

VU Research Portal

Economic impacts of behavioural responses to flood risk

Husby, T.G.

2016

document version

Publisher's PDF, also known as Version of record

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

citation for published version (APA)

Husby, T. G. (2016). *Economic impacts of behavioural responses to flood risk: Exploring general equilibrium effects using micro-level insights*. [PhD-Thesis – Research external, 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

Nederlandse samenvatting

Stedelijke ontwikkeling in overstromingsgevoelige gebieden, gecombineerd met de mogelijke gevolgen van klimaatverandering – zoals zeespiegelstijging en een toename in de afvoer van rivierwater – zullen in de toekomst waarschijnlijk tot verhoogde overstromingsrisico's in kust- en riviergebieden leiden. Om deze dreiging aan te pakken is het voor beleidsmakers essentieel om inzicht te verkrijgen in de economische gevolgen van overstromingen. De standaard economische modellen die hier vaak voor gebruikt worden bevatten echter weinig tot geen informatie over veranderingen in het menselijk handelen ten gevolge van overstromingsrisico's. Het is algemeen bekend dat mensen reageren op dergelijke veranderingen in hun leefomgeving; ze verhuizen bijvoorbeeld naar een veiliger gebied wanneer het overstromingsrisico toeneemt. De manier waarop mensen reageren en anticiperen op overstromingsrisico's heeft invloed op de mate waarin mensen worden blootgesteld aan overstromingen. Het negeren van dit type gedrag (in de standaard modellen) zal dus leiden tot onjuiste inschattingen van het totale overstromingsrisico. Om die reden wordt steeds vaker beargumenteerd dat in de modellen, die gebruikt worden om de invloed van overstromingen te kunnen kwantificeren, gedragsveranderingen ten gevolge van overstromingsrisico's meegenomen moeten worden. In dit proefschrift pak ik deze uitdaging aan door, met behulp van verschillende economische modellen, gedragsreacties ten gevolge van overstromingsrisico's en de daaruit voortvloeiende effecten op de macro-economie te kwantificeren.

Het proefschrift beantwoordt de volgende drie onderzoeksvragen:

1. Wat zijn de korte en lange termijn effecten van grootschalige overstromingen op de demografie in Nederland?
2. Hebben overstromingsrisico's ook via de woningmarkt invloed op de mobiliteit van huishoudens?
3. Wat zijn de macro-economische effecten van migratie door huishoudens?

Als een historische inleiding tot- en een empirisch onderzoek naar de onderwerpen die later in het proefschrift worden besproken, presenteer ik in hoofdstuk 2 empirisch bewijs

voor de demografische veranderingen in de nasleep van de grote overstroming van 1953 in Nederland. Ten gevolge van deze overstroming werd een uitgebreid overstromingsrisicoreductieprogramma in werking gesteld: de Deltawerken. De resultaten van dit hoofdstuk laten zien dat de overstroming van 1953 tijdelijke negatieve effecten had op de regionale groei van de bevolking, maar dat de Deltawerken overwegend blijvende positieve effecten hadden. Hieruit blijkt dat mensen niet alleen reageren op een ramp zelf, maar ook op de daarna ingevoerde beleidsmaatregelen. Deze resultaten ondersteunen de bevindingen uit eerdere onderzoeken die hebben aangetoond dat rampen vaak tijdelijke effecten op bevolkingsgroei hebben, terwijl beleidsmaatregelen permanente effecten hebben. Dit is een belangrijk inzicht, omdat het suggereert dat risicobeperkende maatregelen mogelijk onbedoelde gevolgen kunnen hebben. In het geval van de Deltawerken heeft de reductie van de overstromingskans geleid tot een toename in de blootstelling aan overstromingen op de langere termijn.

Modellen waarin kwantitatieve schattingen van de effecten van overstromingen op welvaart kunnen worden gemaakt leveren waardevolle inzichten voor beleidsmakers om in te kunnen spelen op toenemende risico's. Hoofdstuk 3 introduceert de twee belangrijkste macro-economische modellen die gebruikt worden in het kader van een zogeheten ramp-impactanalyse, namelijk algemene evenwichtsmodellen en input-output modellen. In dit hoofdstuk beargumenteer ik dat deze modellen maar in beperkte mate in staat zijn te modelleren hoe risico's de keuze voor woonlocaties van huishoudens beïnvloeden, terwijl – zoals ik aan de hand van voorbeelden uit de literatuur laat zien – blijkt dat risico's wel degelijk de keuze voor woonlocaties van huishoudens beïnvloeden. Om het woongedrag van huishoudens beter te modelleren, raad ik dus aan om deze 'traditionele' modellen te combineren met elementen van zogeheten 'agent-based'-modellen.

