden tot slaapverstoring, gehoorschade en hart- en vaatziekten. Geluidsoverlast is een groeiend milieuprobleem. Momenteel ondervindt bijna dertig procent van de bevolking ernstige hinder door wegverkeer (MNP, 2005). Niettemin blijft de waarde van stilte veelal onzichtbaar. Er is immers geen markt voor stilte; stilte is niet te koop. Om toch een indicatie te krijgen van de waarde die burgers aan stilte hechten, kan op basis van huizenprijzen een waarde voor stilte worden afgeleid. Tot op heden ontbrak een studie voor Nederland die geluidshinder door weg- en railverkeer op basis van prijsverschillen van huizen afleidt.<sup>1</sup>

## Methode

Om de waarde van goederen en diensten die geen marktprijs hebben te achterhalen, is een aantal methoden ontwikkeld. Methoden waarmee de waarde van niet-vermarktbaar goederen kunnen worden afgeleid uit daadwerkelijke keuzes die consumenten maken op een aan dit goed gerelateerde markt, worden *revealed preference*-methodes genoemd. Voor de waardering van een collectief milieugoed als stilte is in deze studie gebruik gemaakt van *hedonic pricing* als een revealed preference-methode. Een pluspunt van het afleiden van waarden uit feitelijk gedrag, is de betrouwbaarheid en daarmee de geloofwaardigheid van de ramingen. Ramingen van de waarde van collectieve goederen op basis van enquêtes worden vanwege het hypothetische karakter sneller in twijfel getrokken. Wel moet opgemerkt worden dat de revealed preference-methode alleen de gebruikswaarde van stilte raamt, waardoor de raming als conservatief kan worden bestempeld. Immers, niet-gebruikswaarden zoals de optiewaarde worden niet in de raming meegenomen.

De methode met hedonische prijzen meet de waarde van natuur en milieu af uit de waarde van woningen, onder de veronderstelling dat de marktwaarde van een woning mede wordt bepaald door kwaliteitsaspecten, bijvoorbeeld de hoeveelheid 'groen' in de buurt, schone lucht, stilte en het afwezig zijn van risico's door opslag of transport van gevaarlijke stoffen. Eigenaars van identieke woningen die in een omgeving staan met verschillende geluidsniveaus zullen verschillende verkoopprijzen bedin-

gen op de woningmarkt. De waarde van stilte is dan impliciet opgenomen in de waarde van de woning. Met behulp van statistische technieken kan de waarde van de afzonderlijke aspecten van een woning, en dus ook die van stilte, worden afgeleid.

## Buitenlandse studies

Sinds eind jaren zeventig zijn er in het buitenland diverse studies voor de waardering van geluidshinder uitgevoerd. In die studies wordt het effect van geluidshinder uitgedrukt in een zogenaamde Noise Sensitivity Depreciation Index (NSDI), die aangeeft met hoeveel procent de waarde van een huis daalt wanneer de geluidshinder, waaraan dat huis wordt blootgesteld, met 1 decibel (dB) toeneemt. Een recent rapport aan de Europese Commissie laat in een overzicht van geluidwaarderingstudies zien dat de NSDI-waarde tussen de 0,08 en de 2,3 ligt (Navrud, 2002). De studies geven aan dat de waardering van stilte – gemeten als de afname van de huizenprijs door geluidshinder – in Europa groter is dan in de VS. We weten echter niet of dat komt doordat Amerikanen andere voorkeuren voor geluid hebben, oftewel toleranter zijn dan Europeanen, of dat de VS stiller is waardoor de waardering van een nog stillere omgeving lager is, conform de 'wet' van het afnemend grensnut. Daarnaast is de opzet van de studies, zoals de keuze van regressievariabelen en onderzoeksgebied, van invloed op de onderzoeksresultaten. De grote bandbreedte in de resultaten van buitenlandse studies maakt het vertalen van deze buitenlandse waarden naar de Nederlandse situatie lastig. Daarom is een Nederlandse studie voor de waardering van stilte voor de Nederlandse situatie gewenst.

