

De waardering van dodelijke verkeersslachtoffers in Vlaanderen.

Resultaten van een contingente waardering in Vlaanderen

Peer-reviewed author version

DE BRABANDER, Bram (2007) De waardering van dodelijke verkeersslachtoffers in Vlaanderen. Resultaten van een contingente waardering in Vlaanderen.

Handle: <http://hdl.handle.net/1942/1499>

## De waardering van dodelijke verkeersslachtoffers in Vlaanderen

Resultaten van een contingente waardering in Vlaanderen

*Bram De Brabander*

PROMOTOR ► Lode Vereeck  
ONDERZOEKSLIJN ► Handhaving en Beleid  
ONDERZOEKSGROEP ► UNIVERSITEIT HASSELT  
RAPPORTNUMMER ► RA-2007-111

**AGORALAAN  
GEBOUW D  
B 3590 DIEPENBEEK**

T ► 011 26 87 05  
F ► 011 26 87 00  
E ► [info@steunpuntverkeersveiligheid.be](mailto:info@steunpuntverkeersveiligheid.be)  
I ► [www.steunpuntverkeersveiligheid.be](http://www.steunpuntverkeersveiligheid.be)



# De waardering van dodelijke verkeersslachtoffers in Vlaanderen

Resultaten van een contingente waardering

RA-2007-111

*Bram De Brabander*

Onderzoekslijn Handhaving en Beleid



DIEPENBEEK, 2007.  
STEUNPUNT VERKEERSVEILIGHEID.

## Documentbeschrijving

Rapportnummer: RA-2007-111  
Titel: De waardering van dodelijke verkeersslachtoffers in Vlaanderen

Ondertitel: Resultaten van een contingente waardering

Auteur(s): Bram De Brabander  
Promotor: Lode Vereeck  
Onderzoekslijn: Handhaving en Beleid  
Partner: Universiteit Hasselt  
Aantal pagina's: 37

Projectnummer Steunpunt: 5.1  
Projectinhoud: projectinhoud steunpuntproject

Uitgave: Steunpunt Verkeersveiligheid, februari 2007.

Steunpunt Verkeersveiligheid  
Agoralaan  
Gebouw D  
B 3590 Diepenbeek

T 011 26 87 05  
F 011 26 87 00  
E [info@steunpuntverkeersveiligheid.be](mailto:info@steunpuntverkeersveiligheid.be)  
I [www.steunpuntverkeersveiligheid.be](http://www.steunpuntverkeersveiligheid.be)

## Samenvatting

Verschillende investeringen leiden tot verbeteringen in de verkeersveiligheid door het verminderen van het aantal ongevallen en het aantal slachtoffers. De middelen zijn echter beperkt en dienen te leiden tot een maximaal rendement. Het identificeren van de beste investeringen kan gebeuren op basis van een kosten-batenanalyse of een kosten-effectiviteitsanalyse. Voor de uitvoering van een kosten-batenanalyse is een expliciete kwantificering van alle baten en kosten noodzakelijk. Ook bij een kosten-effectiviteitsanalyse is een zo ruim mogelijk kwantificering aan te bevelen, zeker wanneer verschillende effecten opgenomen worden in de analyse.

De baten van vermeden dodelijke slachtoffers worden in dit onderzoek gekwantificeerd op basis van een contingente waardering. Deze techniek is de meestgebruikte waarderingmethode in het internationale empirisch onderzoek. Op basis van een individuele interviews werd het uiteindelijk survey opgesteld, dat in een pre-test werd beantwoord door 321 respondenten. Aan het definitieve onderzoek namen 1337 respondenten deel eind 2005.

De contingente waarderingsvraag betrof de aankoop van een toestel dat de eigen veiligheid van de respondenten verbetert. Voor verschillende niveau's van veiligheid en veiligheidsverbetering werd gevraagd wat de maximale betalingsbereidheid is voor het toestel. De respondenten kregen een zogenaamde payment card te zien, waarop zij het maximale bedrag aanduiden dat overeenkwam met hun betalingsbereidheid. In een vervolgvraag mochten de respondent (maar ze werden niet verplicht) een exacte maximale betalingsbereidheid opgeven. Indien een exacte betalingsbereidheid werd opgegeven, dan werd deze gebruikt in de analyse. Indien geen exacte betalingsbereidheid werd opgegeven, dan werd het middelpunt van het bedrag op de payment card en het volgende, hogere bedrag gebruikt. Op basis van een ordinary least squares (OLS) regressie en een maximum likelihood schatting werd de gemiddelde betalingsbereidheid voor de populatie geschat.

De OLS regressie werd voor twee verschillende modellen geschat. In het eerste model werd het middelpunt tussen het bedrag aangeduid op de payment card en het volgende, hogere bedrag gebruikt indien geen exacte maximale betalingsbereidheid werd opgegeven. Deze regressie leidt tot een gemiddelde betalingsbereidheid van 5.673.486 Euro.

In een tweede OLS regressie werd het volgende hogere bedrag op de payment card gebruikt als maximale betalingsbereidheid, indien geen exacte betalingsbereidheid werd opgegeven. Dit resultaat kan beschouwd worden als de maximale redelijke schatting van de betalingsbereidheid. Deze regressie leidt tot een gemiddelde betalingsbereidheid van 6.560.248 Euro. De potentiële vertekening door het gebruik van de payment card lijkt in ons onderzoek niet aanwezig. Mogelijks is dit het gevolg van het gebruik van de vervolgvraag.

Wat betreft de impact van de socio-demografische variabelen is het volgende vast te stellen:

- Individuen die vooral een woon-werk verplaatsing maken, vertonen een grotere betalingsbereidheid.
- Mannen vertonen een grotere betalingsbereidheid dan vrouwen. Dit komt overeen met internationale onderzoeksresultaten.
- Hoe hoger de opleiding van de respondenten, hoe kleiner de betalingsbereidheid.
- Er is geen significante impact van leeftijd op de betalingsbereidheid. Mogelijks wordt dit verklaard door het verplaatsingspatroon.

De resultaten voldoen aan twee validiteitstesten:

- Een hoger inkomen leidt tot een grotere betalingsbereidheid.

- Een grotere risicovermindering leidt tot een grotere betalingsbereidheid.

Op basis van dit onderzoek kan de volgende waardering in tabel S.1 voor het vermijden van een dodelijk slachtoffer in Vlaanderen gehanteerd worden in toekomstige investeringsanalyses van verkeersveiligheidsmaatregelen. De andere kosten elementen zijn gebaseerd op De Brabander (2005). De kosten die gerelateerd zijn aan het ongeval (en niet het slachtoffer) hebben betrekking op de interventies van politie en brandweer, schade aan privé en openbaar domein, administratieve kosten van verzekeringsmaatschappijen, gerechtelijke kosten en waarderingen voor tijdverlies naar aanleiding van congestie.

Tabel S.1: Waarde van een vermeden dodelijk verkeersslachtoffer in Vlaanderen (2005)

Enheidswaarde per dodelijk slachtoffer (in Euro)	5.681.122
- Humane verliezen	4.967.488
- Productie verliezen	705.998
- Medische kosten	5.866
- Bezoekkosten	96
- Vervroegde begrafenis kosten	1.674
Kosten gerelateerd aan het ongeval	6.612

## English summary

### **The valuation of fatal road casualties in Flanders. Results from a contingent valuation study.**

Investments in road safety lead to a decrease in the number of accidents and the number of casualties. Resources to implement investments are not unlimited and have to result in the maximum return on investment. The most suitable investments can be identified with cost-benefit analyses or cost-effectiveness analyses. A cost-benefit analysis necessitates the explicit quantification of all relevant costs and benefits. For cost-effectiveness analyses this quantification is needed in case different effects (e.g. the avoidance of casualties with different injury levels) are included.

The benefits of the avoidance of fatal casualties are in this research project quantified through a contingent valuation. This methodology is the one which has led to the most empirical estimates in foreign studies. Based on individual interviews, a pre-test with 321 respondents was carried out. 1337 respondents participated in the final survey at the end of 2005.

The valuation question involved the purchase of an optional safety feature which improved the safety of the respondent (not passengers). The maximum willingness to pay for this safety feature was disclosed for different levels of initial risk and risk improvement. Respondents were asked to indicate their maximum willingness to pay on a payment card. In an open-ended follow up question respondents were given the possibility (but were not obliged to) to indicate an exact amount of their maximum willingness to pay. If a respondent provided an exact willingness to pay, then this amount was used in the analysis. If not, then the midpoint between the amount indicated on the payment card and the next amount was considered as the true exact willingness to pay. The population willingness to pay is estimated from an ordinary least squares regression (OLS) and a maximum likelihood estimation.

Two regression analyses were carried out with the OLS regression. In the first regression, the midpoint between the amount indicated on the payment card and the next higher amount was used as the willingness to pay if no exact willingness to pay was provided. This regression results in a population average willingness to pay of 5.673.486 Euro to avoid one fatal casualty. This value is to be considered as the true willingness to avoid one fatal casualty in Flanders from the contingent valuation methodology.

In a second regression the next higher amount on the payment card was used as the true willingness to pay if no exact amount was provided by the respondent. This regression results in a population average willingness to pay of 6.560.248 Euro. This can be considered as the reasonable upper bound of the estimated willingness to avoid one fatal road casualty. The possible bias by the use of the payment card appears nonexistent in our survey. Possibly, this is due to the use of the open-ended follow up question.

Concerning the impact of socio-demographic characteristics, we conclude that:

- Individuals who most often make commuter related trips, show a higher willingness to pay.
- Male individuals show a higher willingness to pay than females. This confirms earlier empirical findings.
- The higher the level of education, the lower is the willingness to pay.
- No significant impact on the willingness to pay of the level of age is found. This may be explained by the changing travel behaviour which was captured by another variable

Our estimates satisfy two validity tests:

- A higher level of income leads to a higher willingness to pay.
- A higher level of risk reduction results in a higher willingness to pay.



Based on these results, the cost estimates presented in table S.1 can be used in future efficiency analyses for road safety measures in Flanders. The non-injury costs related to the accident are from police and fire department interventions, property damages, administrative costs for insurance companies, litigation costs and costs due to congestion. All these elements are based on De Brabander (2005).

**Table S.1: The value of avoiding one fatal road casualty in Flanders (2005)**

Unit value per fatal road casualty (in Euro)	5.681.122
- Humane losses	4.967.488
- Production losses	705.998
- Medical costs	5.866
- Visiting costs	96
- Accelerated funeral costs	1.674
Non-injury costs related to the accident	6.612

## Tabellen en figuren

Tabel 1: Kosten van verkeersongevallen in 2002 (in Euro, prijspeil 2004)

Tabel 2: Eerdere studies betalingsbereidheid op basis van stated preference onderzoek

Tabel 3: Bedragen op de payment cards (in Euro)

Tabel 4: Initieel risico en verbetering in verkeersveiligheid

Tabel 5: Beschrijving van de respondenten in het onderzoek

Tabel 6: Aantal respondenten per scenario en payment card

Tabel 7: Parameterschattingen met payment card "> 3000 €", absolute betalingsbereidheid als afhankelijke variabele.

Tabel 8: Betalingsbereidheid en waarde van een dodelijk slachtoffer, model OQ-INT WTP.

Tabel 9: Parameterschattingen maximum likelihood schatting

Tabel 10: Betalingsbereidheid en waardering dodelijk verkeersslachtoffer volgens maximum likelihood schatting

Tabel 11: Aantal en percentage respondenten die gebruik maakten van de open vervolgvraag

Tabel 12: Parameterschattingen payment card ">3000 Euro", maximummodel

Tabel 13: Betalingsbereidheid en waardering dodelijk slachtoffer obv het maximummodel

Tabel 14: Vergelijking tussen 2 payment cards wat betreft parameterschattingen, betalingsbereidheid en waardering dodelijk slachtoffer

Tabel 15: Waarde van een vermeden dodelijk verkeersslachtoffer in Vlaanderen (2005)

Figuur 1: Screenshot van de waarderingsvraag in de contingente waardering

Figuur 2: Open vraag na de payment card vraag

## Inhoudsopgave

1.	KOSTEN VAN VERKEERSONVEILIGHEID .....	9
1.1	Inleiding	9
1.2	Componenten en waardering	9
1.3	Betalingsbereidheid op basis van gereveleerde voorkeur	10
1.4	Betalingsbereidheid op basis van uitgedrukte voorkeur	12
2.	OPZET VAN HET SURVEY-ONDERZOEK .....	15
2.1	Vorbereiding van het survey-onderzoek	15
2.2	Structuur van het survey-onderzoek	16
2.3	Waarderingsvraag	16
3.	GEBRUIKTE MODELLEN.....	22
3.1	Ordinary least squares regressie	22
3.2	Maximum likelihood schatting met interval regressie	23
4.	ONDERZOEKSRESULTATEN .....	24
4.1.1	<i>Beschrijving van de respondenten .....</i>	24
4.1.2	<i>Modelresultaten van het referentiemodel .....</i>	26
4.1.3	<i>Parameterschattingen met maximum likelihood schatting .....</i>	28
4.1.4	<i>Modelresultaten van het maximummodel.....</i>	30
4.1.5	<i>Modelresultaten van de payment card "&gt; 525 Euro".....</i>	33
5.	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....	35
6.	LITERATUURLIJST.....	37

# 1. KOSTEN VAN VERKEERSONVEILIGHEID

---

## 1.1 Inleiding

Verkeersongevallen veroorzaken veel leed en kosten. De verkeersonveiligheid in Vlaanderen en België is slechter dan andere Europese landen<sup>1</sup>. Door middel van allerhande investeringen wil de overheid de verkeersveiligheid verbeteren. Hiervoor zijn er tal van mogelijkheden. Zo kunnen verschillende projecten bijvoorbeeld ingedeeld worden volgens de drie E's: Education (sensibilisering), Engineering (infrastructuur) of Enforcement (handhaving). Het is duidelijk dat alleen al volgens deze indeling er een heel scala aan mogelijkheden is om de verkeersveiligheid te verbeteren. De middelen die hiervoor beschikbaar zijn, moeten op een zo goed mogelijke manier aangewend worden, m.a.w. het rendement moet zo groot mogelijk zijn<sup>2</sup>. Er zijn twee belangrijke methoden beschikbaar om een selectie te maken tussen verschillende projecten: een kosten-effectiviteitsanalyse of een kosten-batenanalyse. Bij een kosten-effectiviteitsanalyse wordt nagegaan hoeveel middelen er besteed moeten worden om één slachtoffer te vermijden. Een ranking van de verschillende alternatieven op basis van de noodzakelijke middelen kan dan een juiste keuze gemaakt worden. Deze methode heeft het voordeel dat niet alle onderdelen dienen gewaardeerd te worden. Specifiek kan gesteld worden dat het expliciet waarderen van slachtoffers niet nodig is. Hoewel dit aantrekkelijk lijkt, wordt er zo direct een probleem gecreëerd. Zolang alle projecten beoordeeld worden op basis van hetzelfde criterium (bijvoorbeeld de vermindering in het aantal dodelijke slachtoffers of het totaal aantal letselongevallen), dan leidt een kosten-effectiviteitsanalyse tot een correcte keuze tussen de mogelijke alternatieve projecten. Wanneer er echter meer criteria van belang zijn (bijvoorbeeld de daling in het aantal dodelijke en zwaargewonde slachtoffers, en de tijdverliezen van weggebruikers door bijvoorbeeld een daling in de snelheid), dan kan een kosten-effectiviteitsstudie geen voldoende antwoord geven. De kosten-batenanalyse kan dit echter wel in dat geval. De reden hiervoor is dat alle elementen die van belang zijn, worden gewaardeerd. Op basis van een vergelijking van de kosten en de baten gedurende de looptijd van het project kan dan op een objectieve manier de juiste keuze gemaakt worden tussen de mogelijke alternatieve maatregelen. Voor de concrete berekening zijn er verschillende onderdelen van belang. Deze worden opgesomd in de volgende paragraaf.

