



Netspar

Network for Studies on Pensions, Aging and Retirement

Risicogedrag na het ervaren van een ramp; implicaties voor pensioenen

Martijn de Vries

DESIGN PAPER 172

NETSPAR INDUSTRY SERIES

DESIGN PAPERS zijn onderdeel van de **refereed Industry Paper Series**, dat wil zeggen beoordeeld en geaccordeerd door de Netspar Editorial Board. Ze bediscussiëren het ontwerp van (een component van) een pensioensysteem of -product, analyseren de doelstelling en bieden mogelijkheden voor het verbeteren van de doeltreffendheid ervan. Dit type paper is toegankelijk geschreven voor specialisten uit de sector, verantwoordelijk voor het ontwerpen van de besproken component. Design Papers bevatten een sectie waarin de auteurs naar aanleiding van de analyse hun eigen mening geven. Design Papers worden ter bespreking gepresenteerd bij Netspar evenementen, waarbij de panelleden bestaan uit vertegenwoordigers van academici en partners uit de sector, samen met internationale wetenschappers. Netspar Design Papers worden beoordeeld door de Netspar Editorial Board alvorens tot publicatie wordt overgegaan.

Colofon

Netspar Design Paper 172, mei 2021

Editorial Board

Rob Alessie – Rijksuniversiteit Groningen

Mark-Jan Boes – VU Amsterdam

Marijke Colly – MN

Arjen Hussem – PGGM

Bert Kramer – Rijksuniversiteit Groningen & Ortec Finance

Fieke van der Lecq (voorzitter) – VU Amsterdam

Raymond Montizaan – Universiteit Maastricht

Alwin Oerlemans – APG

Martijn Rijnhart – AEGON

Maarten van Rooij – De Nederlandsche Bank

Peter Schotman – Universiteit Maastricht

Koen Vaassen – Achmea

Mieke van Westing – Nationale Nederlanden

Peter Wijn – APG

Jeroen Wirschell – PGGM

Marianne Zweers – a.s.r.

Ontwerp

B-more Design

Vormgeving

Bladvulling, Tilburg

Redactie

Jolanda van den Braak, Nijmegen

Netspar

Design Papers is een uitgave van Netspar. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd, op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van de auteur(s).

INHOUD

<i>Samenvatting</i>	4
<i>Abstract</i>	5
1. <i>Introductie</i>	6
2. <i>Theoretisch kader</i>	7
3. <i>Rampen en ervaring-gedreven risico-aversie</i>	14
4. <i>Verdiepende aanpassingen</i>	22
5. <i>Implicaties voor pensioenen</i>	27
6. <i>Conclusie</i>	28
<i>References</i>	29
<i>Appendix</i>	31

Dankwoord

Ik bedank het editorial board en de aanwezigen tijdens de presentatie voor de Netspar lunchbijeenkomst voor waardevolle vragen en feedback. In het bijzonder bedank ik Bas Werker en Jorgo Goossens voor de inzichtelijke discussies.

Affiliatie

Martijn de Vries – Department of Finance at Tilburg University

Samenvatting

In dit project analyseer ik de optimale life-cycle beleggingskeuzes wanneer er zich een ramp voltrekt voor verschillende leeftijden. De analyse geeft inzichten in de verhouding tussen de directe effecten van een ramp, zoals een crash op de beurs, en de langdurige effecten, zoals een aanpassing in de bereidheid om risico te nemen. De resultaten laten zien dat wanneer iemand een ramp op jongere leeftijd ervaart, hij gedurende zijn hele levensloop een lager consumptiepatroon hanteert dan wanneer hij de ramp op latere leeftijd had ervaren. Hij kiest hier bewust voor, omdat hij door de hogere risico aversie nog averser is tegen een niet-constant consumptiepatroon. Het verminderen van zijn consumptie helpt hem om alsnog een vermogen op te bouwen dat als een buffer dient voor mogelijk risico van zijn consumptiepatroon. Alhoewel deze persoon uiteindelijk een relatief groot vermogen opbouwt, zal zijn totale consumptie lager uitvallen dan wanneer hij de ramp op latere leeftijd zou hebben ervaren.

Mijn analyse toont aan, dat de langetermijneffecten ervoor zorgen dat jongere generaties zwaarder getroffen worden door een ramp dan oudere generaties en dat het hierbij belangrijk is om een vergelijking te maken aan de hand van de *zekerheidsequivalent* in plaats van het vermogen. De analyse motiveert dat, om het verlies in totaal nut van de populatie te reduceren, een pensioenfonds ervoor zou kunnen kiezen om jongere generaties tegemoet te komen ten nadele van oudere generaties. De analyse laat voornamelijk kwalitatieve effecten zien, omdat het in de empirische literatuur tot op heden onduidelijk is hoe groot de verandering in de risico aversie is bij het ervaren van een ramp. Een kwantitatieve analyse is overgelaten voor vervolgonderzoek.

Abstract

I compare the effects of a disaster, in particular COVID-19, on the optimal life-cycle investment plan of different generations by considering the immediate and long-term implications using certainty equivalents. Empirical work shows that risk-taking behavior is largely affected by past experiences. If one experiences a disaster early in life, this has long-lasting effects for the total life-cycle. I find that a disaster most strongly affects older generations in terms of an immediate crash in their wealth invested in financial markets. However, when comparing generations in terms of their certainty equivalent, I find that actually the younger generations lose more in utility terms. My analysis provides policy advice that shows that inter-generational decisions should be based on utility terms which do not need to be similar to those in financial terms. Additionally, the results provide a motivation for pension providers to reduce the aggregate loss in utility of the COVID-19 pandemic by compensating younger generations at the expense of older generations.

1 Introductie

Het ervaren van een ramp zorgt ervoor dat je in de toekomst minder bereid bent om risico te nemen. [Malmendier & Nagel \(2011\)](#) identificeren dat mensen die *The Great Depression* zelf hebben meegemaakt vervolgens permanent een hogere risico-aversie hebben.¹ Dit is een assymmetrisch effect wat sterker is voor jongere generaties, aangezien zij per definitie minder hebben meegemaakt. De verhoging van de risico-aversie is persistent, maar zou eventueel kunnen verminderen naar mate de tijd verstrijkt. Afgaande op de resultaten in de literatuur is het zeer waarschijnlijk dat de COVID-19-pandemie zal zorgen voor een verhoging van de risico-aversie voor veel mensen over de gehele wereld.² Het effect van COVID-19 zal naar verwachting afhankelijk zijn van de mate waarin een land getroffen is. Hierbij zal zowel de crash op financiële markten een rol spelen ([Chernenko et al., 2016](#); [Andersen et al., 2019](#)) als de maatschappelijke gevolgen, zoals een slecht sociaal vangnet en dure en/of slechte medische zorg ([Decker & Schmitz, 2016](#)). Het ervaren van een of meerdere van deze effecten zal de bereidheid om risico te nemen in het algemeen doen afnemen. Wanneer mensen minder bereid zijn om risico te nemen, verandert vervolgens ook hun optimale *life-cycle* beleggingsstrategie. Voor effect op de strategie is de leeftijd waarop de ramp zich voltrekt uiteraard van belang.