In deel II (hoofdstukken 4 en 5) van het proefschrift onderzoek ik zowel de dynamiek van de woningmarkt, teweeggebracht door veranderingen in verwachtingspatronen, als de verbinding tussen ontwikkelingen in de woningmarkt en de beslissingen omtrent woonlocaties van huishoudens. Dit deel van het proefschrift gaat met name in op de feedback-effecten tussen de huizenmarkt en de mobiliteit van huishoudens. Aangezien een groot deel van het totale vermogen van huishoudens is geïnvesteerd in hun woningvoorraad, is het waarschijnlijk dat het overstromingsrisico een rol speelt in het maken van keuzes op de woningmarkt. Dit is ook aangetoond door talrijke empirische studies waaruit blijkt dat overstromingsrisico's kapitaliseren in de marktprijzen op de huizenmarkt.

In Hoofdstuk 4 onderzoek ik of overstromingsrisico's via de woningmarkt de geografische mobiliteit van huishoudens beperkt. Een belangrijke functie van het verkregen vermogen door investeringen in huisvesting is de waarde van een huis; een daling in de waarde

vermindert de geografische mobiliteit van huishoudens die een hypotheek nodig hebben om een verhuizing te bekostigen. De mogelijke angst van kredietverstrekkers voor dalende huizenprijzen in overstromingsgevoelige gebieden vermindert de waarde van woningen in deze gebieden en belemmert daarmee de mobiliteit van huishoudens met kredietbeperkingen. Met behulp van een algemeen evenwichtsmodel toon ik aan hoe een dergelijke vermindering van door huizen verkregen vermogen (via kredietverstrekkers) kan leiden tot een endogeen sorterings-mechanisme: huishoudens worden in de regio's dusdanig gesorteerd dat er een verhoogde concentratie van kwetsbare huishoudens in risicogebieden ontstaat. Het model bevat twee regio's – een risicovolle en een veilige regio – en twee typen huishoudens – een kwetsbaar huishouden, dat afhankelijk is van het verkrijgen van een hypotheek om een verhuizing te kunnen financieren, en een flexibel huishouden, dat niet belemmerd wordt door kredietbeperkingen. Daarnaast introduceer ik een fictieve makelaar, die namens een kredietverstrekker optreedt, en die de waarde bepaalt door middel van vastgoedtaxaties. In het model zijn vastgoedtaxaties gevoelig voor overstromingsrisico's. Dit betekent dat de geschatte waarde in de risicovolle regio lager is dan in de veilige regio. De resultaten in dit hoofdstuk laten zien dat het hiervoor genoemde sorteringseffect alleen van substantiële omvang is wanneer het veiligheidsniveau in de riskante regio extreem laag is.

Uit de conclusie van hoofdstuk 4 rijst de vraag of het endogene sorteringseffect ook optreedt door de verwachtingen van huishoudens zelf. Deze vraag staat centraal in Hoofdstuk 5. In dit hoofdstuk gebruik ik hetzelfde model als in hoofdstuk 4, maar dan gespecificeerd op één gebied, om te laten zien hoe de verwachtingen van huishoudens over toekomstige huizenprijzen kunnen leiden tot een clustering van kredietbeperkte huishoudens in de overstromingsgebieden. In dit model impliceert een daling van de verwachte toekomstige huizenprijzen ook een vermindering van de toekomstige wederverkoop prijs van de woningen, wat weer leidt tot een gereduceerde vraag naar woningen en een daling in de huidige huizenprijzen. Als zodanig leiden verwachte dalingen in toekomstige huizenprijzen tot een vermindering van de huidige huizenprijzen. De resultaten van dit model wijzen uit dat wanneer huishoudens 'verliesmijdend' gedrag vertonen, en dus sterk reageren op vermindering van de wederverkoop prijs van woningen, de huidige huizenprijzen substantieel verminderen, alsook de geografische mobiliteit van huishoudens. Dit is dus anders dan in de standaard modellen (die uitgaan van verwachte nutstheorie, huishoudens die rationele keuzes maken en geen verliesaversie vertonen) waarin overstromingsrisico slechts een marginale invloed op de huizenprijzen heeft. In dit hoofdstuk wordt geconcludeerd dat de eerder genoemde sorteringseffecten alleen optreden wanneer de verwachtingen over marktprijzen op de huizenmarkt sterk worden beïnvloed door het 'irrationeel doen en denken' van huishoudens.

