

# VU Research Portal

## Preference uncertainty in stated choice experiments

Dekker, T.

2012

### **document version**

Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication in VU Research Portal](#)

### **citation for published version (APA)**

Dekker, T. (2012). *Preference uncertainty in stated choice experiments*. [PhD-Thesis - Research and graduation internal, Vrije Universiteit Amsterdam].

### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

### **Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

### **E-mail address:**

[vuresearchportal.ub@vu.nl](mailto:vuresearchportal.ub@vu.nl)

## Samenvatting (Summary in Dutch)

Dit proefschrift heeft als uitgangspunt om de individuele betalingsbereidheid voor het reduceren van overstromingsrisico's in Nederland te bestuderen. De focus van het onderzoek ligt op de ontwikkeling van discrete keuze modellen die kunnen controleren voor de invloed van preferentieonzekerheid op het keuzegedrag in een discreet keuze experiment betreffende het reduceren van overstromingsrisico's. Het proefschrift gaat in op drie onderzoeksvragen gerelateerd aan preferentieonzekerheid en mogelijk bijkomende leereffecten. Iedere onderzoeksvraag behandelt een van de volgende onderwerpen: i) heterogeniteit in antwoordpatronen tussen respondenten; ii) veranderingen in antwoordpatronen gedurende een discreet keuze experiment; en iii) het gebruik van vervolgvragen om preferentieonzekerheid te meten. De methodologische bijdragen van dit proefschrift zijn toepasbaar in meerdere contexten die gebruik maken van discrete keuze experimenten en kunnen de validiteit en betrouwbaarheid van zogeheten willingness-to-pay (WTP) schattingen verhogen wanneer er mogelijk sprake is van preferentieonzekerheid. In de hierop volgende uiteenzetting wordt een samenvatting gegeven van het proefschrift en bovenstaande terminologie toegelicht.

### **Waardering van overstromingsrisico's en preferentie onzekerheid**

De voorspelde stijging van de zeespiegel als gevolg van klimaatverandering zal de Nederlandse blootstelling aan overstromingsrisico's verhogen. Beschermingsmaatregelen moeten mogelijk worden aangepast, maar de economische haalbaarheid van dergelijke projecten hangt af van hoe de bijbehorende monetaire opbrengsten in verhouding staan tot de kosten. Hoofdstuk 2 laat zien dat vanuit theoretisch oogpunt discrete keuze experimenten een geschikte methode kunnen zijn om een afname in overstromingsrisico's uit te drukken in monetaire termen zolang respondenten op de hoogte zijn van hun eigen preferenties.

De basis van de methode is gebaseerd op het feit dat individuen in diverse beslissingen hun persoonlijke veiligheid in acht nemen, zo ook in hun blootstelling aan overstromingsrisico's. Zo zijn ze (mogelijk) bereid om meer te betalen voor een huis wat minder blootgesteld wordt aan een dergelijk risico. Door mensen een aantal hypothetische keuzes voor te leggen tussen hun persoonlijke veiligheid en de daarmee gemoeid gaande kosten kan de mate waarin men bereid is om meer te betalen voor een verlaging van het overstromingsrisico bepaald worden. Overstromingsrisico's zijn echter een complex onderwerp waarmee mensen weinig affiniteit hebben, omdat ze zelden voorkomen en mensen daarmee een gebrek aan ervaring hebben. Een direct gevolg hiervan is dat mensen ook geen

of beperkte ervaring hebben in het maken van gerelateerde veiligheidsbeslissingen en de daarmee gemoeid gaande kosten. Het feit dat bescherming tegen overstromingen in Nederland een volledig publiek goed is, onderstreept dit gebrek aan ervaring met bovengenoemde afwegingen. Dit kan een bron vormen van preferentieonzekerheid in het discrete keuze experiment wat ten grondslag ligt aan dit proefschrift. De mate van preferentieonzekerheid kan verschillen tussen individuen, zo ook de wijze waarop zij hier mee omgaan in het maken van keuzes. Naast preferentieonzekerheid analyseert dit proefschrift dan ook de invloed van heterogeniteit in preferenties tussen respondenten op hun betalingsbereidheid voor een afname in overstromingsrisico's.