In dit onderzoek analyseer ik de impact van een ramp voor verschillende leeftijden gedurende iemands levensloop. Een ramp zoals de COVID-19-pandemie, de financiële crisis of de grote depressie, gaat vaak gepaard met een directe crash op financiële markten. Dit directe effect is met name van belang voor ouderen, die over het algemeen een groter vermogen hebben en daarmee vaak een groter vermogen geïnvesteerd hebben in financiële markten. Zij lopen daardoor een relatief groot risico wanneer er een crash is op financiële markten. Aan de andere kant heeft het ervaren van een ramp een relatief groot effect op jongeren, die per definitie minder gebeurtenissen ervaren hebben en voor wie de ramp dus zwaarder weegt ([Malmendier & Nagel, 2011](#)). Daarnaast is de verandering van de risico-aversie persistent en dit langdurige effect treft jongeren daardoor harder. Aangezien er zowel directe als langetermijneffecten voortkomen uit de ramp, is het niet direct duidelijk welke generatie het zwaarst te lijden heeft wanneer een ramp zich voor doet. De analyse van dit project zal hier inzichten in geven door verschillende mogelijke

¹Vergelijkbare effecten zijn o.a. aangetoond bij het ervaren van; de Koreaanse oorlog ([Kim & Lee, 2014](#)), Mexicaanse drugoorlog ([Brown et al., 2019](#)), natuurrampen in Indonesië ([Cameron & Shah, 2015](#)), de tsunami in Thailand ([Cassar et al., 2017](#)), orkaan Katrina ([Eckel et al., 2009](#)), geweld in Afghanistan ([Callen et al., 2014](#)), fysieke aanval of overlijden van kind ([Buccioli & Zarri, 2015](#)), de Finse depressie ([Knüpfer et al., 2017](#)) een faillissement ([Koudijs & Voth, 2016](#)), de financiële crisis ([Guiso et al., 2018](#)) en financiële verliezen in het algemeen ([Chernenko et al., 2016](#); [Andersen et al., 2019](#)).

²Een eerste indicatie komt van [Bu et al. \(2020\)](#) die een toename van risico-aversie meten bij Chinese studenten. Dit effect is tevens afhankelijk van de mate waarin de persoon getroffen is.

scenario's te vergelijken.

2 Theoretisch Kader

In deze sectie analyseer ik het standaard life-cycle model van [Cocco et al. \(2005\)](#) en bespreek ik de uitkomsten met betrekking tot de optimale consumptie- en beleggingsstrategie. In de volgende secties zal ik de mogelijkheid van een ramp introduceren en aannames maken over de gevolgen hiervan. Verder interpreteer ik de uitkomsten ten opzichte van het model zonder rampen, waarna ik het effect bij verschillende leeftijdsgroepen vergelijk.

Het model van [Cocco et al. \(2005\)](#) veronderstelt CRRA-preferenties. Bij zulke preferenties is er één parameter die zowel de risico-aversie als de *Elasticity of Intertemporal Substitution* (EIS) bepaalt. Dit onderzoek richt zich op de implicaties van een aanpassing in risico-aversie, daarom zijn CRRA-preferenties niet wenselijk aangezien zowel de risico-aversie als de EIS veranderen bij het aanpassen van dezelfde parameter. Om ervoor te zorgen dat de risico-aversie en de EIS los van elkaar bepaald kunnen worden, veronderstel ik [Epstein & Zin \(1989\)](#)-preferenties. Deze preferenties ontkoppelen de risico-aversie en de EIS. Hierdoor kan een aanpassing in risico-aversie geïsoleerd worden en kan het effect hiervan in isolatie geanalyseerd worden.³ [Epstein & Zin \(1989\)](#)-preferenties zijn overigens identiek aan de CRRA-preferenties, wanneer men veronderstelt dat de parameter van de EIS gelijk is aan de omgekeerde van de risico-aversie. Zodoende kan het model gereduceerd worden tot het originele model van [Cocco et al. \(2005\)](#). Dit is het geval voor het basismodel dat ik in deze sectie behandel. In de analyse van sectie 3 zal vervolgens een vergelijk worden gemaakt tussen het model met CRRA-preferenties en dat met [Epstein & Zin \(1989\)](#)-preferenties.

Laat t het aantal jaren aangeven dat iemand volwassen is. Ieder individu leeft vervolgens T jaren tot een maximum leeftijd van 100 jaar, waarvan hij de eerste K jaren werkt. Voor iedere leeftijd is er een kans dat het individu het komende jaar overleeft, p_t , gegeven dat het individu leeftijd t heeft bereikt. Verder worden er geen motieven verondersteld voor het nalaten van een erfenis. De [Epstein & Zin \(1989\)](#)-preferenties zijn recursief en zijn als volgt geformuleerd:

$$V_t = \left\{ (1 - \delta)C_t^{1-\frac{1}{\psi}} + \delta \left(p_t \mathbb{E} \left[V_{t+1}^{1-\gamma} \right] \right)^{\frac{1-\frac{1}{\psi}}{1-\gamma}} \right\}^{\frac{1}{1-\frac{1}{\psi}}} . \quad (1)$$

Hierin is V_t het nut van het individu op tijdstip t op basis van zijn directe consumptie C_t en zijn toekomstige nut V_{t+1} . De subjectieve waarde van tijd is aangegeven door δ ($\delta < 1$), ψ is

³De analyse in sectie 3 laat zien dat dit onderscheid van belang is, een simultane verandering van de EIS versterkt het effect.

de coëfficiënt van EIS en γ is de coëfficiënt die de risico-aversie aangeeft. De preferenties in (1) reduceren naar CRRA-preferenties wanneer $\psi = \frac{1}{\gamma}$, wat ik in deze sectie veronderstel.