## Onderzoekopzet

Ons onderzoek is gebaseerd op de gegevens van ongeveer vijftienhonderd woningtransacties in de gemeenten Baarn en Soest tussen 1996 en 2000. Om op basis van de verkoopprijs van deze woningen de waarde van stilte statistisch te kunnen afleiden, zijn ook gegevens nodig die zowel de fysieke karakteristieken van de woning als de omgevingskwaliteit en de relatieve ligging van de woning beschrijven. De woningen zijn ingedeeld naar drie postcodegebieden. Het type woningen in een postcodegebied is tamelijk homogeen, maar verschilt aanzienlijk tussen de postcodegebieden. In het eerste postcodegebied staan veelal grote vrijstaande huizen in een groene omgeving. De huizen in het tweede postcodegebied zijn voornamelijk kleinere rijtjeshuizen in een oudere arbeidersbuurt en nieuwbouwbuurt. De hoogste geluidsniveaus in deze twee postcodegebieden in Baarn worden veroorzaakt door de drukke spoorweg in het dorp. De huizen in het derde postcodegebied zijn van één type moderne en ruime nieuwbouwwoning met groenperkjes tussen

<sup>1</sup> Baarsma (2000) heeft met behulp van enquêtes een compensatiebedrag voor geluidshinder van vliegverkeer rond Schiphol bepaald. Deze bedragen zijn ook aan huizenprijzen gerelateerd, maar niet afgeleid uit de verschillen in huizenprijzen.

woonblokken en moderne appartementen. De hoogste geluidsniveaus in dit postcodegebied worden veroorzaakt door een drukke wijkverbindingsweg in Soest.

In de regressievergelijking, die de verkoopprijs van de woning bepaalt, zijn variabelen opgenomen als de grootte van de woning, de ligging ten opzichte van voorzieningen zoals winkels en scholen, de aantrekkelijkheid van de buurt en de geluidsniveaus. Voor het verkrijgen van dergelijke ruimtelijke informatie is gebruik gemaakt van gedetailleerde GIS-kaarten. Zo is met behulp van ruimtelijke kaarten het geluidsniveau, de hoeveelheid groen en de beschikbaarheid van voorzieningen als winkels en scholen in de nabijheid van de woning bepaald. Het geluidsniveau binnen het onderzoeksgebied varieerde aanzienlijk (tabel 1), wat een goede statistische analyse mogelijk maakt.

**Tabel 1. Waarde van een aantal karakteristieken van woningen in het studiegebied (gemiddelde per wijk)**

	Baarn, wijk 1	Baarn, wijk 2	Soest
aantal observaties	432	795	232
bandbreedte geluidsniveaus (dB)	51-78	47-78	45-63
huizenprijs (€)	199.000	115.200	122.600
volume (m <sup>3</sup> )	393	349	361
groen (m <sup>2</sup> in een straal van 500 meter om de woning gedeeld door de bevolkingsdichtheid)	400	338	380

Tabel 1 laat zien dat de geluidsbelasting in de door ons onderzochte wijken een ruime bandbreedte heeft. Deze is representatief voor stedelijk gebied, inclusief zeer lawaaierige plekken. Daarnaast vallen ook enkele stille gebieden in het onderzoeksgebied. De belasting bij de meeste provinciale wegen en in steden ligt doorgaans tussen de 50 en 65 dB. Bij snelwegen, drukke gemeentelijke wegen en bij spoorwegen komt de belasting boven de 65 dB uit. Bijna twee procent (100.000) van de woningen in Nederland ondervindt een geluidsbelasting van meer dan 65 dB en ongeveer 27.000 woningen een belasting van meer dan 70 dB met name door spoorwegen (RIVM-MNP, 2004). Voor stiltegebieden geldt een geluidsniveau van minder dan 40 dB.

### Drempelwaarde

In het onderzoek naar het effect van geluid op de waarde van woningen, is ook onderzocht of het waardeverminderende effect afhankelijk is van het geluidsniveau. In de literatuur wordt regelmatig verondersteld dat het waardeverminderende effect van geluid pas optreedt vanaf een geluidsniveau van 55 dB. Geluidsniveaus onder deze 'drempelwaarde' hebben dan geen meetbaar effect op de betalingsbereidheid van mensen voor een woning. Wij hebben de drempelwaarde gevarieerd tussen 45 en 60 dB om mogelijke verschillen in waardering bij verschillende geluidsniveaus vast te kunnen stellen.

## Stilte als 'luxegoed'

### Marktsegmentatie

Ook is onderzocht of burgers geluid/stilte anders waarderen naarmate ze welvarender zijn (stilte als 'luxegoed'). Omdat exacte gegevens over het besteedbaar inkomen van elk huishouden in het onderzoek niet voorhanden waren, zijn het meest voorkomende bestedingsniveau van een straat en verschillen in de

gemiddelde huizenprijs per postcode als vervangende variabelen meegenomen. Daardoor ontstaan drie onderzoeksgebieden die verschillen in mate van welvarendheid. Vervolgens is een aparte regressie geschat voor ieder deelgebied.