## 1.2 Componenten en waardering

Investeringen in verkeersveiligheid leiden tot het vermijden van een aantal kosten. Dit zijn de baten van het investeringsproject. Deze kosten kunnen opgedeeld worden naar hun ontstaansreden. De kosten die ontstaan kunnen hun oorsprong vinden in het verkeersongeval zelf. Voorbeelden zijn de interventie door de politie of de files die ontstaan. Andere kosten hebben een direct verband met het verkeersslachtoffer, zoals de medische kosten of het verlies aan economische productie omdat een slachtoffer niet langer kan gaan werken. Een overzicht van de kosten voor de verkeersongevallen voor België is opgenomen in tabel 1.

---

<sup>1</sup> In 2003 lag het aantal dodelijke verkeersslachtoffers in België met 11,7 per 100.000 inwoners merkkelijk hoger dan andere Europese landen. In de veiligste landen is dit risico merkkelijk lager. Zo hebben het Verenigd Koninkrijk, Noorwegen, Zweden en Nederland een respectievelijk risico van 6,1, 6,1, 5,9 en 6,4 (bron: IRTAD databank, De Brabander, 2006, p.15).

<sup>2</sup> Zo groot mogelijk impliceert dat het rendement zeker positief moet zijn. Indien niet dan kunnen de middelen beter in een ander beleidsdomein geïnvesteerd worden of de belastingen verlaagd.

Tabel 1: Kosten van verkeersongevallen in 2002 (in Euro, prijspeil 2004)

<b>Kosten verbonden aan het slachtoffer</b>	
- Medische kosten	240.061.022
- Bezoekkosten	6.070.595
- Vervroegde begrafenkosten	2.106.621
- Tijdelijk productieverlies	
Slachtoffers van 22 tot en met 58 jaar	46.857.982
- Blijvend productieverlies	
Slachtoffers jonger dan 22 jaar	1.215.429.017
Slachtoffers van 22 tot en met 58 jaar	2.160.076.469
- Humane kosten	6.238.425.017
<b>Kosten verbonden aan het ongeval</b>	
- Privé bezit en openbaar domein	2.335.411.636
- Administratieve kosten verzekeringsmaatschappijen	81.467.656
- Private kosten juridische afhandeling	86.780.764
- Kosten gerechtelijke organisatie	6.832.342
- Kosten voor politie interventies	21.872.295
- Kosten voor brandweerinterventies	69.566.040
- Congestiekosten	13.318.191
<b>Totale kosten</b>	<b>12.524.401.474</b>

Bron: De Brabander en Vereeck (2005).

De kosten die vermeld staan in tabel 1 zijn de kosten die we kunnen vermijden indien alle verkeersongevallen zouden verdwijnen. Het valt op dat één onderdeel de helft uitmaakt van de totale kosten, met name de humane verliezen. Deze humane verliezen (*human losses*) geven weer wat mensen ervoor over hebben om een verkeersongeval te vermijden. Theoretisch gezien omvat dit al een deel van de andere kosten, met name de kosten die een weggebruiker zelf dient te dragen wanneer het betrokken raakt in een verkeersongeval. Dit zijn, bijvoorbeeld, een deel van de medische kosten of een deel van de schade aan het eigen voertuig. Er zijn echter indicaties dat de meeste mensen met deze kosten geen rekening houden wanneer ze hun betalingsbereidheid te kennen geven om een ongeval te vermijden (de Blaeij, 2003, p.167). Wel wordt typisch ondersteld dat de betalingsbereidheid voor het vermijden van een dodelijk ongeval het netto verlies aan inkomen bevat. De humane verliezen komen dus overeen met de betalingsbereidheid min het nog te verwachten netto loon. Er zijn twee verschillende benaderingen om de betalingsbereidheid te berekenen: de gereveleerde voorkeur (*revealed preferences*) en uitgedrukte voorkeur (*stated preferences*).

### 1.3 Betalingsbereidheid op basis van gereveleerde voorkeur

Wanneer de betalingsbereidheid berekend wordt op basis van gereveleerde voorkeur is er het belangrijke voordeel dat ze afgeleid is van *werkelijk gedrag*. Op basis van statistische modellen die gebaseerd zijn op dit gedrag van een hele groep mensen kan dan nagegaan worden hoe groot de betalingsbereidheid is om, in ons geval, een verkeersongeval te vermijden. Twee verschillende benaderingen zijn hierbij mogelijk: hedonische loonvergelijking en ontwijkingsgedrag.

Bij de hedonische loonvergelijking wordt de compensatie berekend van werknemers die gevaarlijk werk uitvoeren. Het gaat hierbij dus om het vergelijken van gevaarlijke beroepen tegenover 'normale' beroepen<sup>3</sup>. Het is deze methode die al dikwijls gehanteerd werd door Viscusi<sup>4</sup>. De hedonische loonvergelijking werd empirisch vanaf de jaren '70 gebruikt (Viscusi, 1992, p.34). De meest gerefereerde studie uit die periode is de studie van Thaler en Rosen (1975). Zij bestudeerden het loon van 907 werknemers in 37 verschillende functies. Smith (1976) voegde meer jobkarakteristieken toe en vond een

<sup>3</sup> In de praktijk wordt zowel gebruik gemaakt van een vergelijking van verschillende economische sectoren als van verschillende functies/beroepen die werknemers hebben.

<sup>4</sup> Zie bijvoorbeeld: Viscusi (1992) en Viscusi en Aldy (2003).

waarde van een statistisch mensenleven dat 6 maal hoger lag dan Thaler en Rosen (1975). Viscusi's studie uit 1978 bevatte meer niet-monetaire vergoedingen en kwam tot een waardering vergelijkbaar met Smith (1976). Dillingham (1979) gebruikte individuele risico's per werknemer en vond schattingen vergelijkbaar met Thaler en Rosen (1975).

Hoewel de waardering van een hedonische loonvergelijking waardevol is in het kader van investeringen in veiligheid op de werkplek, lijken ze niet bruikbaar voor investeringen in verkeersveiligheid. Zo stelt bijvoorbeeld Jones-Lee dat de waardering van veiligheid in het kader van wegverkeer en luchtverkeer niet leidt tot eenzelfde waardering omdat betrokkenen in een vliegtuig minder controle hebben over het transport en daarom een hogere betalingsbereid hebben om risico's te verminderen (Jones-Lee et al., 1998, p.25-26). Waarderingen afgeleid uit het risico op arbeidsongevallen waarbij de betrokkenen minder risico-avers zijn dan de doorsnee persoon lijken dan ook niet zinvol.

Bij de methode die gebaseerd is op ontwijkingsgedrag wordt er bestudeerd hoeveel mensen uitgeven/opofferen om een (dodelijk) verkeersongeval te vermijden. Een verandering in het aantal dodelijke slachtoffers naar aanleiding van een wijziging in de snelheidslimiet is een veelgebruikte methode (Clothfelther and Hahn, 1978; Jondrow, Bowes and Levy, 1983; Miller and Guria<sup>5</sup> in New-Zealand, 1991; Ashenfelter and Greenstone, 2004; Strand, 2004). Andere manieren zijn om te kijken naar het gebruik van veiligheidsmiddelen: Carlin en Sandy (1991) berekenden de betalingsbereidheid op basis van het gebruiken van een kinderzitje bij kinderen. Blomquist, Miller en Levy (1996) baseerden hun berekeningen op het gordelgebruik door auto-inzittenden. Jenkins, Owens en Wiggins (2001) leidden de betalingsbereidheid af op basis van het fietshelmgebruik.

De methoden van de hedonische loonvergelijking en die van het ontwijkingsgedrag hebben een aantal belangrijke nadelen:

- Er wordt verondersteld dat de weggebruiker(/werknemer) voldoende informatie heeft over het werkelijke risico dat hij loopt. Met andere woorden: de fietser die een helm gebruikt zou weten hoe zijn kans op een dodelijk verkeersongeval vermindert door deze helm. Wanneer de snelheidslimiet wijzigt en een aantal mensen rijdt vanaf dan sneller, dan zouden ook zij weten hoe hun overlijdenskans wijzigt op deze weg naar aanleiding van deze hogere snelheid (Jones-Lee, 1994, p.304, p.311; Fuguit and Wilcox, 1999, p.272; McDonald, 2001, p.186).
- Het toepassen van een maatregel (bijvoorbeeld snelheidsverlaging) of het gebruik van een beveiligingsmiddel heeft in de meeste gevallen niet enkel een impact op de kans om te overlijden, maar ook op de kans om zwaar- of lichtgewond te raken. Om tot correcte waarderingen te komen, moeten deze effecten afzonderlijk van elkaar geschat kunnen worden. Dit is geen eenvoudige opdracht (Tervonen, 1999, p.22).
- Een deel van de beveiligingsmiddelen zijn verplicht (autogordel of kinderzitje) of inmiddels standaardvoorzieningen in voertuigen (ABS). Dit maakt ze onbruikbaar voor dit soort berekeningen. Men zou dus moeten weten of de weggebruiker werkelijk een keuze voor zo'n middel dient te maken op het moment van de aankoop van zijn voertuig.

---

<sup>5</sup> Opgenomen in Trawèn, Maraste en Persson (2002).

## 1.4 Betalingsbereidheid op basis van uitgedrukte voorkeur

De problemen die vermeld werden bij de gereveleerde voorkeur, kunnen vermeden worden door gebruik te maken van methoden die gebaseerd zijn op de uitgedrukte voorkeur van personen. Hierbij worden waarderingen geschat op basis van de antwoorden van respondenten in een survey-onderzoek. Dit stated preference onderzoek werd voor het eerst toegepast<sup>6</sup> in de eerste helft van de jaren '60 door Davis (1963). Drie onderdelen komen aan bod tijdens het survey: (1) een omschrijving van het goed dat gewaardeerd dient te worden, (2) vragen die peilen naar de betalingsbereidheid<sup>7</sup> voor het goed en (3) vragen met betrekking tot omschrijving van de respondent om de validiteit en betrouwbaarheid na te gaan (Mitchell en Carson, 1989, p.3).

Stated preference onderzoek heeft een aantal specifieke voordelen:

- In tegenstelling tot de human capital benadering<sup>8</sup> wordt bij stated preference onderzoek wel de voorkeuren van de betrokkenen zelf beschouwd (Acton, 1976, p.60).
- Stated preference onderzoek laat toe dat de onderzoeker zelf vorm geeft aan datgene dat gewaardeerd dient te worden (Jones-Lee, Hammerton and Philips, 1985, p.51; Lanoie, Pedro and Latour, 1995, p.237). Dit is een belangrijk voordeel ten opzichte van revealed preference onderzoek waarbij de waardering dient te gebeuren op basis van de werkelijke keuzes<sup>9</sup> die betrokkenen maken.
- In tegenstelling tot revealed preference onderzoek, kan iedereen in de populatie betrokken worden in het onderzoek (Lanoie, Pedro and Latour, 1995, p.237).
- In revealed preference onderzoek kan collineariteit aanwezig zijn tussen de verschillende variabelen. In dat geval is het moeilijker om de oorzaken van veranderingen toe te wijzen aan een parameter. In stated preference onderzoek kan de onderzoeker zelf de variabelen en de verbanden ertussen bepalen, zodat collineariteit onder controle blijft.

Wat betreft verkeersveiligheid is tot op heden de meest gevolgde methode die van de contingente waardering<sup>10</sup>. Toegepast op ons onderzoek wordt er bij een contingente waardering gepeild naar de betalingsbereidheid van respondenten om het risico op een (dodelijk) ongeval te verminderen door de installatie van een fictief toestel<sup>11</sup>. We mogen ook niet blind zijn voor een aantal mogelijke specifieke nadelen van de contingente waardering (Bennett en Blamey, 2001, p.4):

---

<sup>6</sup> De suggestie om een interviewmethode te gebruiken om de waarde van natuurlijke rijkdommen te waarderen, werd al eerder gedaan door Ciriacy-Wantrup (1947).

<sup>7</sup> Waarderingen kunnen ook afgeleid worden uit de compensatie, die respondenten kenbaar maken tijdens een survey, voor een hypothetische verhoging van hun ongevalsrisico. Algemeen wordt een discrepantie tussen beide methoden gevonden (o.a. omwille van de verschillende referentiesituatie). In de praktijk (zie bijvoorbeeld de Blaeij et al., 2003) wordt meestal gewerkt op basis van de betalingsbereidheid.

<sup>8</sup> Bij de human capital benadering wordt de waarde bepaald op basis van de louter economische productie van een individu. Hoewel deze methode vroeger veel gebruikt werd, wordt ze nu niet langer aanvaard.