In de periode tot en met pensioenleeftijd K werkt het individu en ontvangt hij een inkomen, Y_t :

$$\ln(Y_t) = f(t, Z_t) + 1 + \epsilon_t, \quad \text{voor } t \leq K, \quad (2)$$

waar $f(t, Z_t)$ een deterministische functie is die afhangt van leeftijd en verschillende individuele karakteristieken gespecificeerd door Z_t . Iedere periode is er risico over het inkomen door middel van een eenmalige schok, ϵ_t , die normaal verdeeld is met een verwachting van 0 en een standaarddeviatie van σ_ϵ^2 . Wanneer het individu zijn pensioenleeftijd (K) bereikt, zal hij in alle volgende jaren een risicoloos inkomen ontvangen. Dit pensioeninkomen is een fractie λ van het laatst verdiende inkomen voorafgaand aan het pensioen,

$$\ln(Y_t) = \ln(\lambda) + f(t, Z_K) + 1, \quad \text{voor } t > K. \quad (3)$$

Het individu heeft iedere periode de keuze uit twee investeringsmogelijkheden. De eerste levert een risicovrij rendement op van R_f en de tweede een risicovol rendement gegeven door:

$$R_{t+1} - R_f = \mu + \eta_{t+1}, \quad (4)$$

waar μ het verwachte extra rendement van het risicovolle aandeel is bovenop de risicoloze mogelijkheid, en η_{t+1} normaal verdeeld is en *independent and identically distributed* (i.i.d.) over tijd met verwachting 0 en standaarddeviatie σ_η . Ik definieer ρ als de mogelijke correlatie tussen de financiële markt en het inkomen van het individu, $\text{Corr}(\epsilon_{t+1}, \eta_{t+1})$. Het individu kan niet lenen tegen het risicovrije of het risicovolle tarief en zal dus altijd een niet-negatief aantal van beide producten aanhouden.

Voor het oplossen van het model is het wenselijk om gebruik te maken van *cash-on-hand* gedefinieerd als $X_t = W_t + Y_t$, waar W_t het vermogen van het individu is en Y_t de inkomsten vanuit loon. Het vermogen volgt de volgende dynamiek,

$$W_{t+1} = R_{t+1}^p (W_t + Y_t - C_t) \quad (5)$$

waar R_{t+1}^p het rendement is dat het individu behaalt op zijn beleggingen tussen tijdstip t en $t + 1$,

$$R_{t+1}^p \equiv \alpha_t R_{t+1} + (1 - \alpha_t) R_f. \quad (6)$$

Het individu kiest de optimale fractie van zijn vermogen die hij wil beleggen in het risicovolle aandeel, α_t , en zijn consumptie om zijn verwachte nut te maximaliseren. Gegeven de bovenstaande preferenties en inkomsten volgen de optimale beleggingsstrategie en consumptiekeuzes van het individu uit de volgende Bellman-vergelijking:

$$V_t(X_t) = \max_{C_t \geq 0, 0 \leq \alpha_t \leq 1} \left\{ (1 - \delta)C_t^{1 - \frac{1}{\psi}} + \delta \left(p_t \mathbb{E} [V_{t+1}^{1-\gamma}] \right)^{\frac{1 - \frac{1}{\psi}}{1-\gamma}} \right\}^{\frac{1}{1 - \frac{1}{\psi}}}, \quad \text{voor } t < T, \quad (7)$$

waarbij het totale vermogen over tijd de volgende dynamiek volgt,

$$X_{t+1} = Y_{t+1} + (X_t - C_t)(\alpha_t R_{t+1} + (1 - \alpha_t)R_f). \quad (8)$$

De optimale beleggingen en consumptie hangen af van de leeftijd van het individu (t) en de hoogte van zijn *cash-on-hand* (X_t). Om de optimale keuzes te bepalen, wordt dezelfde procedure gebruikt als in [Cocco et al. \(2005\)](#). Deze wordt uitgelicht bij het bespreken van de uitkomsten.

2.1 Parameterwaarden

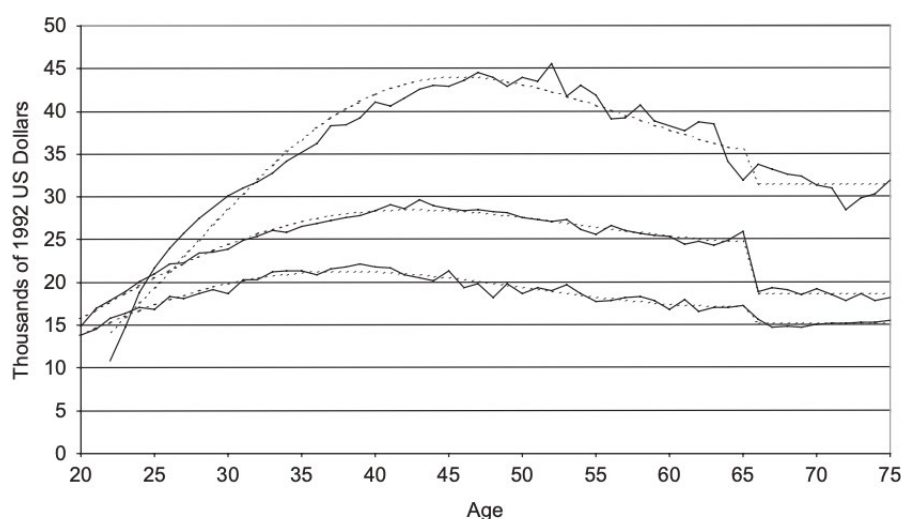
Het model houdt rekening met overlevingskansen. Op iedere leeftijd t is er een kans gelijk aan p_t dat het individu het komende jaar overleeft. Voor deze kansen maak ik gebruik van de overlevingskansen zoals gegeven door het CBS.⁴ Net als in het originele model is de maximum leeftijd 100 en er wordt dus verondersteld dat, wanneer het individu deze leeftijd bereikt, hij het volgende jaar niet overleeft ($p_{100} = 0$).⁵

De voornaamste bijdrage van het model van [Cocco et al. \(2005\)](#) aan de literatuur is het analyseren van de invloed van het inkomen van het individu op de life-cycle keuzes. Om deze analyse te kunnen maken, verzamelen en analyseren zij inkomensdata van huishoudens om zodoende een proces op te stellen voor het inkomen. Ik maak gebruik van deze resultaten aangezien vergelijkbare resultaten voor Nederland niet beschikbaar zijn. Hierbij veronderstel ik impliciet dat het inkomenspatroon vergelijkbaar is en over tijd niet drastisch is aangepast.⁶ Het gekalibreerde inkomensproces $f(t, Z_t)$ houdt rekening met individuele karakteristieken zoals opleidingsniveau, huwelijkse staat en de grootte van het gezin. [Cocco et al. \(2005\)](#) laat zien dat het grootste onderscheid in het inkomen afhankelijk is van het opleidingsniveau en dit is duidelijk zichtbaar in Afbeelding 1. Hun analyse laat het inkomenspatroon van het gemiddelde huishouden zien.