Hoofdstuk 3 bestudeert het theoretische concept van preferentieonzekerheid en plaatst het in de context van discrete keuze experimenten. Respondenten van een dergelijk experiment worden gevraagd uit een beperkte set aan alternatieven, hier gepresenteerd als beleidsplannen die overstromingsrisico's reduceren, het beste alternatief uit te kiezen. Hierbij maken ze gelijktijdig afwegingen tussen de verschillende alternatieven, maar ook de individuele karakteristieken (of attributen) die deze alternatieven beschrijven. Preferentieonzekerheid kan daarmee ook op beide niveaus plaatsvinden. Zo worden twee complementaire vormen van preferentieonzekerheid gedefinieerd. Empirische identificatie van beide vormen wordt echter beperkt door de beperkte informatie hoeveelheid besloten in data verkregen via discrete keuze experimenten. Om deze reden wordt er in de Hoofdstukken 5 t/m 7 primair gekeken naar veranderingen in preferentie en schaal parameters en worden deze veranderingen in de context van preferentieonzekerheid geplaatst. Hoofdstuk 3 sluit af met een uitgebreid literatuur overzicht van de toegepaste econometrische modellen en resultaten betreffende het effect van preferentieonzekerheid en preferentieveranderingen op WTP parameters. De beperkingen in de bestaande de modellen vormden de basis voor de ontwikkeling van twee nieuwe discrete keuze modellen als gepresenteerd in de Hoofdstukken 6 en 7.

### **Het discrete keuze experiment**

Hoofdstuk 4 beschrijft het discrete keuze experiment waar de analyses in de daaropvolgende hoofdstukken gebaseerd zijn. In het experiment worden ongeveer 1,000 bewoners van dijkringen 13 en 14, voornamelijk gelegen in de provincies Noord- en Zuid-Holland, middels een internetenquête gepresenteerd met tien keuzekaarten waarin zij telkens twee overheidsplannen te zien krijgen. Ieder plan varieert in de mate waarin i) de kans op overstromingen wordt gereduceerd; ii) de opgelopen schade wordt gecompenseerd in geval

van een overstroming; iii) evacuatie tijd beschikbaar is voorafgaand aan een overstroming; en iv) een verhoging van de jaarlijkse waterschapsbelasting per huishouden noodzakelijk is. Iedere keuzekaart vraagt het individu om het beste plan te identificeren. Men kan ook besluiten dat de huidige beschermingsmaatregelen afdoende zijn. In dat geval zal er geen verhoging van de waterschapsbelasting plaatsvinden.

Het studiegebied is geselecteerd, omdat er een lage kans op overstromingen is van officieel eens per 10,000 jaar, en omdat de gevolgen van een overstroming groot zullen zijn in dit gebied vanwege de dichtbevolktheid. Dit in combinatie met de hoge regulering van overstromingsrisico's in Nederland vanuit de overheid zal er in dit gebied vermoedelijk sprake zijn van preferentieonzekerheid. De mate van preferentieonzekerheid wordt op twee manieren gemeten. Aan de ene kant wordt deze impliciet afgeleid uit het keuzegedrag van respondenten. Aan de andere kant wordt er in een van de versies na iedere keuzekaart gevraagd in hoeverre respondenten zeker zijn van hun gemaakte keuze. In totaal zijn vier verschillende versies van de enquête uitgezet om de drie onderzoeksvragen zoals gedefinieerd in Hoofdstuk 1 te kunnen beantwoorden.

### **Controleren voor verschillen in preferenties tussen respondenten**

Hoofdstuk 5 gaat in op de eerste onderzoeksvraag die een bredere insteek heeft dan alleen preferentieonzekerheid, namelijk het controleren voor verschillen in preferenties tussen respondenten. Het mixed multinomial logit (MMNL) model vormt de basis voor dit hoofdstuk en geldt momenteel als populairste econometrisch model in de discrete keuze literatuur. Door middel van een kansverdeling wordt er in deze modellen gecontroleerd voor het feit dat niet iedereen dezelfde voorkeuren heeft voor bepaalde beleidskarakteristieken. In het bepalen van de vorm van deze kansverdeling dienen echter afwegingen gemaakt te worden tussen de flexibiliteit van de vorm van de distributie, schattingsgemak en gedragsimplicaties. Het is bijvoorbeeld niet te verwachten dat iemand een positief effect ondervindt van hogere waterschapsbelastingen terwijl hier geen verlaging van het overstromingsrisico tegenover staat. Flexibiliteit van en restricties op de verdeling van preferenties tussen respondenten verhoogt echter de schattingscomplexiteit en veelal ervaren onderzoekers identificatie problemen in het schatten van dergelijke modellen. In dit hoofdstuk wordt een nieuwe kansverdeling toegepast, de asymmetrische driehoeksverdeling. De simpele, maar relatief flexibele vorm van de distributie in combinatie met de mogelijkheid om het domein te beperken bieden theoretisch een aantal voordelen ten opzichte van distributies die op dit moment vooral worden toegepast, zoals de normale en de log-normale

verdeling. Bayesiaanse schattingsmethodieken worden toegepast om deze nieuwe model vorm te contrasteren met gangbaardere modelspecificaties.