<sup>9</sup> Deze waarderingmethode is in die zin beperkt dat ze gebaseerd wordt op werkelijke (markt)prijzen en de reacties van betrokkenen op deze marktprijzen. Deze methode achterhaalt niet wat de betalingsbereidheid is boven (voor de betrokkenen die over het goed beschikken) of onder (voor de betrokkenen die niet over het goed beschikken) deze (markt)prijs.

<sup>10</sup> Andere stated preference benaderingen zijn bijvoorbeeld conjunct rating, conjunct ranking of choice experiments. Deze benaderingen worden niet verder in dit rapport behandeld.

<sup>11</sup> Meestal wordt dit toestel niet nader gespecificeerd of vergeleken met andere veiligheidsuitrusting (bijvoorbeeld gordel) om andere elementen die mogelijk van belang zijn (minder comfort door het dragen van de gordel) geen invloed te laten hebben op de waardering.

- Mogelijkheid tot strategische bias (respondenten geven opzettelijk een andere uiting aan hun voorkeuren om de beslissingnemers te beïnvloeden).
- Yea-saying, waarbij de respondent sociaal wenselijk gedrag uit en niet zijn werkelijke voorkeur.
- Ongevoeligheid voor verschillende niveau's van verbeteringen in verkeersveiligheid.

Een ander mogelijk belangrijk nadeel is dat er geen controle is over het feit of het individu ook in werkelijkheid dezelfde betalingsbereidheid heeft die hij te kennen gaf in een stated preference survey. Hoewel hierover waarschijnlijk nooit een absolute zekerheid over zal bestaan<sup>12</sup>, zijn er toch voldoende indicaties om te stellen dat de antwoorden van respondenten voldoende overeenkomen met hun werkelijk gedrag<sup>13</sup>.

Specifiek op het gebied van verkeersveiligheid zijn er reeds een aantal studies uitgevoerd zodat onze resultaten kunnen vergeleken worden met deze eerdere studies. Deze studies zijn vermeld in tabel 2.

Tabel 2: Eerdere studies met betrekking tot *Value of a statistical life* (VOSL) op basis van stated preference onderzoek

Auteur	Land	Jaar van publicatie	Jaar van de data	Waardering VOSL (in 1000 US dollar, prijspeil 2004)		
				1 schatting	Laagste schatting	Hoogste schatting
<i>Methode: uitgedrukte voorkeur</i>						
Beattie et al.	VK	1998	1996		1.568	17.722
Carthy et al.	VK	1999	1997		4.704	6.122
Corso et al.	VS	2000	1999		2.671	6.344
Desaigues en Rabl	Frankrijk	1995	1994		932	21.667
de Blaeij <sup>a</sup>	Netherlands	2003	2002		1.740	2.795
Iragüen en Ortúzar <sup>a</sup>	Chili	2004	2002		334	370
Jara-Diaz et al.	Chili	2000	1999	6.110		
Johannesson et al.	Zweden	1996	1995		5.760	6.935
Jones-Lee et al.	VK	1983	1982		693	11.843
Kidholm	Denemarken	1995	1993		848	1.263
Lanoie et al.	Canada	1995	1986		2.097	3.751
Maier et al.	Oostenrijk	1989	n.b.		1.646	4.544
McDaniels	VS	1992	1986		9.521	34.226
Miller en Guria	Nieuw Zeeland	1991	1990		1.306	2.087
Persson en Cedervall	Zweden	1991	1987		1.345	28.512
Persson et al.	Zweden	1995	1993		4.683	5.347
Persson et al.	Zweden	2001	1998	2.535		
Rizzi and Ortúzar <sup>a</sup>	Chili	2003	1999		450	1.655
Schwab Christe	Zwitserland	1995	1993	875		
Schwab Christe en Soguel	Zwitserland	1995	1994		788	948
Viscusi et al.	VS	1991	n.b.	10.424		
Zhu <sup>a</sup>	Noorwegen	2004	1995		3.030	13.917
<i>Methode: gereveleerde voorkeur</i>						
Andersson <sup>a</sup>	Zweden	2004	1998		1.074	1.600
Atkinson en Halvorsen	VS	1990	1986	5.189		

<sup>12</sup> Al was het maar omdat we de werkelijkheid nooit zullen kunnen nagaan.

<sup>13</sup> Zie bijvoorbeeld: Levin et al. (1983) in: Louviere (1988, p.112-113); Cummings, Harrison and Rutström (1995).



Blomquist	VS	1979	1988	1.722		
Blomquist et al.	VS	1996	1987		1.651	6.389
Dreyfuss en Viscusi	VS	1995	1987	4.638		
Ghosh et al.	VK	1975	1973	1.974		
Jenkins, Owens and Wiggins <sup>a</sup>	VS	2001	1997		1.258	4.574
Jondrow et al.	VS	1983	1988	2.176		
Melinek	VK	1974	1974	915		
Miller en Guria	Nieuw Zeeland	1991	1990	1.700		
<i>Methode: kost per bespaard leven</i>						
Baker	VS	1973			944	14.161
Cohen	VS	1980	1974	435		
Hansen en Scuffham	Nieuw Zeeland	1995			755	862
Morrall	VS	1986	1984		164	2.131

Bron: op basis van de Blaeij (2003, p.41), behalve studies aangeduid met <sup>a</sup>. Zie ook voetnoot <sup>14</sup>.

Behalve het feit van vergelijkbaarheid met eerdere resultaten, zijn er nog andere redenen om een eigen onderzoek op basis van contingente waardering uit te voeren. Het is bijvoorbeeld onduidelijk wat het te verwachten effect van de leeftijd van de respondent is op de betalingsbereidheid. Er wordt hier niet ingegaan op de mogelijke ethische controverse van het onderwerp, maar indien zou blijken dat de betalingsbereidheid niet constant is over alle leeftijden, dan is het een mogelijkheid om de waarderingen aan te passen in functie van de leeftijd. Eerder onderzoek is hierover niet eenduidig: Maier, Gerking en Weiss (1989) stellen dat de betalingsbereidheid stijgend is tot de leeftijd van 50 jaar en dan afneemt. Krupnick e.a. (2002) vonden echter dat de betalingsbereidheid stijgt tot de leeftijd van 70 jaar en dan pas vermindert. Verder vond Johansson (2002) dat er geen significant verschil is in de betalingsbereidheid tot de leeftijd van 65 jaar. Tenslotte komen Smith en Desvousges (1987), Corso e.a. (2001) en Hammit en Liu (2004) tot de vaststelling dat er een dalende betalingsbereidheid is naarmate mensen ouder worden. Een derde reden om een contingente waardering uit te voeren is het feit dat andere methoden (zoals het keuze experiment) nog niet vaak toegepast werden. Resultaten die enkel gebaseerd zouden zijn op zo'n recentere methode, kunnen dan moeilijk vergeleken worden. Het is dan immers onduidelijk, indien de (eventueel afwijkende) resultaten het gevolg zijn van een andere houding van de Vlaamse/Belgische bevolking, of ze daarentegen ook beïnvloed worden door de specifieke benadering. De rest van dit rapport is als volgt gestructureerd: in de volgende sectie beschrijven we de voorbereiding van en het design van het survey-onderzoek. Nadien worden de statistische modellen besproken die gebruikt worden om te komen tot de schattingen. Verder worden de resultaten van het onderzoek gepresenteerd. Tenslotte wordt afgerond met voorlopige conclusies en beleidsaanbevelingen.

<sup>14</sup> De waarderingen uit de Blaeij (2003) zijn gecorrigeerd voor inflatie tot het jaar 2004 en vervolgens aangepast aan de verandering in de koopkrachtpariteit tussen 1997 en 2004 van de nationale munt uit de individuele studies. De resultaten van studies aangeduid met <sup>a</sup> zijn herrekend naar 2004 op basis van de inflatie in het betreffende land en vervolgens omgezet naar US dollar op basis van een wisselkoers die rekening houdt met de koopkrachtpariteit. De inflatie en koopkrachtpariteiten zijn gebaseerd op informatie van de oecd, beschikbaar op: <http://www.oecd.org/std/ppp/>. De resultaten uit Chileense studies zijn enkel gecorrigeerd voor inflatie, de wisselkoers is gebaseerd op deze die vermeld is in de betreffende studies. De gegevens m.b.t. inflatie zijn afkomstig van de World Development Indicators database, beschikbaar op: <http://devdata.worldbank.org/data-query/> en Chileense Centrale Bank, beschikbaar op: <http://www.bcentral.cl/eng/infoeconomic/reports/bccheconomy/pdf/fundamentals032006.pdf>

## 2. OPZET VAN HET SURVEY-ONDERZOEK

---

### 2.1 Voorbereiding van het survey-onderzoek

Het survey-onderzoek heeft de waardering van een verbetering in de verkeersveiligheid tot doelstelling. Omdat dit onderzoek voor de eerste maal uitgevoerd werd in Vlaanderen/België, bood dit zowel mogelijkheden als moeilijkheden. Het voordeel was dat zonder enige vooroordelen over de Vlaamse bevolking kon gewerkt worden. Het nadeel was dat de enige houvast voor de structuur en de inhoud van het survey afkomstig is uit de resultaten van buitenlands onderzoek. Omdat het hierbij in de meeste gevallen gaat om internationaal gepubliceerde artikels, is er weliswaar een goed inzicht in de buitenlandse onderzoeksresultaten, maar ontbreken dikwijls voldoende gegevens over de concrete uitvoering van deze onderzoeken. Het gaat hierbij bijvoorbeeld over de verantwoording van de keuze voor het betalingsmiddel (belasting, tol, donatie of prijs), de concrete keuze van de hoogte van het betalingsmiddel (hoe werd de hoogte bepaald van de voorgestelde belasting). Om een verantwoorde keuze te maken tussen de mogelijkheden, werd initieel een beroep gedaan op de internationale literatuur. Vervolgens werden persoonlijke interviews afgenomen. Deze interviews hadden volgende doelstellingen:

- Testen van de vraagstelling. Het betreft zowel de *inhoud* (worden vragen begrepen zoals ze bedoeld zijn?) als de *vorm* (omwille van de gevoeligheid van het onderwerp) en de *volledigheid* (zijn alle elementen beschikbaar om valide te kunnen antwoorden?).
- Achterhalen van een aantal waarden van de variabelen die gebruikt zouden worden in het survey.

Voor het survey-onderzoek werd een website ontwikkeld door Ideaxis. Het voordeel van een web-based survey is dat de antwoorden makkelijk worden opgeslagen en dat snel duidelijk is wat de respons is. De respondenten, die werden gecontacteerd door middel van een e-mail, waren afkomstig uit een eerder onderzoek van de onderzoeksgroep Beleidsmanagement aan de Universiteit Hasselt. Deze databank bestond uit 7.000 respondenten. Deze respondenten reageerden op aankondigingen van het onderzoek in Vlaamse kranten. Alle individuen uit de populatie hadden dus een quasi gelijke kans om in de steekproef opgenomen te zijn. In het bestand van 7.000 respondenten waren geen socio-demografische kenmerken aanwezig. Het was dus onmogelijk om in dit onderzoek er op voorhand voor te zorgen dat de steekproef representatief was voor de Vlaamse bevolking. In oktober 2005 werd een eerste deel van de respondenten gecontacteerd. Hierbij werden 1.000 potentiële respondenten ad random geselecteerd uit de groep van 7.000 respondenten. 321 beantwoorde vragenlijsten werden bekomen. Belangrijkste testen bij deze eerste groep waren:

- Nagaan hoe groot de respons rate zou zijn.
- Controleren of respondenten niet op bepaalde specifieke vragen in het survey afhaken. Het survey was immers zodanig opgesteld dat er geen vragen konden overgeslagen worden. Uiteraard kon niet verhinderd worden dat de respondent zijn browser sluit en de vragenlijst onvolledig was.
- Nagaan of respondenten nog specifieke reacties hadden ten opzichte van de gestelde vragen.

Nadien volgden nog twee ronden waarin de andere respondenten werden gecontacteerd. Respondenten werden slechts eenmaal gecontacteerd. Met andere woorden: indien iemand in een bepaalde ronde was geselecteerd en niet antwoordde, dan werd hij/zij in

de volgende ronde niet nogmaals gecontacteerd<sup>15</sup>. Tegen 15 december 2005 waren alle antwoorden verzameld.

## 2.2 Structuur van het survey-onderzoek

Het survey bestond uit vier delen. Deze zijn in chronologische volgorde:

- Beschrijving van mobiliteit door respondent (aantal kilometers per jaar afgelegd, meest gebruikte vervoermiddel, meest voorkomend motief van verplaatsing, gemiddelde duur van de verplaatsing). Samen met de socio-demografische kenmerken kunnen deze variabelen een invloed hebben (= statistisch significant) op de betalingsbereidheid voor een verbetering in de verkeersveiligheid.
- Beoordeling van kleine risico's door de respondent. Omdat het risico op een (dodelijk) verkeersongeval klein is, is het noodzakelijk om te weten op welke manier de respondent dit risico interpreteert. Het is bijvoorbeeld van belang te weten of de respondent het huidige risico op een dodelijk ongeval als een reëel risico ervaart of te klein om rekening te houden bij de verplaatsingsbeslissingen die hij neemt. Dit was specifiek van belang om de interpretatie te kunnen doen van een tweede bevestigingsmethode. Deze resultaten komen in een volgend rapport aan bod.
- Trade-off vraag voor de waardering van zwaar- en lichtgewonde verkeersslachtoffers<sup>16</sup>. Deze resultaten worden niet in dit rapport besproken.
- Socio-demografische kenmerken (geslacht, leeftijd, gezinssamenstelling, opleidingsniveau, beschikbaar gezinsinkomen, betrokkenheid in een ernstig verkeersongeval, aanwezigheid van zwaargewonde verkeersslachtoffers in onmiddellijke omgeving).

Respondenten konden geen vragen overslaan of terugkeren naar eerdere vragen eenmaal een vraag beantwoord was.