⁴De overlevingstabellen van [Cocco et al. \(2005\)](#) leveren kwalitatief dezelfde resultaten op en zijn te downloaden via NCHS, National Vital Statistics System, Mortality. De CBS -data is beschikbaar via [deze link](#) en gedownload op 14 februari 2021.

⁵Deze aanname is wenselijk voor het numeriek oplossen van het model. Het zorgt alleen voor een onwerkelijke situatie waarbij een individu met zekerheid weet wanneer hij niet meer leeft. Hierdoor zal zijn optimale consumptie in zijn laatste levensjaar niet overeenkomen met de praktijk waardoor ik alleen de uitkomsten presenteer tot en met het voorlaatste levensjaar.

⁶Naar verwachting zijn de inkomenspatronen van Amerikaanse huishoudens en Nederlandse huishoudens vergelijkbaar (kwalitatief) met als grootste verschil de hoogte van het loon (kwantitatief). De resultaten zullen kwalitatief overeind blijven, maar aangezien loon als relatief risicovrij kapitaal gezien wordt, zal een lager loon tot minder risicovolle beleggingen leiden en zowel het nut zonder ramp als met ramp verlagen. Verdiepend onderzoek zou deze effecten kunnen analyseren om het kwantitatieve effect extra te belichten.



Afbeelding 1: Bron: [Cocco et al. \(2005\)](#). De gemiddelde jaarlijkse inkomens voor hooggeschoolde mensen, mensen met middelbare school als hoogst afgeronde opleiding en mensen die de middelbare school niet hebben afgerond.

Ik volg het originele model en gebruik ook de specificatie van een individu van de middelste scholingscategorie (wel middelbare school, niet gestudeerd) zonder kinderen en niet getrouwd. Een andere specificatie zal kwantitatief andere uitkomsten geven, maar naar verwachting zal het vergelijken van het gekozen uitgangspunt met een alternatieve specificatie dezelfde inzichten opleveren. Deze specificatie veronderstelt een leeftijd van 20 jaar aan het begin van het model. Verder is de gekalibreerde onzekerheid van het inkomen, σ_ε , gelijk aan 0.2717. De correlatie van inkomen met de financiële markt, ρ , is geschat op 0.0058, maar deze schatting is zowel statistisch als economisch niet significant, waardoor een waarde van nul wordt gebruikt.

Het originele model van [Cocco et al. \(2005\)](#) gebruikt een pensioenleeftijd van 65 jaar ($K = 45$), maar om de resultaten beter in overeenstemming te laten zijn met Nederland, pas ik dit aan naar een pensioenleeftijd van 67 jaar ($K = 47$).⁷ Verder is in het originele model de veronderstelde opbouw van het pensioeninkomen eenvoudig. Het is namelijk een fractie van het laatst verdiende inkomen. In Nederland zijn jaarlijkse opbouwpercentages van 1,75% tot 2% gebruikelijk, wat in de praktijk neerkomt op zo'n 70% tot 80%.⁸ Voor de analyse gebruik ik daarom $\lambda = 0.75$.⁹

Voor de subjectieve waarde van tijd, δ , de risico-aversie, γ , en de risicovrije rente, R_f , volg ik de waarden van het originele model, respectievelijk 0.96 en 10 en 2%. Het

⁷In 2024 zal de pensioenleeftijd 67 zijn, maar wellicht zou een hogere leeftijd beter overeenkomen met het perspectief van jongere generaties.

⁸Zie het *Witteveenkader*.

⁹In Tabel 8 in de Appendix laat ik tevens resultaten zien voor $\lambda = 70\%$ en $\lambda = 80\%$.

verwachte rendement, μ , en het bijbehorende risico, σ_η , baseer ik op historische data van de AEX. Het gemiddelde rendement en de volatiliteit van 12-10-1992 tot 12-02-2021 zijn respectievelijk jaarlijks 5.53% en 23.33%.¹⁰

Ten slotte kies ik ervoor om de EIS gelijk te zetten aan de omgekeerde van de risico-aversie ($\psi = \frac{1}{\gamma}$). Dit wil zeggen dat voor de basisresultaten van deze sectie het model reduceert tot het model met CRRA-preferenties. In sectie 3 zal er een schok mogelijk zijn waarna de risico-aversie wel verandert maar de EIS niet. Ik kies er daarom voor om direct het model te introduceren met Epstein & Zin (1989)-preferenties. Een overzicht van alle parameters is gegeven door Tabel 1.

Parameter	Waarde	Aangepast?	Parameter	Waarde	Aangepast?
γ	10	-	μ	0.0553	Ja
ψ	1/10	-	σ_η	0.2333	Ja
λ	0.75	Ja	ρ	0	-
δ	0.96	-	R_f	1.02	-
σ_e	0.2717	-			

Tabel 1: Overzicht van de parameterwaarden gebruikt voor de basisresultaten. De 'Aangepast?'-kolom benadrukt welke parameters zijn aangepast voor Nederlandse waarden.

2.2 Optimale consumptie en beleggingen

Het individu maximaliseert zijn nutsfunctie in (7) over zijn gehele levensloop onder voorwaarde van de dynamiek van zijn vermogen in (8). Om het maximalisatieprobleem op te lossen maak ik gebruik van een *grid* voor X_t , C_t en α_t . Ik kies ervoor om 100 gridpunten te nemen voor alle grids en de grids van X_t en C_t zijn logaritmisch verdeeld tussen 1 en 1000.¹¹ De grenzen van α_t zijn 0 en 1, wat overeenkomt met de aanname dat het individu niet kan lenen.