Deel III van het proefschrift behandelt de macro-economische effecten van veranderingen in verwachtingen vanwege overstromingsrisico's en legt de nadruk op de gevolgen voor regionale arbeid en productiefuncties. Dit onderzoek ik in zowel hoofdstuk 6 als hoofdstuk 7 aan de hand van een ruimtelijk algemeen evenwichtsmodel dat eerder is gebruikt om de macro-economische effecten van een overstroming in Rotterdam te analyseren.

In hoofdstuk 6 onderzoek ik of potentiële verliezen in Rotterdam verminderd kunnen worden als investeerders kunnen anticiperen op de potentiële kapitaalschade ten gevolge van een overstroming. In het model worden de reacties van investeerders veroorzaakt door een wijziging van het beleid, namelijk een gedeeltelijke herverdeling van de risico's van de publieke naar de particuliere sector. Lagere kapitaalinvesteringen verminderen het aanwezige kapitaal in Rotterdam, wat weer leidt tot een reductie van de potentiële kapitaalschade in het geval van een overstroming. Daarentegen veroorzaakt een vermindering van het kapitaal ook voor een verminderde productie en hogere werkloosheid in de regio. Zodoende wordt de keuze van huishoudens om zich in Rotterdam te vestigen op indirecte manier door overstromingsrisico beïnvloed; de keuzes voor woonlocaties door huishoudens worden bepaald door het vergelijken van welvaart in alle regio's, en de reductie in reële lonen na een verlaagde productie heeft geleid tot een verminderde welvaart in Rotterdam. De modelresultaten geven echter aan dat de indirecte gevolgen van overstromingsrisico's op beslissingen van huishoudens over woonlocaties niet voldoende is om te leiden tot een bevolkingsafname in Rotterdam. Dit betekent dat, zelfs wanneer de potentiële kapitaalschade ten gevolge van overstromingen in Rotterdam wordt gereduceerd, het aantal potentiële slachtoffers onveranderd blijft.

Wat is echter de impact op verliezen als risico wél direct relevant is voor de woonlocatie keuzes van huishoudens? Het is waarschijnlijk dat in de nasleep van een ramp, risico direct invloed heeft op de keuze in woonlocatie van huishoudens. Rampen kunnen heftige publieke reacties ontlokken, wat mogelijk resulteert in bezorgdheid over het veiligheidsniveau in het gebied dat is getroffen door een ramp. In hoofdstuk 7 onderzoek ik daarom of de publieke bezorgdheid, die het gevolg is van een overstroming in Rotterdam, de productieverliezen verergert. In het model wordt publieke bezorgdheid gevormd door duizenden individuele actoren die hun mening vormen en wisselen over de negatieve sociale effecten van het wonen in een riskante (met betrekking tot overstromingen) omgeving. De mate van publieke bezorgdheid wordt versterkt door de hoeveelheid extreme opvattingen over overstromingsrisico en door de onzekerheid over het overstromingsrisico bij de actoren. Modelresultaten laten zien hoe publieke bezorgdheid in de nasleep van de overstroming het arbeidsaanbod in de regio Rotterdam vermindert. Dit versterkt de productieverliezen ten opzichte van het model waarin het publiek zich geen zorgen maakt over de gebeurde overstroming.

De productieverliezen voor Nederland als geheel blijven echter beperkt, aangezien de daling van de productie in Rotterdam gecompenseerd wordt met een verhoging van de productie in de aangrenzende regio's. Als zodanig, waren interregionale substitutie-effecten groter dan de totale productie verliezen.

De onderzoeksresultaten in dit proefschrift tonen aan dat kennis over het gedrag van huishoudens, in reactie of anticiperend op een overstroming, noodzakelijk is om overstromingsrisico's op een goede manier in kaart te brengen. Het maken van dit soort inschattingen is essentieel om het gewenste niveau van bescherming tegen overstromingsrisico's te bepalen: hoe goed onze dijken ook zijn, de kans op een rampzalige overstroming is door de gevolgen van klimaatverandering niet compleet uit te sluiten. Nieuwe modellen voor het berekenen van schade door overstromingen geven een beeld van hoe bevolking en economie zich ontwikkelen na een ramp. Kennis over het gedrag van bewoners kan de ontwikkeling van een toekomstige klimaatadaptatiestrategie ondersteunen, niet alleen voor Nederland, maar voor de hele Europese Unie.