De resultaten laten zien dat alle gekozen distributies moeite hebben met het benaderen van de daadwerkelijke verdeling van preferenties tussen de respondenten. In een uitgebreide analyse op basis van latent class modellen wordt duidelijk dat niet alle respondenten alle beleidsattributen in hun afwegingen meenemen, inclusief de verhoging van belastingen. Een direct gevolg hiervan is dat sommige respondenten niet bereid zijn om te betalen voor een verlaging van het overstromingsrisico, terwijl een aantal anderen oneindig veel willen betalen. De lognormale verdeling blijkt het beste in staat te zijn om te controleren voor deze gedragspatronen, terwijl de nieuwe driehoeksverdeling een beter beschrijving van de data geeft dan de normale verdeling. Toepassingen van de nieuwe distributie lijken echter een beperkt perspectief te hebben. Desalniettemin laat Hoofdstuk 5 zien dat heterogeniteit in preferenties tussen respondenten een belangrijke rol speelt en dat hiervoor gecontroleerd dient te worden in de gebruikte modellen. Het bepalen van de meest geschikte kansverdeling is essentieel en kan grote invloed hebben op de WTP waarden. Sensitiviteitsanalyses worden dan ook aanbevolen.

### **Veranderingen in keuzegedrag**

Hoofdstuk 6 analyseert of er structurele veranderingen in gedragspatronen plaatsvinden, die mogelijk het gevolg zijn van leer- en vermoeidheidseffecten, gedurende het maken van een discreet keuze experiment. Deze effecten kunnen achterhaald worden door te kijken naar variaties in preferentie dan wel schaalparameters gedurende het keuze experiment. In dit hoofdstuk worden twee contrasterende theorieën vergeleken en empirisch getest. Zowel de theorie van ‘coherent arbitrariness’ als de ‘discovered preference hypothesis’ voorspellen dat mensen onzeker zijn over hun preferenties aan het begin van het keuze experiment, maar dat deze zich geleidelijk vormen (of duidelijk worden) na het maken van meerdere keuzes. Dit proces verschilt ergens tussen de beide theorieën.

Dit hoofdstuk maakt gebruik van twee versies van het keuze experiment die een verschillend startpunt hebben, maar verder op geen enkel punt verschillen. Bovendien staat het gekozen experimentele ontwerp ons toe om kaart specifieke modellen nauwkeuriger te schatten dan voorheen het geval was. Hoofdstuk 6 laat ook zien dat de tot nu toe meest gebruikte methode om te controleren voor veranderingen in keuzegedrag, de Swait en Louviere (1993) test, zijn beperkingen heeft en observaties als volledig gelijk of totaal verschillend ziet terwijl er met leereffecten juist verwacht kan worden dat preferenties zich

geleidelijk ontwikkelen. Om deze reden wordt een semi-parametrische schattingsmethodiek ontwikkeld in Hoofdstuk 6, het local multinomial logit model, waarin keuzekaart specifieke parameters met 54% meer precisie kunnen worden geschat door informatie van vergelijkbare observaties te gebruiken. De resultaten laten zien dat de eerste keuzekaart van invloed is op de daaropvolgende keuzes van respondenten, maar dat dit effect al snel verdwijnt. Daarnaast worden veranderingen in keuzegedrag slechts beperkt waargenomen en tegen het einde van de keuzeserie resulteren beide versies van het experiment in vergelijkbare preferenties en geschatte WTP waarden. Deze bevindingen komen overeen met de voorspellingen van de ‘discovered preference hypothesis’ en ondersteunen dat heterogeniteit in preferenties tussen respondenten een grotere rol speelt dan veranderingen in gedragspatronen van individuele respondenten gedurende een serie aan keuzes.