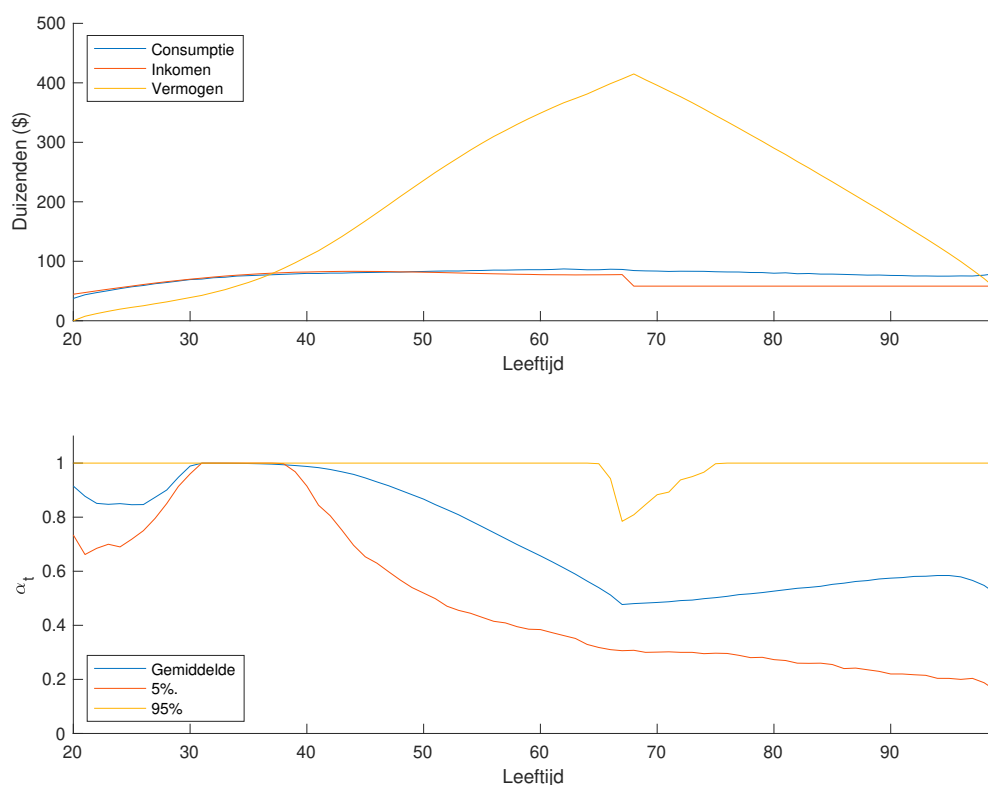
Door gebruik te maken van de grids kan de waardefunctie in (7) voor alle combinaties uitgerekend worden en zodoende is er een optimum. Voor iedere waarde van X_t wordt dit optimum bereikt voor een combinatie van een waarde van C_t en een waarde van α_t .

¹⁰Ik kies er voor om de parameterwaarden overeen te laten komen met de situatie in Nederland. Dit zorgt ervoor dat de analyse toepasbaar is voor Nederlandse individuen. In Tabel 11 in de Appendix geef ik tevens de basisresultaten weer wanneer men ervan uitgaat dat het Nederlandse individu in de Amerikaanse financiële markten investeert.

¹¹Deze waarden zijn gekozen zodat in de simulaties de realisaties binnen deze waarden vallen. De nauwkeurigheid (100 punten) is een afweging tussen nauwkeurigheid van resultaten en tijdsduur om het maximalisatieprobleem op te lossen.

De recursieve waardefunctie kan vervolgens worden opgelost door achterwaarts te werk te gaan. Aangezien het individu maximaal 100 jaar wordt, zal hij op die leeftijd al zijn resterende vermogen consumeren (er is geen erfenismotief verondersteld). Voor dit laatste jaar is de waardefunctie, V_T , dus bekend en daarmee kan de waardefunctie op tijdstip $T - 1$ berekend worden. Deze methode kan recursief worden uitgevoerd tot de beginleeftijd ($t = 0$).

De uiteindelijke optimale beslissingen met betrekking tot consumptie en beleggingen hangen af van leeftijd (t) en het vermogen (X_t). Om inzicht te krijgen in deze optimale keuzes simuleer ik het model 100.000 keer en bereken ik vervolgens het gemiddelde van alle keuzes. Tevens bereken ik de laagste 5% en hoogste 95% om inzicht te krijgen in de verdeling over de simulaties. Deze uitkomsten geven een algemeen beeld van de optimale keuzes gedurende iemands levensloop en de mogelijke variatie daarin. De resultaten zijn weergegeven in Afbeelding 2.



Afbeelding 2: Uitkomsten van gesimuleerde optimale consumptie en beleggingskeuzes gedurende de levensloop. De percentages in de onderste afbeelding geven de percentielen van de simulaties aan.

De optimale consumptie- en beleggingskeuzes zorgen ervoor dat het individu spaart en zijn vermogen toeneemt richting de pensioenleeftijd. Zodra hij deze leeftijd heeft bereikt, valt zijn inkomen met 25% terug en gebruikt hij zijn opgebouwde vermogen om zijn con-

sumptie op een hoger peil te houden dan wat hij alleen aan inkomsten ontvangt. Hierdoor is zijn consumptie erg persistent over zijn levensloop, wat zijn nut maximaliseert.

Om een hogere consumptie tijdens het pensioen te bereiken is het optimaal om tijdens de jongere jaren maximaal te investeren in de risicovolle belegging en daarmee blootgesteld te zijn aan het hoge verwachte rendement van het risicovolle aandeel. Ik veronderstel dat er geen opgebouwd vermogen is aan het begin van het model (leeftijd van 20 jaar) aangezien het individu aan het begin van zijn loopbaan staat. Door deze aanname investeert het individu niet direct al zijn vermogen in het risicovolle aandeel, aangezien hij bij slechte rendementen het risico loopt dat hij zijn consumptie niet op hetzelfde peil kan houden.¹² Aangezien het toekomstige inkomen relatief hoog is en weinig risico bevat, is het optimaal voor het individu om zichzelf bloot te stellen aan risico op de financiële markt. Wanneer er voldoende vermogen is opgebouwd, leiden eventuele slechte uitkomsten op de financiële markt niet direct tot een lager nut aangezien het risicoloze inkomen het grootste gedeelte van de gewenste consumptie op zich kan nemen.

Richting de pensioenleeftijd is het wenselijk om minder risico te nemen op financiële markten. Dit komt doordat het verwachte toekomstige inkomen uit loon, wat relatief weinig risico met zich meebrengt, erg verminderd is. Hierdoor is de verhouding tussen risicovol vermogen en (toekomstig) risicoloos vermogen aangepast en corrigeert het individu dit door minder te beleggen. Op deze leeftijd worden eventuele ongunstige uitkomsten op financiële markten minder makkelijk opgevangen door toekomstig inkomen.

Gedurende het pensioen is het individu verzekerd van een risicoloos inkomen. Dit levert een eenvoudige situatie op waarbij het individu grofweg een constante verdeling tussen de risicovolle belegging en het risicoloze alternatief kiest. Aangezien zijn consumptie hoger is dan het inkomen, slinkt zijn vermogen sterker dan de afname van zijn nog uit te betalen pensioeninkomen. Om de verdeling tussen risicovol vermogen en risicoloze uitbetalingen constant te houden verhoogt het individu tijdens het pensioen geleidelijk de fractie van het resterende vermogen dat belegd is in het risicovolle product.