## 2.3 Waarderingsvraag

De waarderingsvraag heeft betrekking op een – niet verder gespecificeerd – toestel dat de kans op een dodelijk verkeersongeval voor de respondent vermindert. Het is belangrijk op te merken dat het toestel niet gedetailleerd beschreven wordt. Dit wordt gedaan om te vermijden dat negatieve of positieve elementen die verband houden met 'het toestel' een rol zouden kunnen spelen bij de betalingsbereidheid van de respondent. Zo zou het bijvoorbeeld kunnen zijn dat een extra autogordel volgens de respondent minder comfort zou betekenen tijdens een rit. Dit zou zijn betalingsbereidheid voor deze autogordel verminderen.

Het risico op een dodelijk verkeersongeval is, in absolute termen, klein. Maar respondenten hebben waarschijnlijk moeite om dit te kaderen. Een risico om te overlijden in een verkeersongeval van 14 per 100.000 personen per jaar kan voor sommige personen klein zijn, anderen vinden misschien het absolute cijfer 14 te hoog<sup>17</sup>. Daarom werden een aantal andere risico's die de respondenten lopen, vermeld. Specifiek

---

<sup>15</sup> Indien een respondent tweemaal in de originele database zit op basis van 2 of nog meer e-mail adressen, dan was het uiteraard wel mogelijk dat eenzelfde individu meermaals gecontacteerd werd.

<sup>16</sup> Deze resultaten worden wel opgenomen in een volgende publicatie.

<sup>17</sup> Het zou bijvoorbeeld interessant kunnen zijn om een risico van 1,4 per 10.000 individuen voor te stellen in een volgende onderzoek.

gaat het om het risico om te overlijden aan kanker (280/100.000), een hartinfarct (119/100.000) of aids (minder dan 1/100.000).

Tijdens het survey wordt gevraagd naar het bedrag dat de respondent als *redelijk* beschouwt en het bedrag dat hij *maximaal* zou betalen voor het toestel. De vraag naar de *redelijke* prijs die de respondent zou betalen, werd ingevoegd om meer zekerheid te hebben dat bij de volgende vraag de *maximale* betalingsbereidheid zou opgegeven worden. We vermoedden immers dat een aantal respondenten anders onzeker zouden zijn bij de vraag naar de maximale betalingsbereidheid: zou het gaan om wat ik redelijk vind (maar niet noodzakelijkerwijs zou kopen) of om hoeveel ik zou betalen ondanks het feit dat ik het geen redelijk bedrag vind.

Tenslotte wordt opgemerkt dat de respondent eraan herinnerd wordt dat het bedrag dat hij aanduidt op de payment card niet nog voor andere doeleinden kan gebruiken. Onderzoek geeft aan dat op die manier een betalingsbereidheid opgegeven wordt die betrouwbaarder is<sup>18</sup>.

Er zijn verschillende manieren beschikbaar om de betalingsbereidheid van de respondent te achterhalen. Er is een scala aan mogelijkheden (open vraag, enkelvoudige dichotome vraag<sup>19</sup>, meervoudige dichotome vraag met opvolging, 'payment card', 'bidding game') om de bereidheid tot betaling van de respondent te achterhalen<sup>20</sup>. In dit onderzoek wordt gekozen voor een uitgebreide<sup>21</sup> payment card procedure. Hierbij wordt aan de respondent gevraagd om het maximale bedrag aan te geven dat hij bereid is te betalen voor de verbetering van zijn veiligheid in het verkeer. Het voordeel van de payment card procedure is de mogelijkheid tot een meer nauwkeurige schatting van de bereidheid tot betaling in vergelijking met de dichotome mogelijkheden<sup>22</sup>. Een tweede voordeel van de payment card methode is dat ze, in vergelijking met een open vraag, meer beantwoord wordt<sup>23</sup>. Tenslotte wordt bij de payment card procedure de kans op starting point bias en yea-saying vermeden<sup>24</sup>.

De keuze voor de payment card mag dan beslist zijn, het was initieel onduidelijk hoe de bedragen bepaald dienden te worden die aan de respondenten zouden voorgelegd worden. Cameron en Huppert (1991, p.913) argumenteren dat de ranges waarvan een groot deel van de respondenten aangeven dat het hun betalingsbereidheid bevat, dienen vernauwd te worden. Anderzijds mogen de ranges ook niet te nauw zijn, omdat dan de waarschijnlijkheid vermindert dat de range de betalingsbereidheid van de respondent bevat. In het survey wordt de breedte van twee intervallen initieel bepaald op basis van het kwalitatieve onderzoek en de eerste ronde van de bevraging. De andere intervallen worden bepaald op basis van de wet van Weber (Dowe, Schulze en Breffle, 1996, p.179).

---

<sup>18</sup> Initieel werd vooropgesteld om hiervan een extra vraag te maken. De respondent zou dan moeten aangeven welk budget voor hem vermindert door de uitgave die zijn veiligheid verbetert.

<sup>19</sup> Dit type vraag wordt ook referendum format genoemd.

<sup>20</sup> Voor een uitgebreid overzicht van de verschillende mogelijkheden met de specifieke voor- en nadelen, zie bijvoorbeeld Bateman et al. (2002, p.135-145).

<sup>21</sup> In de typische payment card procedure wordt aan de respondent gevraagd om één bedrag te kiezen dat hij zeker bereid is te betalen voor het te waarderen goed (verbetering van de verkeersveiligheid).

<sup>22</sup> Dichotome vragen hebben dikwijls geleid tot een overschatte betalingsbereidheid, waarschijnlijk veroorzaakt door 'yea-saying' bij deze vraagstelling (Nocera, Bonato en Telsler, 2002, p.220-222; Ryan, Scott en Donaldson, 2004, p.240; Sanders et al., 2004, p.22). Welsh en Poe verwijzen naar verschillende studies waaruit blijkt dat de betalingsbereidheid bij een dichotome vraag in vergelijking met een payment card tot 4 maal hoger is en tot 5 maal hoger in vergelijking met een open vraag (1998, p.171).

<sup>23</sup> Een open vraag wordt sinds het NOAA panel (Arrow et al., 1993) sterk afgeraden (Ryan, Scott en Donaldson, 2004, p.237) omwille van de moeilijkheid om een open vraag in deze context te beantwoorden, wat leidt tot een hogere non-respons (Klose, 1999, p.101).

<sup>24</sup> Starting point bias en yea saying zijn een typisch mogelijk probleem bij dichotome vragen (Zie bijvoorbeeld Jones-Lee en Loomes, 2004, p.6).

De wet van Weber stelt dat een exponentiële intervalbreedte gewenst is (Rowe, Schulze en Breffle, 1996, p.178). Met andere woorden: hoe groter het bedrag op de payment card, hoe groter het interval dient te zijn. De bedragen die op de payment card staan, zijn opgenomen in tabel 3.

Tabel 3: Bedragen op de payment cards (in Euro)

1ste groep van respondenten						
0	10	20	35	50	75	125
175	225	300	375	450	525	600
750	1000	1500	2000	3000	> 3000	
2de groep van respondenten						
0	10	20	35	50	75	125
175	225	300	375	450	525	>525

Respondenten konden één van de twee bovenstaande series van bedragen voorgesteld krijgen. De eerste reeks van bedragen zijn zodanig gekozen dat ze een voldoende ruime range hebben. Met andere woorden: de bovengrens ligt behoorlijk hoog. De antwoorden van de tweede groep van respondenten worden gebruikt om de zgn. eventuele 'range bias' te testen. Een mogelijk nadeel van de payment card is immers dat respondenten zich laten leiden door de bedragen waartussen ze kunnen kiezen. Zo bestaat het vermoeden dat respondenten bijvoorbeeld geneigd zijn om een bedrag te kiezen dat zich 'ergens in het midden' bevindt, omdat respondenten geloven dat dit een bedrag is dat de onderzoekers als redelijk beschouwen. Dit kan in ons onderzoek nog belangrijker zijn, omdat er geen echte referentie is van hetgeen gewaardeerd wordt<sup>25</sup>.

De concrete vraag die de respondent diende te beantwoorden tijdens het survey is weergegeven in figuur 1.

<sup>25</sup> Tijdens de diepte-interviews werd duidelijk dat sommige respondenten inderdaad zochten naar een referentie, bijvoorbeeld de verkoopprijs van een airbag in een auto.

Figuur 1: Screenshot van de waarderingsvraag in de contingente waardering

Steunpunt Verkeersveiligheid

Enquête mobiliteit...

Stel dat er een betrouwbaar toestel bestaat dat enkel **uzelf** beschermt tegen een dodelijk ongeval. Het toestel is uitvoerig getest en heeft geen enkel effect op het rijcomfort. Veronderstel ook dat uw familie geen enkel financieel nadeel zou ondervinden bij uw overlijden (bv. dankzij een uitgebreide levensverzekering).

Momenteel is het risico op een dodelijk verkeersongeval in België 14 per 100.000 personen. Voor kanker zijn dit 280 personen, voor hartinfarct 119 en aids minder dan 1 persoon.

Het toestel vermindert uw eigen risico op een dodelijk ongeval van **10** naar **7** per 100.000 personen gedurende 1 jaar. Dit betekent dat er **7** in plaats van **10** personen zouden overlijden per 100.000 personen die hetzelfde toestel hebben. Het toestel heeft slechts één jaar effect. Nadien kan u uw risico opnieuw verminderen door een bijkomende betaling.

Hoeveel wenst u voor dit toestel te betalen? Besef goed dat u dit geld niet meer kan uitgeven voor andere zaken (bv. kleding, vrije tijd, huisinrichting, enz.).

Wat is voor u:

Een **redelijke** prijs die u wenst te betalen

€ 0   
  € 10   
  € 20   
  € 35   
  € 50   
  € 75   
  € 125  
 € 175   
 € 225   
 € 300   
 € 375   
 € 450   
 € 525   
 € 600  
 € 750   
 € 1000   
 € 1500   
 € 2000   
 € 3000   
 € > 3000

---

Een **maximale** prijs die u wenst te betalen

€ 0   
  € 10   
  € 20   
  € 35   
  € 50   
  € 75   
  € 125  
 € 175   
 € 225   
 € 300   
 € 375   
 € 450   
 € 525   
 € 600  
 € 750   
 € 1000   
 € 1500   
 € 2000   
 € 3000   
 € > 3000

Volgende >

In bovenstaand screenshot wordt voorgesteld dat het risico vermindert van 10 naar 7 dodelijke slachtoffers per 100.000 mensen gedurende het volgende jaar. Om na te gaan of de betalingsbereidheid verschillend is bij verschillende niveau's van initiële risico's of een andere grootte van risicovermindering, werden vier verschillende varianten voorgelegd aan de respondenten<sup>26</sup>. De varianten zijn opgenomen in tabel 4.

<sup>26</sup> Elke respondent diende slechts één van de vier varianten te beantwoorden en wist ook niet dat er verschillende varianten waren.

Tabel 4: Initieel risico en verbetering in verkeersveiligheid

Variant	Initieel risico op dodelijk ongeval	Risico op dodelijk ongeval met het toestel	Verbetering in het ongevalsrisico
(1)	14/100.000	7/100.000	7/100.000
(2)	14/100.000	3/100.000	11/100.000
(3)	10/100.000	7/100.000	3/100.000
(4)	10/100.000	3/100.000	7/100.000

Het initiële risico van 14 per 100.000 personen per jaar werd bepaald op basis van het huidige<sup>27</sup> risico op een dodelijk verkeersongeval. Het risico van 10 per 100.000 werd gekozen omdat het een niveau is dat (hopelijk) binnen afzienbare tijd bereikt wordt. Bij dat niveau van risico is het dan nog steeds zinvol om te weten wat de betalingsbereidheid zou zijn van mensen om het risico op een dodelijk ongeval verder te verkleinen.

De risicovermindering tot 7 per 100.000 werd gekozen omdat het een beleidsdoelstelling is<sup>28</sup>. Dit komt immers overeen met een halvering van het aantal dodelijke slachtoffers, wat de doelstelling is tegen 2010. Verder werd een risicovermindering tot 3/100.000 gekozen omdat dit in veel gevallen waarschijnlijk een realistisch maximaal haalbare doelstelling lijkt. Bij een initieel niveau van 10/100.000 is dit immers al een daling van 70%. Wanneer het huidige ongevalsrisico beschouwd wordt, dan komt dit zelfs overeen met een daling van 78%.

Indien er significante verschillen gevonden worden tussen de vier varianten kan dit interessante inzichten opleveren:

- Een vergelijking van varianten (1) en (2) en de varianten (3) en (4) laat toe na te gaan of er een impact is van het risiconiveau dat bereikt wordt met het toestel (namelijk 7 of 3/100.000).
- Een vergelijking van varianten (1) en (3) en de varianten (2) en (4) geeft een inzicht in het omgekeerde: is er een impact van het initiële risico op de waardering.

Na de waarderingsvraag op basis van de payment card werd de respondenten de mogelijkheid gegeven om een exact bedrag op te geven voor het betalingsbereidheid. De respondent kon echter ook opgeven dat hij geen exact bedrag kon aanduiden. Hierbij werd gecontroleerd of dit bedrag lag in de range van de payment card die ze het vorige scherm hadden ingevuld. Indien niet, werden zij hierover ingelicht. In dat geval kon de respondent ofwel zijn antwoord bij de open vraag aanpassen, of terugkeren naar de vraag met de payment card en een nieuw antwoord opgegeven<sup>29</sup>. De exacte vraag is weergegeven in het volgende screenshot.

<sup>27</sup> Op het moment van het onderzoek waren de ongevalsstatistieken tot en met 2002 beschikbaar. Hieruit blijkt dat er in 2002 1.353 doden vallen. Op een bevolkingsaantal van 10.309.725 inwoners in België, komt dit overeen met een risico van 13,12 per 100.000 personen op jaarbasis. Het cijfer 14 werd gekozen als afronding.

<sup>28</sup> De doelstelling van het halveren van het aantal dodelijke slachtoffers is opgenomen in het mobiliteitsplan Vlaanderen, beschikbaar op <http://www.mobielvlaanderen.be/mobiliteitsplan/mobiliteitsplan04.php>.

<sup>29</sup> Dit is de enige plaats in het survey waarbij de respondent kon terugkeren naar de vorige vraag.