### **Impliciet en expliciet meten van preferentieonzekerheid**

De beperkte invloed van structurele veranderingen in preferenties over de keuzeserie op het keuzegedrag, zoals geïdentificeerd in Hoofdstuk 6, stelt ons in staat om de invloed van preferentieonzekerheid gedurende de keuzeserie te identificeren. Preferentieonzekerheid wordt op twee manieren gemeten in Hoofdstuk 7. In de eerste plaats impliciet door middel van de schaalparameter in het Random Utility Model. Hierbij wordt uitgegaan dat de storingsterm in het model voor onzekere respondenten een grotere variantie heeft dan voor zekere respondenten. Eerst genoemden hebben dan ook een grotere kans om inconsistente keuzes te maken. De tweede methode meet preferentieonzekerheid expliciet door het stellen van een vervolgvraag na iedere keuzekaart die achterhaalt hoe zeker de respondent van zijn of haar keuze is. Hoofdstuk 7 onderzoekt of de verkregen informatie betreffende preferentieonzekerheid middels vervolgvragen gebruikt kan worden om de invloed van preferentieonzekerheid op het keuzegedrag en WTP schattingen te identificeren.

Hoofdstuk 7 stelt dat het huidige gebruik van vervolgvragen methodologische beperkingen heeft. Zo wordt er meestal niet erkend dat zowel de antwoorden in het keuze experiment als de vervolgvragen worden beïnvloed door preferentieonzekerheid. Bovendien wordt de antwoorden op de vervolgvraag regelmatig geïnterpreteerd als een perfecte maatstaf van preferentieonzekerheid. Zonder te controleren voor mogelijke meetfouten worden de antwoorden op de vervolgvragen direct opgenomen in het keuze model. Dit kan leiden tot een endogeniteitsprobleem. Deze beperkingen worden in Hoofdstuk 7 opgelost door een model te presenteren waarin de antwoorden op het keuze experiment en de vervolgvragen gelijktijdig gegeven worden. Hierbij wordt preferentieonzekerheid gemodelleerd als een latente

variabele. De resultaten laten zien dat de impliciete en expliciete maatstaven van preferentieonzekerheid positief met elkaar gecorreleerd zijn. Preferentieonzekerheid neemt toe als de gepresenteerde keuzes moeilijker worden. Het gepresenteerde model beschrijft de data echter niet beter dan bestaande methodes. De schattingen laten zien dat antwoorden op het keuze experiment kunnen helpen in het verklaren van antwoorden op de vervolgvragen. WTP schattingen veranderen nauwelijks door gelijktijdig zowel impliciet als expliciet te controleren voor preferentieonzekerheid. Mede gegeven de complexiteit van het ontwikkelde model, concluderen we dat antwoorden op de keuzekaarten en de vervolgvragen het beste in twee onafhankelijke modellen of in een sequentieel model geanalyseerd kunnen worden.

### **Aanbevelingen**

De resultaten van het keuze experiment laten zien dat veranderingen in antwoordpatronen gedurende het experiment als gevolg van preferentieonzekerheid niet overduidelijk aanwezig zijn. Het onderwerp van veranderingen in preferenties gedurende een keuze experiment is tot nu toe echter onderbelicht gebleven in de discrete keuze literatuur in vergelijking tot heterogeniteit in preferenties tussen respondenten. Dit proefschrift heeft een bijdrage geleverd aan de empirische identificatie van dergelijke veranderingen en biedt daarmee een uitgangspunt voor vervolgonderzoek, met name in situaties waar mensen meermaals met de vergelijkbare keuzesituaties geconfronteerd worden.

Het ontbreken van dynamiek in de preferentiestructuur betekent niet dat preferentieonzekerheid geen invloed kan hebben op de antwoordpatronen van respondenten. Zo kunnen onzekere respondent nog steeds andere (makkelijkere) beslissingsregels gebruiken dan zekere respondenten. Identificatie van een dergelijke heterogeniteit, zoals beschreven in Hoofdstuk 5, blijft een speerpunt van vervolgonderzoek, maar ook de verklaring van de geobserveerde heterogeniteit dient niet onderbelicht te blijven. Hierin is een mogelijke rol weggelegd voor de expliciete preferentieonzekerheid vervolgvragen, aangezien deze weinig invloed lijken te hebben op het keuzegedrag zelf.

Tot slot dienen beleidsmakers en onderzoekers nog steeds rekening te houden met preferentieonzekerheid in discrete keuze experimenten. Onderzoekers kunnen in het ontwikkelen van het experiment rekening houden met preferentieonzekerheid door de inhoud en presentatie aan te passen op basis van de commentaren van respondenten. Beleidsmakers dienen informatie over preferentieonzekerheid, opgesloten in bijvoorbeeld vervolgvragen, te gebruiken om te evalueren of het gepresenteerde keuze experiment kan leiden tot betrouwbare welvaartsmaatstaven die gebruikt kunnen worden in kosten-baten analyses.