¹²Wanneer het individu op 20-jarige leeftijd wel direct al een significant vermogen heeft, zal hij maximaal zijn vermogen gaan investeren.

3 Rampen en ervaring-gedreven risico-aversie

De voorgaande sectie laat de implicaties zien van het standaard life-cycle model. In deze sectie doe ik een aantal aanpassingen aan dit model om daarmee de hoofdvraag van dit onderzoek te analyseren, namelijk het effect van het ervaren van een ramp op je optimale life-cycle strategie wanneer deze ramp ook je risico-aversie aantast. De uiteindelijke uitkomsten van dit model vergelijk ik met het standaardmodel.

3.1 Aanpassing theoretische opzet

Ten opzichte van het standaardmodel veronderstel ik drie aanpassingen. Allereerst veronderstel ik dat er een mogelijkheid is dat er zich een ramp voordoet. Ik volg hiervoor de literatuur van *disaster*-modellen van o.a. [Gabaix \(2012\)](#) en [Wachter \(2013\)](#).¹³ Er is een kans van q dat de ramp zich voltrekt en een kans van $1 - q$ dat er geen ramp is,

$$\zeta_{t+1} = \begin{cases} b & \text{kans } q \\ 0 & \text{kans } 1 - q \end{cases} \quad (9)$$

waarbij ik de bestaande modellen volg en aanneem dat er een kans, q , van 1.7% op een ramp is en dat de schade van de ramp, b , 35% is. De ramp heeft een effect op het rendement van de risicovolle belegging, zodat,

$$R_{t+1} - R_f = \mu + \eta_{t+1} - \zeta_{t+1}. \quad (10)$$

Tevens zal er een eenmalig effect op het loon zijn,

$$\ln(Y_t) = \{f(t, Z_t) + \varepsilon_{t+1}\}(1 - \phi_f \zeta_{t+1}), \quad \text{voor } t \leq K \quad (11)$$

waar ϕ_f het gewicht geeft van de ramp voor het loon. Aangezien dit een jaarlijks loon betreft, sluit dit aan op het risico dat werknemers gedurende de COVID-19-pandemie lopen.¹⁴ In Nederland ontvangt een werknemer na ontslag een WW-uitkering die 75% van het inkomen bedraagt. Aangezien er ook werknemers zullen zijn die wel ander werk vinden, lijkt een reductie van 25% een geschikte ondergrens voor het effect van de ramp. Dit vertaalt zich in het model naar $\phi_f = \frac{1}{1.4}$.¹⁵ Verder is de pensioenuitkering in het model een risicoloos inkomen waardoor ik veronderstel dat een ramp hier ook geen invloed op heeft.¹⁶ Ten slotte neem ik in het model de empirische bevindingen genoemd in de introductie mee, dat de risico-aversie van het individu verandert door het ervaren van deze

¹³Al hoewel deze modellen tijdvariatie van de kans op een ramp over tijd veronderstellen, veronderstel ik de vereenvoudigende aanname dat de kans op een ramp altijd hetzelfde is.

¹⁴Een langdurig effect, bijvoorbeeld voor jongeren die in deze omstandigheden een andere carrière (moeten) kiezen, analyseer ik in de verdiepende extensies in sectie 4.

¹⁵De schokparameter, b , neemt de waarde 35% aan, door dit te schalen met $\frac{1}{1.4}$ is het uiteindelijke effect op inkomen 25%.

¹⁶In een van de verdiepende aanpassingen in sectie 4 analyseer ik het effect, wanneer het pensioeninkomen wel getroffen wordt bij de realisatie van een ramp.

ramp,

$$\gamma_{t+1} = \begin{cases} \gamma_n & \text{als } \exists s \leq t+1, \zeta_s = b, \\ \gamma_v & \text{overig} \end{cases} \quad (12)$$

waarbij γ_v gelijk is aan de waarde in het standaardmodel, namelijk 10.¹⁷

De mogelijkheid tot een aanpassing van de risico-aversie zorgt ervoor dat de recursieve preferentiestructuur in (1) aangepast wordt naar,

$$V_{v,t} = \left\{ (1-\delta)C_t^{1-\frac{1}{\psi}} + \delta \left(p_t \mathbb{E} \left[\left\{ (1-b)V_{v,t+1} + bV_{n,t+1} \right\}^{1-\gamma_v} \right] \right)^{\frac{1-\frac{1}{\psi}}{1-\gamma_v}} \right\}^{\frac{1}{1-\frac{1}{\psi}}}, \quad (13)$$

$$V_{n,t} = \left\{ (1-\delta)C_t^{1-\frac{1}{\psi}} + \delta \left(p_t \mathbb{E} \left[V_{n,t+1}^{1-\gamma_n} \right] \right)^{\frac{1-\frac{1}{\psi}}{1-\gamma_n}} \right\}^{\frac{1}{1-\frac{1}{\psi}}}, \quad (14)$$

waar $V_{v,t}$ de waardefunctie betreft wanneer zich geen ramp heeft voltrokken en dus met een risico-aversie van γ_v , en $V_{n,t}$ de waardefunctie is na een ramp met een risico-aversie van γ_n .

Aangezien men empirisch een verhoging van de risico-aversie na een ramp vaststelt, veronderstel ik dat γ_n groter is dan γ_v . De literatuur geeft geen eenduidige numerieke waarde van risico-aversie coëfficiënt na een ramp. Dit is logisch, aangezien niet iedere ramp kwantitatief hetzelfde is en de frequentie erg laag is om tot een goede schatting te komen. Om de effecten te analyseren veronderstel ik $\gamma_n = 20$.¹⁸ Tabel 2 geeft een overzicht van de parameters die zijn toegevoegd omwille van het toestaan van rampen in het model.

Parameter	Waarde
b	0.35
q	0.017
ϕ_f	$\frac{1}{1.4}$
γ_v	10
γ_n	20

Tabel 2: Overzicht 'ramp-gerelateerde' parameters.

¹⁷In een verdiepende extensie analyseer ik de mogelijkheid dat de aanpassing van de risico-aversie niet permanent is, maar dat over tijd de risico-aversie herstelt naar de initiële waarde. Hoewel hier geen directe empirische bevinding over is, lijkt het intuïtief dat het effect op de risico-aversie verdwijnt over tijd.