Figuur 2: open vraag na de payment card vraag<sup>30</sup>



The screenshot shows a survey interface for 'Steunpunt Verkeersveiligheid'. The title is 'Enquête mobiliteit...'. The question asks: 'U gaf aan dat het bedrag dat u bereid zou zijn te betalen, ligt tussen 0 en 10 euro. Kan u het precieze bedrag bepalen dat u maximaal bereid bent te betalen bij de aankoop van een auto die het risico op een dodelijk ongeval vermindert in het komende jaar van 10 naar 7 per 100.000 personen?' There are three radio button options: 'ja, [input field] euro', 'ik heb in de vorige vraag het verkeerde antwoord gegeven en wil ze opnieuw beantwoorden.', and 'nee, geen idee.' A 'Volgende >' button is present. At the bottom, it says 'Deze enquête kwam tot stand met de hulp van: universiteit hasselt' and provides contact information: 'bram.debrabander@uhasselt.be | http://www.uhasselt.be | http://www.steunpuntverkeersveiligheid.be'.

Vooraleer over te gaan tot de beschrijving van het econometrisch model dat leidt tot de schatting van de betalingsbereidheid, is het zinvol op te merken dat de respondenten één vraag niet hoefden in te vullen indien ze dit niet wensten. Het betreft hierbij de inkomensvraag. Hierbij werd er gepeild naar het gezinsinkomen (inclusief inkomsten uit pensioen, werkloosheidsuitkering of kindergeld). Respondenten werd gevraagd om het inkomen aan te duiden volgens één van de volgende klassen:

- Minder dan 1.000 Euro per maand
- Van 1.001 tot 1.500 Euro per maand
- Van 1.501 tot 2.000 Euro per maand
- Van 2.001 tot 2.600 Euro per maand
- Van 2.601 tot 3.500 Euro per maand
- Van 3.501 tot 6.000 Euro per maand
- Meer dan 6.000 Euro per maand

De klassen stemmen overeen met een aantal decielen zoals die blijken uit de aangiften in de personenbelasting. Dit maakt het mogelijk om de respondenten te wegen (onder andere) in functie van hun inkomen.

<sup>30</sup> De bedragen 0 en 10 Euro zijn hier louter illustratief bedoeld.



### 3. GEBRUIKTE MODELLEN

---

Voor de berekening van de betalingsbereidheid wordt een econometrisch model opgesteld. Er werd een ordinary least squares (OLS) regressie model geschat<sup>31</sup>.

#### 3.1 Ordinary least squares regressie

De antwoorden op een payment card kunnen als quasi continu beschouwd worden (Watts Reaves, Kramer and Holmes, 1999, p.368). In dat geval wordt niet het aangeduide bedrag als betalingsbereidheid gecodeerd, maar wel het middelpunt van het antwoord van de respondent en het bedrag dat één trap hoger ligt. Stel dat de respondent immers een betalingsbereidheid zou hebben van 150 Euro, dan zal hij op de payment card het bedrag van 125 Euro aangeduid hebben omdat het volgende vermelde bedrag 175 Euro is. Hoewel we uiteraard niet weten of deze assumptie geldig is voor een bepaalde individuele respondent, is het redelijk om aan te nemen dat dit wel het geval is wanneer het over een grotere groep van respondenten gaat. Een andere reden die pleit voor het gebruik van een ordinary least squares (OLS) regressie is het feit dat veel respondenten blijkbaar in staat waren om een exacte betalingsbereidheid op te geven. Het zou zonde zijn om deze informatie niet te gebruiken.

Bij de selectie van de variabelen in het regressiemodel werd gebruik gemaakt van een stepwise methode. Hierbij wordt het regressiemodel in stappen opgebouwd waarbij eerst de meest significante variabele<sup>32</sup> wordt opgenomen en vergeleken wordt met een model dat enkel bestaat uit een constante. Indien de geselecteerde variabele (in een model samen met de constante) een betere verklaring geeft voor de variatie in de afhankelijke variabele, dan wordt de geselecteerde variabele opgenomen in het model. In een volgende stap wordt een nieuwe variabele geselecteerd die, wanneer hij wordt toegevoegd, opnieuw een betere verklaring geeft voor de variatie in de afhankelijke variabele. Hierbij wordt het model met de constante en twee variabelen vergeleken met het model met de constante en één variabele. Indien het uitgebreidere model significant beter fit met de afhankelijke variabele, dan wordt de nieuwe variabele toegevoegd. Specifiek voor de stepwise methode is dat het ook mogelijk is dat een variabele die opgenomen werd in een eerdere stap in de opbouw van het model opnieuw uit het model verwijderd wordt. Dit is mogelijk omdat de toevoeging van een variabele in een recentere stap als gevolg heeft dat een model met de constante, de eerdere variabelen en de laatste variabele een betere fit geeft met de afhankelijke variabele indien één van de voordien opgenomen variabelen wordt verwijderd. Het uiteindelijke model is dan als volgt:

$$WTP_i = \beta X_i + \varepsilon_i$$

waarbij  $X_i$  een vector is van verklarende variabelen,  $\beta$  is de vector van parameters die geschat worden en  $\varepsilon_i$  is de restterm, die verondersteld wordt verdeeld te zijn als  $N(0, \sigma^2)$ .

In elk model werd slechts toegelaten dat een variabele onder één functionele vorm (lineair of logaritmisch; continu, ordinaal of via dummies) werd opgenomen<sup>33</sup>. Indien een variabele door de stepwise methode in twee verschillende functionele vormen werd

---

<sup>31</sup> Dit wordt ook vertaald als regressie op basis van de kleinste kwadratenmethode.

<sup>32</sup> Hiermee wordt bedoeld de variabele die het beste de variatie in de afhankelijke variabele verklaart.

<sup>33</sup> Dit vormde geen probleem in de praktijk. De stepwise methode identificeerde telkens slechts één significante parameter voor die variabelen die opgenomen waren met meerder functionele vormen.

opgenomen, dan werd nagegaan onder welke functionele vorm de beste model fit bekomen werd. Enkel voor de variabele leeftijd werd toegestaan dat ze tegelijkertijd in twee functionele vormen werd opgenomen: lineair en kwadratisch. Dit liet immers toe om na te gaan of de omgekeerde U-vorm van de betalingsbereidheid in functie van de leeftijd ook voor Vlaanderen geldig is. Dit zou betekenen dat de betalingsbereidheid toeneemt tot de gemiddelde leeftijd en nadien afneemt<sup>34</sup>.

Nadat de variabelen geïdentificeerd zijn die opgenomen worden in het model, dient het volledige model beoordeeld te worden. Met andere woorden, hoe goed verklaren de variabelen in het model de verschillen in de afhankelijke variabele ?

Er worden twee verschillende modellen geconstrueerd. In het eerste model wordt verondersteld dat het midden van de range aangeduid op de payment card en één klasse hoger de werkelijke betalingsbereidheid is van de respondent. In een tweede model wordt als betalingsbereidheid niet het bedrag aangeduid op de payment card verondersteld, maar wel het bedrag één klasse hoger. Van dit bedrag zijn we immers zeker dat het hoger is dan de betalingsbereidheid van de respondent. Dit tweede model geeft dus de maximale betalingsbereidheid aan die we mogen onderstellen. Voor beide modellen geldt dat het antwoord in de vervolgvraag, waarin de respondent een exacte maximale betalingsbereidheid opgeeft, wordt opgenomen in het model indien de respondent de vervolgvraag beantwoordde.

Er werden ook verschillende modellen geconstrueerd op basis van een verschillende onafhankelijke variabele. Deze werd eerst gecodeerd als een absoluut getal. In dat geval hebben de onafhankelijke variabelen een lineaire impact op de afhankelijke variabele. Er werd echter ook nagegaan of de logaritme van de afhankelijke variabele een betere model fit zou geven. In dat geval hebben de onafhankelijke variabelen (die werden opgenomen in logaritmische vorm) een procentuele impact op de afhankelijke variabele. In dat geval zou men telkens de elasticiteit bekomen. In dit rapport worden enkel de resultaten van de modellen met de beste fit gepresenteerd, met name deze waarbij de afhankelijke variabele als een absolute waarde wordt gecodeerd.

### **3.2 Maximum likelihood schatting met interval regressie**

Het hanteren van het middelpunt van de intervallen op de payment card als indicatie voor de betalingsbereidheid van de respondenten (zoals wordt gedaan bij de parameterschattingen in 3.1 in de ordinary least squares regressie) veronderstelt dat de betalingsbereidheid symmetrisch is voor de respondenten die dezelfde bepaalde range aanduiden op de payment card. Deze veronderstelling is niet voor de hand liggend. Een alternatief voor de OLS regressie is een interval regressie waarbij de betalingsbereidheid berekend wordt op basis van een logistische regressie. Hierbij wordt rekening gehouden met de kans dat de respondent een bepaald interval op de payment card aanduidt. In dit rapport worden de parameters dan ook opnieuw geschat op basis van de Grouped Data procedure in Limdep.

---

<sup>34</sup> Dit werd bijvoorbeeld gevonden in Persson (2001), Shepard and Zeckhauser (1982) en Alberini (2005). De laatste studie is gebaseerd op de data van Johannesson et al. (1997).

## 4. ONDERZOEKRESULTATEN

### 4.1.1 Beschrijving van de respondenten

Tabel 5 beschrijft de respondenten in het onderzoek volgens een aantal kenmerken. Deze worden vergeleken met de ganse populatie<sup>35</sup>.

Tabel 5: Beschrijving van de respondenten in het onderzoek

	Omschrijving	Minimum	Maximum	Steekproef- gemiddelde	Standaard- afwijking	Populatie- gemiddelde <sup>36</sup>
Other's accident experience	Kent iemand die ooit zwaargewond geraakt is in ongeval (0=neen/1=ja)	0	1	0,68	0,57	n.b.
Own accident experience	Zelf ooit zwaargewond geraakt in ongeval (0=neen/1=ja)	0	1	0,31	0,66	n.b.
Age		15	76	40,62	13,39	39,5
Age 18-29		0	1	0,27	0,44	0,14
Age 30-39		0	1	0,23	0,42	0,14
Age 40-49		0	1	0,22	0,41	0,15
Age 50-59		0	1	0,20	0,40	0,12
Age 60 or older		0	1	0,09	0,29	0,21
Agesquare	(leeftijd respondent-gemiddelde leeftijd van respondent) <sup>2</sup>	0	1.156	181	183	n.b.
Opleiding <sup>37</sup>	1=geen; 2=lager onderwijs; 3=middelbaar; 4=hoger onderwijs (3	1	5	4,08	0,85	3,08

<sup>35</sup> Als populatie werd de Belgische bevolking gehanteerd. De verschillen met Vlaanderen zijn echter miniem.

<sup>36</sup> Databronnen: Geslacht: NIS, Dienst Demografie, bron: [http://statbel.fgov.be/figures/d21\\_nl.asp](http://statbel.fgov.be/figures/d21_nl.asp); Leeftijd: Federale Overheidsdienst Economie, K.M.O, Middenstand & Energie, *Bevolking en huishoudens. Totale en Belgische bevolking*, Brussel, bron: [http://statbel.fgov.be/pub/d2/p201y2004\\_nl.pdf](http://statbel.fgov.be/pub/d2/p201y2004_nl.pdf); Opleiding: FOD Economie - Algemene Directie Statistiek, *Enquête naar de arbeidskrachten*, Brussel, bron: [http://statbel.fgov.be/figures/d33\\_nl.asp](http://statbel.fgov.be/figures/d33_nl.asp); Gezinsgrootte: NIS, *Bevolking en huishoudens. Huishoudens en familiekeren*, Brussel, bron: [http://statbel.fgov.be/pub/d2/p204y2004\\_nl.pdf](http://statbel.fgov.be/pub/d2/p204y2004_nl.pdf), Inkomen: *Levensstandaard. Fiscale Statistiek van de Inkomens - Aanslagjaar 2003 - Inkomens 2002*, bron: [http://statbel.fgov.be/pub/d3/p321y2003\\_nl.pdf](http://statbel.fgov.be/pub/d3/p321y2003_nl.pdf); Type verplaatsing: Zwerts, E. and Nuyts, E. (2004), *Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen 2 (januari 2000-januari 2001)*, Onderzoek in opdracht van het ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, departement Leefmilieu en Infrastructuur, Mobiliteitscel, Brussel: ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. Bron: <http://www.mobielvlaanderen.be/pdf/ovg2>; KmperYear: BIVV, *Verkeersveiligheidsstatistieken 2001*, Brussel, bron: <http://www.bivv.be/dispatch.wcs?uri=706151866&action=viewStream&language=nl>. Alle gegevens hebben betrekking op 2004, behalve kmperyear (2001), type verplaatsingen (2001), inkomen (2002) en opleiding (2003).

<sup>37</sup> De variabelen Opleiding en KmperYear zouden omwille van statistische redenen kunnen gecodeerd worden met dummies. Er is echter enkel een populatiegemiddelde gekend is en niets over de verdeling van beide variabelen voor de variabele KmperYear. Bij een codering als dummy zou enkel de informatie gebruikt worden van die dummy waarin dit populatiegemiddelde valt. We zijn echter vooral geïnteresseerd in een algemeen gemiddelde waardering van een risico vermindering die het best bruikbaar is voor het beleid. Op basis van puur statistische redenen is het waarschijnlijk wel beter om de variabelen te coderen als dummies. Voor de variabele Opleiding is meer informatie beschikbaar, hoewel nog steeds onvoldoende. Het populatiegemiddelde in tabel 5 is gebaseerd op de onderwijsstatistieken van 2001. Het is onduidelijk of dit voldoende overeenkomt met de ganse bevolking.

	jaar) ; 5= hoger onderwijs (>3 jaar)						
Gezinsgrootte	0=1 persoon; 1=>1persoon	0	1	0,89	0,32	0,67	
Inkomen	Midden van deciel of kwantiel van maandelijks gezinsinkomen in Euro	1.000	6.000	2.485	1.017	1.893	
KmperYear	Jaarlijks afgelegd aantal kilometers 1=<10.000; 2=10-20.000; 3=>20.000	1	3	2,15	0,77	n.b.	
Geslacht	0=V; 1=M	0	1	0,80	0,40	0,48	
Woon-werk verplaatsing	Meest gedane verplaatsing	0	1	0,45	0,50	0,19	
Professionele verplaatsing	Meest gedane verplaatsing	0	1	0,14	0,35	0,05	
Private verplaatsing	Meest gedane verplaatsing	0	1	0,41	0,49	0,76	
<u>Voorgestelde vermindering in risico:</u>							
R1003	Risico vermindering van 10 naar 3 slachtoffers per 100.000 weggebruikers	0	1	0,25	0,43	n.b.	
R1007	Risico vermindering van 10 naar 7 slachtoffers per 100.000 weggebruikers	0	1	0,25	0,43	n.b.	
R1403	Risico vermindering van 14 naar 3 slachtoffers per 100.000 weggebruikers	0	1	0,25	0,44	n.b.	
R1407	Risico vermindering van 14 naar 7 slachtoffers per 100.000 weggebruikers	0	1	0,25	0,43	n.b.	
Risico vermindering	Procentuele daling in het ongevalsrisico	0,3	0,79	0,57	0,19	n.b.	

n.b.: niet beschikbaar

Elk van de respondenten kreeg één van de vier scenario's betreffende de risico vermindering voorgelegd. De verdeling van het aantal respondenten over de scenario's volgens elk type van payment card is opgenomen in tabel 6.