## Resultaten

Uit de regressieanalyse blijkt dat geluidsbelasting een statistisch significant effect heeft op de marktwaarde van woningen en daarmee op de welvaart. Het is dus een attribuut dat ertoe doet. Voor de drie wijken samen geldt dat een toename van het geluidsniveau met één dB(a) de marktwaarde van een woning met 1,7 procent vermindert. Uit buitenlandse studies blijken NSDI waarden die variëren tussen 0,08 en 2,3 met een gemiddelde waarde van 0,6. De waarde die wij hebben gevonden voor Nederlandse locaties ligt dus wat hoger. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat in ons dichtbevolkte en dichtbebouwde land stilte een schaarser, en dus duurder, goed is.

Daarnaast zijn er twee systematische effecten op de huizenprijs te onderkennen, namelijk: de drempelwaarde en de welstand. Uit het onderzoek blijkt dat de waarde van geluid wordt beïnvloed door de hoogte van de drempelwaarde: wanneer de drempelwaarde wordt verlaagd, neemt de NSDI-waarde van geluid af (tabel 2). Oftewel naarmate het stiller is, wordt extra stilte minder gewaardeerd (afnemend grensnut).

**Tabel 2. Het verloop van de NSDI-waarde als functie van de drempelwaarde<sup>a</sup>**

drempelwaarde	NSDI-waarde
45 dB(a)	1,1
50 dB(a)	1,3
55 dB(a)	1,7
60 dB(a)	1,9

<sup>a</sup> De geluidsmaat dB(a) heeft een logaritmische schaal. Een geluidstoename van 3 dB(a) is daardoor gelijk aan een verdubbeling van het geluidsniveau.

In tegenstelling tot wat in de literatuur wordt verondersteld, blijkt uit ons onderzoek dat een geluidsniveau onder de 55 dB ook een meetbaar effect op de marktwaarde van een huis heeft. We kunnen dus concluderen dat de schaduwprijs van een geluidstoename niet constant is, maar dat deze hoger wordt naarmate het geluidsniveau hoger is. Een toename in geluidsniveau bij een niveau van 60 dB zal de waarde van een woning dus sterker doen dalen dan éézelfde toename bij 40 dB.

Ten slotte is de NSDI in een wijk met duurdere huizen aanzienlijk hoger dan in een wijk met minder dure huizen: in welvarender deelgebieden met de hogere huizenprijzen blijkt het effect van geluid toe te nemen van NSDI-waarde van 0,8 in een moderne middenstandswijk tot 6,5 in de wijk met grote vrijstaande huizen in het groen (tabel 3). Bij een correlatie van huizenprijs en inkomen, toont dit resultaat aan dat 'stilte' een luxegoed is. Immers voor een luxegoed geldt dat vanaf een bepaald drempelinkomen de vraag naar dat goed – in dit geval stilte – meer dan proportioneel stijgt bij een stijging van het inkomen. Deze toegenomen vraag komt tot uiting in een grotere bereidheid om een hogere prijs te betalen (in dit geval de NSDI), omdat de hoeveelheid van een collectief goed voor een individu per definitie vastligt. We hebben hierbij verondersteld dat de waardevermindering door een toename in geluidsniveau (de NSDI) overeenkomt met de waardevermeerdering door een afname in geluidsniveau.

Tabel 3. De relatie tussen huizenprijs en NSDI in de verschillende wijken in het onderzoeksgebied

	Baarn, wijk 1	Baarn, wijk 2	Soest
huizenprijs	199.000	115.200	122.600
NSDI	6,5	0	0,8

Een inkomenselasticiteit die hoger is dan één geeft nog geen uitsluitsel over de verschillen in preferentie voor stilte. Het feit dat mensen met een hoger inkomen een hogere waarde hechten aan stilte kan óf komen doordat ze meer te besteden hebben óf omdat dat ze het belangrijker vinden. Mensen met een lager inkomen kunnen door hun beperkte budget hun werkelijke preferentie voor stilte moeilijk laten blijken.