¹⁸Deze waarde is tot op heden empirisch niet goed vastgesteld, daarom herhaal ik de analyse voor andere waarden. De resultaten staat in Tabel 9 in de Appendix.

3.2 Optimale consumptie en beleggingen

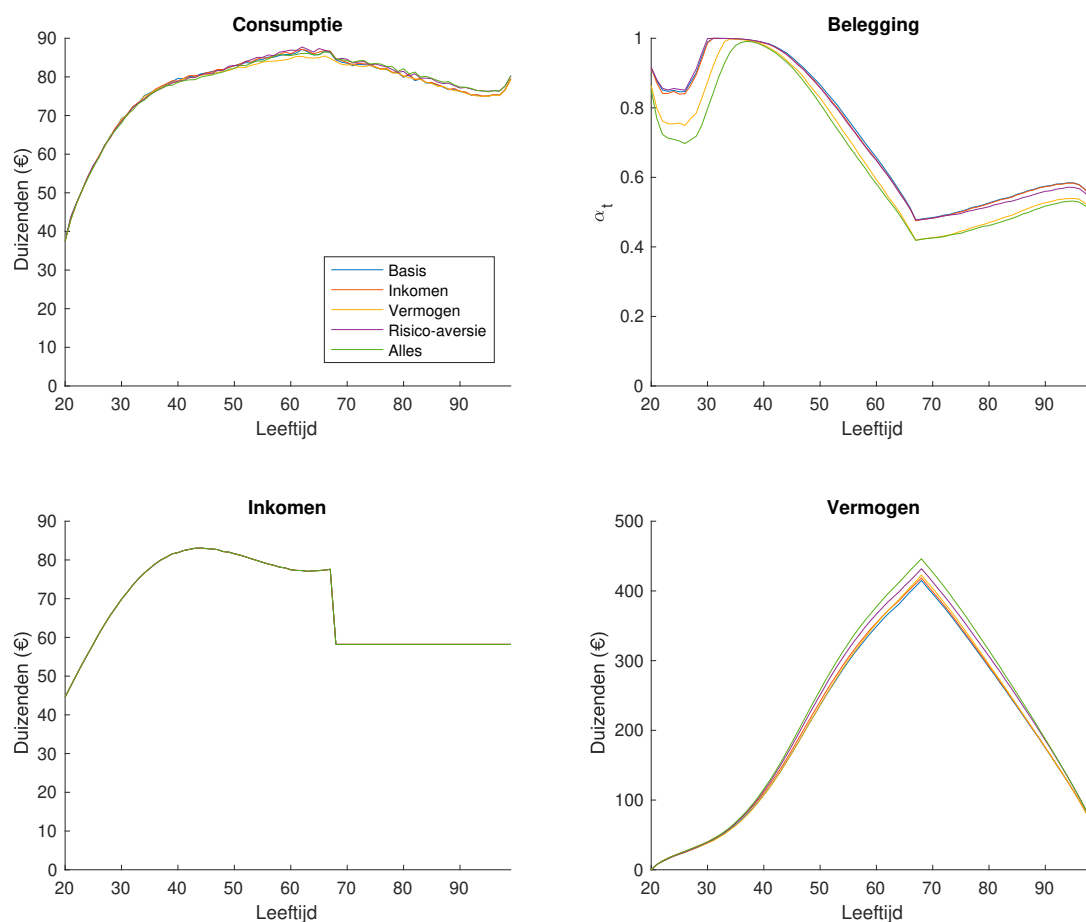
In deze sectie analyseer ik de optimale consumptie- en beleggingsbeslissingen in het model dat rekening houdt met de mogelijkheid tot een ramp en de gevolgen daarvan. Om de resultaten goed in kaart te brengen voor verschillende leeftijden, kies ik ervoor om de ramp te laten voltrekken op respectievelijk 25-, 50- of 75-jarige leeftijd. Deze leeftijden laten namelijk de gevolgen zien voor respectievelijk jongeren, mensen van middelbare leeftijd en ouderen. Net als voor het standaardmodel worden er weer 100.000 simulaties gedaan, alleen heeft iedere simulatie in dit geval altijd de ramp op een van de eerder genoemde leeftijden. Het individu houdt op ieder moment rekening met de kleine kans dat een ramp zich voltrekt (en de gevolgen daarvan), maar weet uiteraard niet of en wanneer deze plaatsvindt.

Allereerst analyseer ik de aanpassingen in de optimale keuzes door het anticiperen van een ramp en de bijbehorende gevolgen. Om dit inzichtelijk te maken, introduceer ik de toevoegingen van de vorige sectie eerst individueel en zal ze daarna tegelijk in het model voegen. Deze resultaten zijn grafisch weergegeven in Afbeelding 3.

De grafieken belichten de verandering van de optimale keuzes gedurende de levensloop voor de verschillende modellen. De consumptie neemt wat af, maar de grafiek laat zien dat de verschillende modellen hierin relatief dicht bij elkaar blijven. De optimale beleggingen veranderen niet van vorm. Kwalitatief blijft hetzelfde resultaat dus overeind. De aanpassing kan simpelweg verklaard worden door het extra risico dat geïntroduceerd wordt in het model. De ramp zorgt er namelijk voor dat enerzijds het risicovolle aandeel meer risico draagt, maar anderzijds ook dat het loon risicovoller is. Om de optimale verdeling tussen risicovol vermogen en risicoloos vermogen aan te houden, zal het individu dus minder beleggen in het risicovolle aandeel. Het inkomen is exogeen en is dus niet afhankelijk van de keuzes van het individu. Hoewel het individu in alle modellen zijn keuzes aanpast in anticipatie op een mogelijke ramp, heeft dit dus geen effect op het inkomen over zijn levensloop aangezien deze resultaten verkregen zijn uit simulaties waarin zich geen rampen realiseren.

Ten slotte is het opgebouwde vermogen over de levensloop hoger ten opzichte van het basismodel. Enerzijds wil het individu minder beleggen, aangezien het risicovolle product nu meer risico draagt, aan de andere kant is hij door een hogere risico-aversie nog gevoeliger voor het gelijkhouden van zijn consumptie. Hierdoor zal hij structureel minder consumeren en ondanks dat hij minder belegt, bouwt hij uiteindelijk meer vermogen op.