Tabel 6: Aantal respondenten per scenario en payment card

Initieel risico en bereikt risico	Payment card tot ">3000 €"	Payment card tot ">525 €"
Van 14 naar 7/100.000	322	50
Van 10 naar 7/100.000	328	51
Van 14 naar 3/100.000	332	54
Van 10 naar 3/100.000	329	53
Protest zero antwoorden of betalingsbereidheid >5% van het gezinsinkomen	26	8
Totaal	1337	216

Tabel 6 geeft aan dat slechts een beperkt aantal respondenten een protestantwoord gaf of waarvan de betalingsbereidheid groter was dan 5% van het gezinsinkomen<sup>38</sup>. Tenslotte kan vermeld worden dat 79 respondenten legitiem antwoordden dat ze een betalingsbereidheid van 0 Euro hebben. Of een betalingsbereidheid van 0 Euro als legitiem beschouwd werd, hing af van het antwoord op de vervolgvraag. Indien één van volgende redenen voor zo'n betalingsbereidheid werd opgegeven, werd ze als legitiem beschouwd:

- Het risico op een dodelijk ongeval is te laag.
- De vermindering in het ongevalsrisico is te laag.
- Ik wens niet te betalen om mijn veiligheid te verbeteren.

#### 4.1.2 Modelresultaten van het referentiemodel

Tabel 7 geeft de parameterschattingen voor de respondenten met een payment card tot "> 3000 €". De parameters werden geschat op basis van een ordinary least squares regressie. Het model "OQ-INT WTP" maakt gebruik van het midden van de range tussen het aangeduide bedrag door de respondent op de payment card.

Tabel 7: Parameterschattingen met payment card "> 3000 €", absolute betalingsbereidheid als afhankelijke variabele.

	OQ-INT WTP	
	Estimate	t-value
Constante	-1270,62*	-4,75
ln(Inkomen)	243,07*	6,39
Opleiding	-54,20*	-3,19
Geslacht	84,35*	3,06
Woon-werk verplaatsing	68,98*	2,49
ln(Risico verminder)	118,08*	3,22
R <sup>2</sup>	0,056	
N	1311	

\*: significant op 0,01.

<sup>38</sup> 5% van het gezinsinkomen is de norm die gehanteerd werd door Persson (2001). In onze steekproef is de norm van 5% in werkelijkheid iets groter omdat in dit onderzoek 5% van de bovengrens van de inkomensklasse gehanteerd werd. Ook werd getest of 10% van het gezinsinkomen als norm een groter aantal respondenten tot gevolg zou hebben. Dit was niet het geval.

Op basis van tabel 7 zijn volgende zaken vast te stellen:

- Er is een positief verband tussen het gezinsinkomen en de betalingsbereidheid. Dit is een eerste validiteitstest van onze resultaten.
- Er is een positief verband tussen de risicovermindering en de betalingsbereidheid in ons referentiemodel (OQ-INT WTP). Dit is een tweede belangrijke validiteitstest. In het tweede model stellen we vast dat er geen significant verschil is tussen de risicovermindering 14/7, 14/3 en 10/3 per 100.000 individuen en 10/7 per 100.000 individuen. Dit betekent dat volgens dit model respondenten weliswaar een onderscheid maken tussen een "grote" en een "kleine" risico-vermindering, maar dat het initiële risico-niveau en het uiteindelijke risico-niveau dat bereikt wordt niet van belang zijn.
- Mannen geven een grotere betalingsbereidheid aan dan vrouwen. Dit is een bevestiging van buitenlandse resultaten<sup>39</sup>.
- Personen die vooral een woon-werk verplaatsing doen, hebben een grotere betalingsbereidheid dan personen die vooral private of professionele verplaatsingen doen. Omdat in geen van beide modellen leeftijd als significante variabele geselecteerd werd, mogen we vermoeden dat het type van verplaatsing als een soort van substituut voor leeftijd kan gelden. Immers, mensen die vooral private verplaatsingen maken, zijn mensen met een hogere leeftijd. Dit werd verder bevestigd door een model waarin eerst de leeftijd variabelen konden opgenomen worden en nadien pas andere variabelen. In dit model werd agesquare eerst als significante variabele geselecteerd (significant op 0,01), maar bij de toevoeging van de andere variabelen verslechterde de significantie van agesquare (tot 0,295 in de laatste stap).

Het is waard te vermelden dat de  $R^2$  die blijkt uit onze modellen (0,056 en 0,058) misschien niet zo goed lijken. Echter, eerdere studies<sup>40</sup> over hetzelfde onderwerp vonden dikwijls een veel slechtere of slechts vergelijkbare  $R^2$ <sup>41</sup>. Dit doet ons vermoeden dat de  $R^2$  in dit onderzoek niet slecht is.

Op basis van tabel 7 kan dan de gemiddelde betalingsbereidheid berekend worden. Hiervoor worden de populatiegemiddelden van de onafhankelijke variabelen vermenigvuldigd met de paramterschattingen in tabel 7. Deze zijn weergegeven in de bovenste helft van tabel 8. De betalingsbereidheid stemt overeen met de waarde van de afhankelijke variabele die berekend wordt op basis van de waarde van het (populatie)gemiddelde voor de onafhankelijke variabelen. De waardering van een dodelijk slachtoffer wordt bekomen door de betalingsbereidheid te delen door de risicovermindering.

---

<sup>39</sup> Zie bijvoorbeeld Maier, Gerking en Weiss (1989) en Desaignes en Rable (1995).

<sup>40</sup> Hoewel ook deze andere studies een lage  $R^2$  hebben, worden ze beschouwd als state-of-the-art op het moment van publicatie. Deze onderzoeken zijn trouwens ook gepubliceerd in vooraanstaande internationale journals. Desalnietemins zou het beter zijn om schattingen te hebben die leiden tot een grotere  $R^2$ .

<sup>41</sup> Zie bijvoorbeeld Jones-Lee, Hammerton en Philips (1995): 0,016-0,053; Desaignes en Rabl (1995): 0,06-0,1; Persson et al. (2001): 0,03-0,06.

Tabel 8: Betalingsbereidheid en waarde van een dodelijk slachtoffer, model OQ-INT WTP.

Meest gedane verplaatsing	Woon-werk verplaatsing	Private of professionele verplaatsing
Betalingsbereidheid (Euro)		
14/7 per 100.000	453	384
14/3 per 100.000	507	438
10/7 per 100.000	393	324
10/3 per 100.000	493	424
Waardering van een dodelijk slachtoffer		
14/7 per 100.000	6.475.650	5.490.191
14/3 per 100.000	4.606.061	3.978.951
10/7 per 100.000	13.099.208	10.799.803
10/3 per 100.000	7.043.239	6.057.780

Uit tabel 8 kan afgeleid worden dat:

- Bij een redelijke veronderstelling van het huidige ongevalsrisico in Vlaanderen, een waardering van 5.673.486 Euro geldig is. Hierbij worden de waarderingen uit tabel 8 gewogen als volgt: 18,6% woon-werk<sup>42</sup>, 8,3% professioneel<sup>43</sup> en 73,1% private verplaatsing.
- In de referentie-situatie bedraagt de waardering van een dodelijk slachtoffer 5.673.486 Euro. Indien het de risicovermindering van 10 naar 7/100.000 betreft, dan loopt deze waardering op tot 13 miljoen Euro voor een dodelijk slachtoffer. Deze waarde ligt ver boven een klassieke waarde van 1 miljoen Euro zoals voorgesteld in de COST-313 studie<sup>44</sup>.
- Respondenten die vooral een woon-werk verplaatsing doen, hebben een grotere waardering ten opzichte van de mensen die vooral private en professionele verplaatsingen doen. Mogelijkerwijs heeft dit deels te maken met leeftijd: het aandeel van private verplaatsingen als meest gedane verplaatsing zal groter zijn bij oudere personen.

#### 4.1.3 Paramterschattingen met maximum likelihood schatting

In tabel 9 zijn de parameter schattingen weergegeven op basis van de maximum likelihood methode. De gebruikte antwoorden betreffen dus enkel de aanduidingen op de payment card en niet de eventuele antwoorden op de open vervolgvraag. Ook worden de parameters niet geschat op basis van een ordinary least squares regressie maar worden ze berekend op basis van een iteratieve methode waarbij de waarschijnlijkheid van de aangeduide bedragen op de payment card wordt gemaximaliseerd voor de gehele groep van respondenten.

<sup>42</sup> Gegevens voor woon-werk en private verplaatsingen zijn gebaseerd op Zwerts en Nuyts (2004). Gegevens beschikbaar op: [http://www.mobielvlaanderen.be/pdf/ovg2/deel3a/tabel\\_086.pdf](http://www.mobielvlaanderen.be/pdf/ovg2/deel3a/tabel_086.pdf).

<sup>43</sup> 8,3% is berekend als volgt:  $5\% \times (6,6\%/4\%)$ . Vanhout and Nuyts (2002, p.34) geven aan dat 5% van alle verplaatsingen in Vlaanderen een professioneel karakter hebben. Er wordt echter geen onderscheid gemaakt of het eenmalige of een aaneenschakeling van verplaatsingen betreft. De extrapolatie van 5% is daarom gebaseerd op Nederlandse gegevens. Hierbij werd vastgesteld dat 4% van de verplaatsingen een professioneel karakter hebben indien alle opeenvolgende als één verplaatsing worden gecodeerd. Indien de verplaatsingen individueel geteld worden, dan bedroeg het aandeel 6,6% (Vanhout and Nuyts, 2002, p.34).

<sup>44</sup> Zie Alfaro, J.L., Chapuis, M. en Fabre (1994).

Tabel 9: Parameterschattingen maximum likelihood schatting

	Parameter schatting	t-waarde
Constante	-1013,55*	-3,659
lnincome	211,53*	5,749
Opleiding	-63,40*	-3,580
Geslacht	96,07**	3,239
Ln(risicovermindering)	165,68*	4,355
Woon-werk verplaatsing	109,00*	3,684
N	1311	

\*: significantie 0.001; \*\*: significantie 0.01.

Op basis van de schatting in tabel 9 kunnen de betalingsbereidheid en de waardering van een dodelijk slachtoffer berekend worden. Voor het gemiddelde in de populatie zijn de resultaten weergegeven in tabel 10. Hierin is zowel de waardering van een dodelijk verkeersslachtoffer volgens de maximum likelihood schatting opgenomen als de resultaten (tussen haakjes) van de OLS regressie uit tabel 8.

Tabel 10: Betalingsbereidheid en waardering dodelijk verkeersslachtoffer volgens maximum likelihood schatting

	Meest gedane verplaatsing	Woon-werk verplaatsing	Private of professionele verplaatsing
Betalingsbereidheid (Euro)			
14/7 per 100.000		437	328
14/3 per 100.000		512	403
10/7 per 100.000		352	243
10/3 per 100.000		493	384
Waardering van een dodelijk slachtoffer			
14/7 per 100.000		6.244.300 (6.475.650)	4.687.130 (5.490.191)
14/3 per 100.000		4.654.412 (4.606.061)	3.663.485 (3.978.951)
10/7 per 100.000		11.748.937 (13.099.208)	5.483.505 (10.799.803)
10/3 per 100.000		7.040.675 (7.043.239)	8.115.540 (6.057.780)

Uit tabel 10 blijkt dat voor 3 van de 4 voorgestelde risicoverminderingen het verschil tussen de OLS regressie en de maximum likelihood schatting bijzonder klein is voor respondenten die vooral een woon-werk verplaatsing maken. Voor de respondenten die vooral een private of professionele verplaatsing doen, is het verschil tussen beide schattingsmethoden slechts in één scenario (risicovermindering van 14 naar 3 per 100.000) vergelijkbaar. Het verschil bedraagt slechts 300.000 euro. In de andere scenario's is het verschil minimaal 1.000.000 Euro, bij de risicovermindering van 10 naar 7 per 100.000 leidt de OLS regressie tot een waardering die zelfs tweemaal groter is dan bij de maximum likelihood methode.

De resultaten van de OLS regressie en de maximum likelihood methode kunnen niet echt met elkaar vergeleken worden. De OLS regressie maakt immers voor een groot aantal observaties gebruik van het antwoord op de open vervolgvraag. Tabel 11 geeft een inzicht in de mate waarin deze open vervolgvraag gebruikt werd in de OLS regressie. Het blijkt dat voor de grootste verschillen tussen de OLS regressie en de maximum likelihood methode het aandeel van respondenten die de open vervolgvraag invullen ook groter is. Deze percentages zijn onderlijnd in tabel 11. Een grotere aandeel respondenten dat de open vervolgvraag invult, heeft niet per definitie een afwijking tussen beide schattingsmethoden tot gevolg. Dit is bijvoorbeeld af te leiden voor de respondenten die vooral een woon-werk verplaatsing doen en van wie de betalingsbereidheid voor een risicovermindering van 10 naar 3 per 100.000 personen gevraagd werd (61%).