## Als individuele burgers maatregelen nemen om stilte te bevorderen, dreigt het gevaar van free-riding

### Relevantie van deze resultaten voor geluidsbeleid

Stilte heeft een prijs. Maatregelen die stilte beschermen en geluidsbelasting verminderen kunnen dus de waarde van een woning verhogen. Bewoners zouden zelf kunnen investeren in geluidswerende maatregelen dan wel compensatie kunnen vragen van de geluidsveroorzakers voor vermindering van hun woon-genot. Stilte is echter ook een collectief goed. Het genot van stilte door de één, belemmert het genieten van diezelfde stilte door een ander niet en het uitsluiten van mensen van stille gebieden is ook geen maatschappelijk aantrekkelijke optie. Als (groepen van) individuele burgers maatregelen nemen om stilte te bevorderen, bijvoorbeeld door het plaatsen van een geluidsscherm, dreigt het gevaar van *free-riding*. Immers, de verleiding bestaat om niet mee te betalen aan het scherm, maar wel te profiteren van het lagere geluidsniveau door dat scherm. Daarmee kan het beschermen van stilte een overheidstaak worden (zie kader).

### Kosten en baten van een geluidsscherm

Om een indicatie te geven van het economische effect van geluidsschermen is een kosten-batenberekening uitgevoerd voor een hypothetisch scherm. Hoewel de kosten en het effect van het plaatsen van een scherm afhankelijk zijn van vele factoren, is een gemiddelde prijs van 465 euro per vierkante meter aangehouden (Jabben et al., 2004). Verder is een hoogte van 5 meter, een bebouwingsdichtheid van 35 woningen per hectare en een geluidsreductie van gemiddeld 5 dB(a) per woning verondersteld. Wanneer het economische effect van geluidsschermen wordt berekend met behulp van een gemiddelde waarde van een woning van 146.000 euro, blijkt zelfs bij een drempelwaarde van 45 dB dit geluidsscherm een welvaartsverhogend effect te hebben.<sup>2</sup> Op basis van deze indicatieve berekening lijkt het plaatsen van geluidsschermen een welvaartsverhogende maatregel te zijn.

## Conclusie

Deze eerste empirische studie voor Nederland laat zien dat stilte een waarde heeft: de marktwaarde van woningen wordt statistisch significant beïnvloed door het geluidsniveau waar deze woningen aan worden blootgesteld. Meer onderzoek, op verschillende locaties, is nodig om een representatief beeld te krijgen voor heel Nederland.

De waarde die uit dit onderzoek komt is, vergeleken met de gemiddelde waarde uit buitenlandse studies, iets hoger, maar valt ruimschoots binnen de bandbreedte van uitkomsten van ander onderzoek naar het effect van geluid op de waarde van woningen. De studie laat ook zien dat de waardering voor stilte toeneemt bij hogere geluidsniveaus, hetgeen volgens de economische theorie verwacht mag worden. Ten slotte blijkt uit de studie dat geluid de kenmerken van een luxegoed heeft: naarmate het inkomen hoger is, tonen burgers een hogere betalingsbereidheid voor stilte. Omdat stilte ook een collectief goed is, waardoor het gevaar van *free-riding* dreigt, lijkt er een overheidstaak te liggen voor het plaatsen van geluidsschermen tegen geluidsoverlast door wegverkeer. Een globale inschatting van de kosten en baten laat zien dat het plaatsen van schermen de welvaart verhoogt. Via een hogere WOZ-waarde en de daarbijbehorende belastingafdracht betaalt degene die profiteert van een stillere woonomgeving (een deel van) de daarvoor benodigde investering. ■

Jeroen Udo, Leon Janssen, Sonja Kruitwagen

### Literatuur

- Baarsma, B.E. (2000) *Monetary Valuation of Environmental Goods: Alternatives to Contingent Valuation*. Research Series, 220, Amsterdam: Tinbergen Instituut.
- Jabben, J., H. Nijland, F. van Rijn, J. Drenth & W. Alberts (2004) *Geluid en bronbeleid op rijkswegen*. RIVM/MNP Rapport, 1049/04, Bilthoven.
- MNP (2005) *Milieubalans 2005*. Bilthoven: Milieu en Natuur Planbureau.
- Navrud, S. (2002) *The State-of-the-Art on Economic Valuation of Noise*. Report to the European Commission DG Environment 04-02. Department of economic and social sciences, Oslo: Agricultural University of Norway.
- RIVM-MNP (2004) *Milieubalans 2004*. Bilthoven: RIVM Milieu en Natuurplanbureau.
- Udo, J. (2005) *Valuing the amenity of quiet; a hedonic analysis*. Afstudeerscriptie Universiteit van Tilburg.

2 De gemiddelde waarde van de woningen in het studiegebied was 146.000 euro (prijzen 1996).