Tabel 11: Aantal en percentage respondentent die gebruik maakten van de open vervolgvraag

Type Verplaatsing	Risicovermindering	Vervolgvraag gebruikt bij OLS schatting		Totaal
		Ja	Neen	
Woon-werk	14/7 per 100.000	77 (55%)	62 (45%)	139
	14/3 per 100.000	88 (56%)	70 (44%)	158
	10/7 per 100.000	91 (62%)	56 (38%)	147
	10/3 per 100.000	90 (61%)	57 (39%)	147
Professioneel of privé	14/7 per 100.000	104 (57%)	79 (43%)	183
	14/3 per 100.000	92 (53%)	82 (47%)	174
	10/7 per 100.000	118 (65%)	63 (35%)	181
	10/3 per 100.000	98 (54%)	84 (46%)	182

Indien slechts één waardering wordt opgenomen in investeringsanalyses, lijkt het beter om de resultaten van de OLS regressie te gebruiken:

- In verschillende berekeningen is het verschil behoorlijk klein met de overeenkomstige waardering gebaseerd op de maximum likelihood schatting.
- Daar waar de grootste verschillen ontstaan, wordt een groter aandeel vastgesteld van respondenten die de vervolgvraag invullen.

De doelstelling van het gebruik van de payment card was precies om het de respondent minder moeilijk te maken om een betalingsbereidheid kenbaar te maken. Het hanteren van een range waarin die valt, lijkt een goede methode. Anderzijds zou het verkeerd zijn om de informatie te negeren die blijkt uit een exacte betalingsbereidheid van meer dan de helft van de respondenten die deze kon opgeven. Dit werd precies gedaan door de OLS regressie.

#### 4.1.4 Modelresultaten van het maximummodel

De afhankelijke variabele, de betalingsbereidheid, kan op twee manieren bekomen worden:

- Ofwel werd het specifieke antwoord in de vervolgvraag gecodeerd. Dit is het antwoord op de open vraag waarin naar de betalingsbereidheid gepeild werd.
- Ofwel werd het midden van het interval genomen tussen het maximale bedrag dat de respondent opgaf en het hogere bedrag.

In dit laatste geval hebben we geen precieze indicatie van de geuite betalingsbereidheid van de respondent. De keuze om het midden te nemen als benadering is enigszins arbitrair. Daarom wordt in deze paragraaf nagegaan wat de geschatte betalingsbereidheid is indien in dit laatste geval niet het midden maar het *volgende* bedrag genomen wordt als maximale betalingsbereidheid<sup>45</sup>. Op deze manier krijgen we een beeld van een redelijke bovengrens van de waardering van een verkeersslachtoffer die we kunnen vaststellen met de beschikbare gegevens. De parameterschattingen zijn opgenomen in tabel 12. Opnieuw wordt een ordinary least squares regressie gebruikt.

<sup>45</sup> In feite zou een bedrag net lager dan het volgende bedrag op de payment card moeten genomen worden (anders had de respondent uiteraard dit bedrag aangeduid). In de praktijk zal dit echter niet veel verschil maken.

Tabel 12: Parameterschattingen payment card ">3000 Euro", maximummodel

	OQ-MAX WTP	
	Estimate	t-value
Constante	-1389,90*	-4,93
ln(Inkomen)	250,65*	6,31
Own accident experience	44,10**	2,10
Risico 10 to 7/100.000	-99,37*	-3,03
Opleiding	-58,12*	-3,18
ln(km per year)	60,03 <sup>a</sup>	1,69
Geslacht	81,14*	2,79
Woon-werk verplaatsing	69,61**	2,36
R <sup>2</sup>	0,058	
N	1311	

\*: significant op 0,01; \*\*: significant op 0,05.

<sup>a</sup>: significantie van 0,109.

Tabel 12 leidt tot volgende conclusies:

- Hoe hoger het inkomen van individuen, hoe hoger de betalingsbereidheid. Dit is een bevestiging van de validiteit van de resultaten.
- Het verband tussen de grootte van de risicovermindering en de betalingsbereidheid is niet helemaal conform onze verwachtingen: respondenten lijken enkel in dit model enkel een onderscheid te maken tussen 'kleine' en 'grote' risicoverminderingen. Deze vaststelling is echter nog verwijderd van de stelling dat de betalingsbereidheid totaal willekeurig zou zijn en niet afhankelijk van de risicovermindering die geformuleerd werd.
- Opnieuw heeft het opleidingsniveau een negatieve impact op de betalingsbereidheid: hoe hoger de opleiding, hoe lager de betalingsbereidheid.
- Mannen en personen die vooral een woon-werk verplaatsing doen, hebben een hogere betalingsbereidheid.
- Hoewel net niet statistisch significant volgens de meeste strikte norm, is het zeker vermeldenswaard dat exposure een impact heeft: hoe meer kilometers dat een individu jaarlijks aflegt, hoe hoger de betalingsbereidheid om een dodelijk ongeval te vermijden.
- Tenslotte stellen we vast dat in dit model de ervaring met een verkeersongeval een rol speelt: individuen die zelf zwaargewond raakten in een verkeersongeval, hebben een grotere betalingsbereidheid<sup>46</sup>.

Op basis van de parameterschattingen in tabel 9 kunnen de betalingsbereidheid en de waardering van een dodelijk verkeersslachtoffer berekend worden. Deze zijn weergegeven in tabel 13.

<sup>46</sup> In het survey werd niet de term zwaargewond gebruikt, maar wel de gangbare omschrijving, met name langer dan één dag opgenomen in het ziekenhuis naar aanleiding van een verkeersongeval.

Tabel 13: Betalingsbereidheid en waardering dodelijk slachtoffer obv het maximummodel

Model	PC-MAX WTP					
	Woon-werk verplaatsing			Professionele of private verplaatsing		
Most common trip of the respondent	<10.000	10-20.000	>20.000	<10.000	10-20.000	>20.000
Km per Year	<10.000	10-20.000	>20.000	<10.000	10-20.000	>20.000
Betalingsbereidheid (Euro)						
14/7 per 100.000	474	516	540	405	446	471
14/3 per 100.000	474	516	540	405	446	471
10/7 per 100.000	375	417	441	305	347	371
10/3 per 100.000	474	516	540	405	446	471
Waardering dodelijk slachtoffer						
14/7 per 100.000	6.775.296	7.369.769	7.717.513	5.780.799	6.375.272	6.723.016
14/3 per 100.000	4.311.552	4.689.853	4.911.145	3.678.690	4.056.991	4.278.283
10/7 per 100.000	12.496.641	13.883.744	14.695.147	10.176.148	11.563.251	12.374.654
10/3 per 100.000	6.775.296	7.369.769	7.717.513	5.780.799	6.375.272	6.723.016

Uit tabel 13 kan het volgende afgeleid worden:

- Uitgaande van dezelfde verdeling tussen woon-werk en andere types van meest gedane verplaatsingen, bedraagt de gemiddelde waardering voor een dodelijk slachtoffer 6.560.248 Euro voor de respondenten die jaarlijks tussen 10.000 en 20.000 kilometer afleggen<sup>47</sup>. Indien de waardering gewogen wordt op basis van de verdeling van het jaarlijks aantal afgelegde kilometers in de steekproef, dan leidt dit tot een waardering van 6.555.897 Euro<sup>48</sup>. Dit ligt net geen 1 miljoen Euro hoger dan de gemiddelde schatting in het referentiemodel, 5.673.486 Euro.
- In de referentiesituatie leidt de betalingsbereidheid tot een verschil in waardering die 1 miljoen hoger ligt bij individuen die vooral een woon-werk verplaatsing maken. Dit verschil is constant over het verschillende aantal kilometers die individuen jaarlijks afleggen.
- Het absolute verschil in betalingsbereidheid van respondenten die minder dan 10.000 kilometer per jaar afleggen, vergeleken met de referentie-groep van respondenten die jaarlijks tussen 10.000 en 20.000 kilometer afleggen, is groter dan het verschil tussen de respondenten die jaarlijks meer dan 20.000 kilometer afleggen en de referentie-groep. Bijvoorbeeld, voor de situatie met een risicovermindering van 14 naar 7 per 100.000 personen is dit 594.473 versus 347.744. Hieruit zou kunnen besloten worden dat het belangrijker is om een inzicht te krijgen in het verplaatsingsgedrag van die individuen die minder kilometers per jaar afleggen. De correctie ten opzichte van die individuen die meer kilometers per jaar afleggen is groter.

<sup>47</sup> Idealiter zou geweten zijn hoe de verdeling in de populatie is wat betreft het jaarlijks aantal afgelegde kilometers. Deze informatie was echter niet beschikbaar.

<sup>48</sup> Deze waardering is ook weer gewogen volgens het verplaatsingsmotief: 18,6% voor woon-werk verplaatsingen en 81,4% voor professionele en private verplaatsingen.

#### 4.1.5 Modelresultaten van de payment card "> 525 Euro"

Het gebruik van de payment card om de betalingsbereidheid te achterhalen van de respondenten was ingegeven door de veronderstelling dat dit het beantwoorden van de vraag zou vereenvoudigen. Het is echter mogelijk dat deze payment card een bias met zich meebrengt: respondenten kunnen zich immers laten leiden door de bedragen, en dan specifiek nog de range van de bedragen, die op de payment card vermeld worden. Om een indicatie te krijgen of deze bias in ons onderzoek aanwezig is, werd voor een kleinere groep respondenten een payment card voorgesteld op het scherm die een kleinere range van bedragen bevat. Het maximale bedrag dat vermeld werd op de payment card is voor deze groep 525 Euro, met daarenboven een antwoordmogelijkheid "> 525 Euro". De bedragen die lager zijn dan 525 Euro zijn dezelfde als de originele payment card. Ook deze respondenten werd een vervolgvraag gesteld waarin ze hun precieze betalingsbereidheid kunnen opgeven. Indien ze dit doen, dan werd dit antwoord opgenomen in de analyse.

Tabel 14 bevat de parameterschattingen op basis van de ordinary least squares regressie, de betalingsbereidheid en de waardering van een dodelijk verkeersslachtoffer voor beide payment cards. Om de vergelijking tussen beide payment cards mogelijk te maken, werden dezelfde parameters gebruikt in de OLS regressie bij de payment card ">525 Euro" die significant bleken bij de payment card ">3000 Euro". Dit heeft tot gevolg dat niet alle parameters significant zijn in het model gebaseerd op de payment card ">525 Euro".

Tabel 14: Vergelijking tussen 2 payment cards wat betreft parameterschattingen, betalingsbereidheid en waardering dodelijk slachtoffer

	OQ-INT WTP (range ">3000 Euro")		OQ-INT WTP (range ">525 Euro")	
	Schatting	t-waarde	Schatting	t-waarde
Constante	-1270,62*	-4,75	-990,07***	-1,96
ln(Inkomen)	243,07*	6,39	238,86*	2,73
Opleiding	-54,20*	-3,19	-79,24	-1,34
Geslacht	84,35*	3,06	-86,54	-1,22
Woon-werk verplaatsing	68,98**	2,49	-89,36	-1,17
ln(Risicovermindering)	118,08*	3,22	157,89**	2,019
R <sup>2</sup>	0,056		0,066	
N	1311		208	
	Woon-werk verplaatsing	Professionieel of private verplaatsing	Woon-werk verplaatsing	Professionieel of private verplaatsing
<b>Betalingsbereidheid</b>				
14/7 per 100.000	453	384	327	417
14/3 per 100.000	507	438	399	488
10/7 per 100.000	393	324	247	336
10/3 per 100.000	493	424	380	470
<b>Waardering dodelijk slachtoffer</b>				
14/7 per 100.000	6.475.650	5.490.191	4.675.809	5.952.452
14/3 per 100.000	4.606.061	3.978.951	3.624.287	4.436.696
10/7 per 100.000	13.099.208	10.799.803	8.221.710	11.200.543
10/3 per 100.000	7.043.239	6.057.780	5.434.757	6.711.400

\* significant 0,01; \*\* significant 0,05; \*\*\* significant 0,1.

Wat betreft de respondenten die vooral een professionele of private verplaatsing maken, is vast te stellen dat de betalingsbereidheden behoorlijk dicht bij elkaar liggen. Voor de referentie-situatie met een risicovermindering van 14 naar 7 slachtoffers per 100.000 individuen per jaar is de waardering van een dodelijk slachtoffer 5.952.452 Euro, terwijl dit bij de payment card met een range van ">3000 Euro" 5.490.191 Euro is. Net zoals bij

de andere niveau's van risicovermindering ligt de waardering met de payment card met een range van ">525 Euro" telkens zo'n 500.000 Euro hoger.

Voor de respondenten die vooral een woon-werkverplaatsing doen is de situatie omgekeerd: de waarderingen gebaseerd op de payment card van ">3000 Euro" liggen hoger. In tegenstelling tot de respondenten die vooral een professionele of private verplaatsing maken, is het *verschil* in de waardering van een dodelijk slachtoffer tussen beide payment cards niet constant voor de verschillende niveau's van risicovermindering.

De gewogen gemiddelde waardering van een dodelijk verkeersslachtoffer bedraagt 5.714.997 Euro op basis van de payment card ">525 Euro". Dit is slechts een beperkt verschil is met de resultaten op basis van de payment card ">3000 Euro", waar de waardering 5.673.486 Euro bedroeg.

Als conclusie mogen we dus stellen dat in het algemeen er geen range bias aanwezig is door het gebruik van de payment card in het onderzoek. Het lijkt dan ook fair te stellen dat de payment card een geschikt middel is om de betalingsbereidheid te meten. Uiteraard doet dit niets af aan de aanbeveling om de bedragen vermeld op een payment card in een survey te baseren op een pre-test waarin open vragen gebruikt worden om de range van de betalingsbereidheid te bepalen.

## 5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

---

Verkeersongevallen berokkenen veel schade. Verschillende elementen kunnen gewaardeerd worden op basis van de prijzen die gelden op markten. Voor andere elementen is dit onmogelijk. De humane verliezen bij een verkeersongeval zijn zo'n element. Uit het kostenoverzicht blijkt dat dit onderdeel een groot aandeel heeft in de totale schade bij verkeersongevallen. Het blijkt dat de waardering voor humane verliezen beter niet kan overgenomen worden uit buitenlands onderzoek omdat er behoorlijke verschillen zijn tussen verschillende studies. Verder tonen meta-analyses aan dat de waardering afhankelijk is van het initiële risico, het huidige risico om te overlijden in een verkeersongeval. Omdat veel onderzoeken gebeurd zijn in landen waar het risico op een dodelijk ongeval significant lager is dan in Vlaanderen, zijn deze studies onvoldoende geschikt voor Vlaanderen.

In dit rapport worden de resultaten gepresenteerd van een survey-onderzoek onder de Vlaamse bevolking die de betalingsbereidheid voor het vermijden van een dodelijk ongeval kwantificeert. Deze betalingsbereidheid omvat voor dodelijke slachtoffers het economisch productieverlies en de humane verliezen. Respondenten werd gevraagd om op een 'payment card' aan te duiden wat het maximale bedrag was dat ze wilde betalen voor een (niet nader omschreven) toestel dat hun veiligheid verbeterde. De antwoorden van 1311 respondenten werden gebruikt voor de verdere analyse in dit onderzoek.

Het gebruik van de payment card in het survey heeft tot gevolg dat de exacte betalingsbereidheid van de respondenten niet gekend is. Daarom werd ondersteld dat het midden van het interval tussen het antwoord van de respondent en één bedrag groter overeenkomt met de werkelijke betalingsbereidheid. 58 percent van de respondenten kon echter in een vervolgvraag zijn exacte betalingsbereidheid opgeven. Voor deze respondenten werd dan ook met dit exacte bedrag verder gewerkt.

De antwoorden werden geanalyseerd op basis van een OLS regressie. Via een stepwise methode werden de significante variabelen geïdentificeerd en hun impact op de betalingsbereidheid nagegaan. Op basis van het regressiemodel werd berekend dat de waarde van een statistisch mensenleven 5.673.486 Euro bedraagt. Er dient benadrukt te worden dat het hierbij gaat over een statistisch leven en dat deze waarde overeenkomt met de gemiddelde betalingsbereidheid van van de Vlaamse bevolking om één dodelijk verkeersslachtoffer te vermijden. In feite komt de betalingsbereidheid overeen met de waardering van een vermindering van een risico.

Verschillende studies vonden een verband tussen de leeftijd van respondenten en hun betalingsbereidheid. Deze studies geven echter niet eenduidig aan welk verband dit is. In dit onderzoek blijkt de leeftijd van de respondenten geen significante variabele te zijn. Wel vinden we dat de meest gedane verplaatsing van de respondent een impact heeft op de betalingsbereidheid. Respondenten die meestal een woon-werk verplaatsing maken, hebben een grotere betalingsbereidheid dan respondenten die vooral private of professionele verplaatsingen doen.

Het onderzoek voldoet aan twee belangrijke validiteitstesten: een positieve inkomenselasticiteit (respondenten met een hoger inkomen hebben ook een hogere betalingsbereidheid) en een positief verband tussen de risicoreductie en de betalingsbereidheid werden vastgesteld. Met andere woorden: hoe groter de verbetering in de veiligheid, hoe groter de betalingsbereidheid van de respondenten.

In het onderzoek werd ook nagegaan of er een invloed is van de bedragen die vermeld worden op de payment card. Voor respondenten die vooral een woon-werk verplaatsing maken is dit niet geobserveerd. De mogelijke vertekening die ontstaat bij respondenten die vooral een private of professionele verplaatsing maken, is echter *omgekeerd* van wat verwacht wordt. Daar waar te verwachten is dat de betalingsbereidheid daalt (er werd op de alternatieve payment card een kleinere range van bedragen voorgesteld), was de betalingsbereidheid echter groter. De vermoedelijke oorzaak is dat er meer respondenten zijn die aanduiden dat hun werkelijke betalingsbereidheid hoger is dan het hoogste

bedrag dat vermeld werd op de payment card met de lagere bedragen. De conclusie is dat een payment card een goede methode is mits de bedragen voldoende gespreid zijn over de range waarin de antwoorden van de respondenten vallen.

Op basis van dit rapport kunnen projecten die de verkeersveiligheid verbeteren in Vlaanderen beter beoordeeld worden. De betalingsbereidheid van de gemiddelde Vlaming voor het vermijden van een dodelijk ongeval bedraagt 5,5 miljoen Euro. Om de humane verliezen te kennen, dienen hier nog de verloren economische productie van afgetrokken te worden. Bij het beantwoorden van de waarderingvraag wordt immers verondersteld dat het verlies aan consumptie mee opgenomen is in de betalingsbereidheid. Om dan de totale waarde van het vermijden van een dodelijk slachtoffer te kennen, dienen ook de kostenelementen in rekening gebracht te worden die gedragen worden door de maatschappij en niet door het slachtoffer. Tenslotte zijn er aantal kostenelementen die ontstaan naar aanleiding van het ongeval, en die niet afhankelijk zijn van het verkeersslachtoffer op zich. Het betreft hierbij de interventies van politie en brandweer, schade aan eigendommen, administratieve kosten van verzekeringsmaatschappijen, gerechtelijke kosten en kosten naar aanleiding van files. Op basis van De Brabander (2005) bedraagt dan de totale waarde van het vermijden van een dodelijk slachtoffer 5,7 miljoen Euro. De verdeling over de verschillende elementen is weergegeven in tabel 17.

Tabel 15: Waarde van een vermeden dodelijk verkeersslachtoffer in Vlaanderen (2005)

Eenheidswaarde per slachtoffer	5.681.122
- Humane verliezen	4.967.488
- Productie verliezen	705.998
- Medische kosten	5.866
- Bezoekkosten	96
- Vervroegde begrafeniskosten	1.674
Kosten gerelateerd aan het ongeval	6.612

Bron: De Brabander (2005)

## 6. LITERATUURLIJST

---

- Alberini, A. (2005), 'What Is a Life Worth? Robustness of VSL Values from Contingent Valuation Surveys', *Risk Analysis*, 25 (4), p.783-800.
- Alfaro, J.L., Chapuis, M. and Fabre, F. (1994), *Socio-economic cost of road accidents*, COST 313, European Commission: Directorate-General 'Transport', Directorate-General 'Science, Research and Development'..
- Arrow, K., Solow, R., Portney, P.R., Leamer, E.E., Radner, R., Shuman, H. (1993), *Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation*, Maryland: National Oceanic and Atmospheric Administration.
- Ashenfelter, O. and Greenstone, M. (2004), 'Using Mandated Speed Limits to Measure the Value of a Statistical Life', *Journal of Political Economy*, 112 (1), p.226-267.
- Bateman, I.J., Carson, R.T., Day, B., Hanemann, M., Hanley, N., Hett, T., Jones-Lee, M., Loomes, G., Mourato, S., Özdemiroglu, E., Pearce, D.W., Sugden, R. and Swanson, J. (2002), *Economic Valuation with Stated Preference Techniques. A manual*, Cheltenham: Edward Elgar.
- Bennett, J. and Blamey, R. (2001), *The Choice Modelling Approach to Environmental Valuation*, Cheltenham: Edward Elgar.
- Blomquist, G.C., Miller, T.R. and Levy, D.T. (1996), 'Values of Risk Reduction Implied by Motorist Use of Protection Equipment', *Journal of Transport Economics and Policy*, 30 (1), p.55-66.
- Cameron, T.A. and Huppert, D.D. (1991), 'Referendum Contingent Valuation Estimates: Sensitivity to the Assignment of Offered Values', *Journal of the American Statistical Association*, 86 (416), p.910-918.
- Carlin, P.S. and Sandy, R. (1991), 'Estimating the Implicit Value of a Young Child's Life', *Southern Economic Journal*, 58 (1), p.186-202.
- Ciriacy-Wantrup, S.V. (1947), 'Capital Returns from Soil-Conservation Practices', *Journal of Farm Economics*, 29, p.1181-1196.
- Clothfelther and Hahn, J.C. (1978), 'Assessing the National 55 m.p.h. Speed Limit', *Policy Sciences*, 9, p.281-294.
- Cummings, R.G., Elliot, S., Harrison, G.W. and Murphy, J. (1997), 'Are hypothetical referenda incentive compatible?', *Journal of Political Economy*, 105 (3), p.609-621.
- Davis, R.K. (1963), 'Recreation Planning as an Economic Problem', *Natural Resources Journal*, 3 (2), p.239-249.
- De Brabander, B. (2005), *Investerings in Verkeersveiligheid in Vlaanderen. Een handleiding voor kosten-batenanalyse*, Tielt: Lannoo Campus.
- De Brabander, B. en Vereeck, L. (2005), 'Verkeersongevallen in België kosten jaarlijks 12,5 miljard', *Verkeersspecialist*, 122, 23-26.
- De Brabander, B. (2006), *Valuing the reduced risk of road accidents. Empirical estimates for Flanders based on stated preference methods*, doctoraatsproefschrift, Universiteit Hasselt.
- Desaigues, B. and Rabl, A. (1995), 'Reference Values for Human Life: An Econometric Analysis of a Contingent Valuation in France', in: Schwab Christe, N.G. and Soguel N.C. (eds.), *Contingent Valuation, Transport Safety and the Value of Life*, Boston: Kluwer Academic Publishers, p.85-112.
- Dillingham, A.E. (1979), *The Injury Risk Structure of Occupations and Wages*, Ph.D. Dissertation, Cornell University.



- Jenkins, R.R., Owens, N. and Wiggins, L.B. (2001), 'Valuing Reduced Risks to Children: the Case of Bicycle Safety Helmets', *Contemporary Economic Policy*, 19 (4), p.397-408.
- Johannesson, M., Johansson, P.-O. and Löfgren, K.-G. (1997), 'On the value of changes in life expectancy: Blips versus parametric changes', *Journal of Risk and Uncertainty*, 15 (3), p.221-239.
- Jondrow, J., Bowes, M. and Levy, R. (1983), 'The Optimal Speed Limit', *Economic Inquiry*, 21 (3), p.325-336.
- Jones-Lee, M.W., Hammerton, M. and Philips, P.R. (1985), 'The Value of Safety: Results of a National Sample Survey', *The Economic Journal*, 95, p.49-72.
- Jones-Lee, M., Loomess, G. (2004), 'Eliciting Measures of Value for Health and Safety', Paper presented at the 9<sup>th</sup> Australian Workshop on Safety-Related Programmable Systems, Brisbane.
- Jones-Lee, M.W., Loomes, G., Jones, S., Rowlatt, P., Spackman, M. and Jones, S. (1998), *Valuation of Deaths from Air Pollution*, NERA and CASPAR, Report prepared for the Department of Environment, Transport and the Regions and the Department of Trade and Industry, London.
- Lanoie, P., Pedro, C. and Latour, R. (1995), 'The Value of a Statistical Life: A Comparison of Two Approaches', *Journal of Risk and Uncertainty*, 10 (3), p.235-257.
- Levin, I.P., Louviere, J.J., Schepanski, A.A. and Norman, K.L. (1983), 'External Validity Tests of Laboratory Studies of Information Integration', *Organizational Behavior and Human Performance*, 31 (2), p.173-193.
- Louviere, J. (1988), 'Conjoint Analysis Modelling of Stated Preferences. A Review of Theory, Methods, Recent Developments and External Validity', *Journal of Transport Economics and Policy*, 22 (1), p.93-120.
- Maier, Gerking and Weiss (1989), 'The Economics of Traffic Accidents on Austrian Roads: Risk Lovers or Policy Deficit?', *Empirica. Austrian Economic Papers*, 16, p.177-192.
- Mitchell, R.C., and Carson, R.T. (1989), *Using Surveys to Value Public Goods. The Contingent Valuation Method*, Washington D.C.: Resources for the Future.
- Nocera, S., Bonato, D. en Telser, H. (2002), 'The Contingency of Contingent Valuation. How Much Are People Willing to Pay against Alzheimer's Disease?', *International Journal of Health Care Finance and Economics*, 2, p.219-240.
- Ryan, M., Scott, D.A. en Donaldson, C. (2004), 'Valuing health care using willingness to pay: a comparison of the payment card and dichotomous choice methods', *Journal of Health Economics*, 23, p.237-258.
- Sanders, D.R., Moon, W., Kuethe, T., Beck, R. en Young, A. (2004), *Assessing the Potential for Value-Added Pork in Illinois*, Working Paper, Southern Illinois University, Carbondale.
- Shepard, D.S. and R.J. Zeckhauser (1982), 'Life-cycle Consumption and Willingness to Pay for Increased Survival', in: Jones-Lee (ed.), *The Value of Life and Safety*, New York: North-Holland, p.95-140.
- Smith, A. (1776), *Wealth of Nations*, Chicago: University of Chicago Press (1976 edition).
- Strand, J. (2004), 'Deriving Values of Statistical Lives from Observations of Speed Limits and Driving Behavior', *Journal of Transport Economics and Policy*, 39 (1), p.93-108.
- Thaler and Roosen (1975), 'The Value of Saving a Life: Evidence from the Labor Market', in: Terleckyj, N.T. (ed.), *Household Production and Consumption*, Cambridge: National Bureau of Economic Research.
- Vanhout, K. and Nuyts, E. (2002), *Verplaatsingsgedrag zakelijk Verkeer. Vooronderzoek, Onderzoek in opdracht van het ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, departement*

Leefmilieu en Infrastructuur, Mobiliteitscel, Brussel: ministerie van de Vlaamse Gemeenschap.

Viscusi, W.K. (1992), *Fatal Tradoffs. Public and Private Responsibilities for Risk*, New York: Oxford University Press.

Viscusi, W.K. and Aldy, J.E. (2003), 'The Value of a Statistical Life: A Critical Review of Market Estimates Throughtout the World', *Journal of Risk and Uncertainty*, 27 (1), p.5-76.

Welsh, M.P. en Poe, G.L. (1998), 'Elicitation Effects in Contingent Valuation: Comparisons to a Multiple Bounded Discrete Choice Approach', *Journal of Environmental Economics and Management*, 36, p.170-185.

#### Websites:

Aantal dodelijke verkeersslachtoffers in Europese landen (voetnoot 1):

<http://www.bast.de/htdocs/fachthemen/irtad/english/we2.html>

Bevolkingsaantal 2002 (voetnoot 27): [http://statbel.fgov.be/figures/d21\\_nl.asp#3](http://statbel.fgov.be/figures/d21_nl.asp#3)

Aantal dodelijke slachtoffers in 2002 (voetnoot 27): [http://statbel.fgov.be/figures/d364\\_nl.asp#3](http://statbel.fgov.be/figures/d364_nl.asp#3)

Inflatie Chili (tabel 2): <http://devdata.worldbank.org/data-query/> en

<http://www.bcentral.cl/eng/infoeconomic/reports/bccheconomy/pdf/fundamentals032006.pdf>