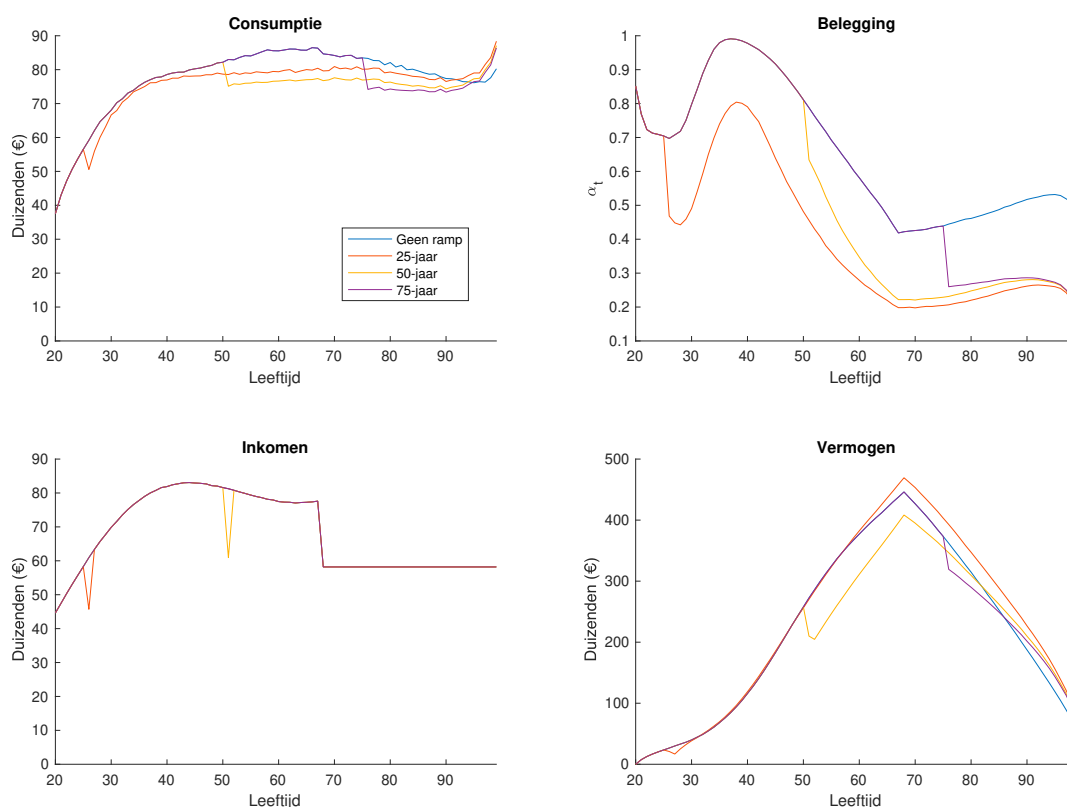
Een volgende stap is het analyseren van de optimale keuzes wanneer er zich wel een ramp voordoet. Afbeelding 4 laat de uitkomsten zien wanneer er respectievelijk geen ramp plaatsvindt, een ramp op 25-jarige leeftijd, op 50-jarige leeftijd of op 75-jarige leeftijd. De blauwe grafiek laat de simulaties zien waarin wel op een ramp geanticipeerd



Afbeelding 3: Optimale keuzes onder *Epstein & Zin (1989)*-preferenties in anticipatie van een ramp wanneer alle consequenties zowel individueel toegevoegd worden als allemaal tegelijk.

wordt, maar deze zich nooit realiseert. Dit noem ik de benchmark. De andere grafieken tonen elk scenario's waarin zich wel een ramp voltrekt. Het is direct zichtbaar dat alle scenario's de blauwe grafiek volgen totdat de ramp zich voordoet. De consumptie neemt duidelijk direct af bij een ramp en is vervolgens grotendeels onder de benchmark. Als we een ramp op 25-jarige leeftijd vergelijken met het ervaren van een ramp op 50-jarige of 75-jarige leeftijd, zien we dat de consumptiepatronen van de ouderen wel langer de benchmark volgen, maar wanneer de ramp optreedt, is de aanpassing van consumptie groter. Dit komt doordat deze leeftijdsgroepen de aanpassing in hun consumptie over een kortere periode kunnen uitspreiden ten opzichte van de jongere generatie.

De optimale beleggingen laten zien dat de fractie van het vermogen dat geïnvesteerd wordt in financiële markten direct verlaagd wordt. Vervolgens wordt overigens wel in alle gevallen kwalitatief hetzelfde patroon gevolgd als de benchmark. Dit laat zien dat de overwegingen gedurende de levensloop hetzelfde blijven. In deze afbeelding zijn er, in



Afbeelding 4: Optimale keuzes onder *Epstein & Zin (1989)*-preferenties bij 'geen ramp'-realisatie en bij het realiseren van een ramp op respectievelijk, 25-, 50-, of 75-jarige leeftijd.

tegenstelling tot de resultaten van het basismodel, wel aanpassingen in het inkomen. Dit zijn incidentele schokken op de leeftijd dat de ramp zich voortdoet. De uitzondering is de 75-jarige groep; aangezien ik veronderstel dat het pensioen risicoloos is, is er dus geen effect op het inkomen van het gepensioneerde individu.

Ten slotte de effecten op het vermogen. De grafiek laat zien dat de 25-jarige over zijn gehele levensloop uiteindelijk het grootste vermogen opbouwt, zelfs hoger dan de benchmark. Dit komt door de aanpassing van de risico-aversie. Zijn hogere risico-aversie heeft enerzijds een verlagend effect op de hoeveelheid risico die hij wil behalen, anderzijds zorgt zijn hogere risico-aversie ervoor dat hij minder durft te consumeren. In life-cycle problemen weten we dat het *smoothen* voor consumptie de voorkeur heeft. Om dit te bereiken kiest de jongere ervoor om minder te consumeren en daarmee een buffer te houden waardoor hij minder risico loopt dat hij zijn consumptie niet constant zou kunnen houden. Overigens leidt dit ertoe dat hij op latere leeftijd geleidelijk meer kan consumeren, aangezien het risico van het niet op peil houden van zijn toekomstige consumptie lager wordt naarmate hij ouder wordt en dit over een kortere periode hoeft vol te

houden.

De effecten van de 50-jarige en 75-jarige zijn in mindere mate vergelijkbaar. Beide groepen besluiten ook minder te beleggen en te consumeren om het risico van een niet-constant consumptie patroon te reduceren. Beide groepen zullen daardoor ook hun consumptie op hoge leeftijd verhogen.

3.3 Zekerheidsequivalent

De resultaten van de voorgaande sectie laten patronen zien over iemands levensloop, maar het is niet eenvoudig om de verschillen tussen deze patronen voor verschillende leeftijdsgroepen te vergelijken. Hierdoor is het lastig om het effect van een ramp voor verschillende leeftijden te vergelijken. Een veelgebruikte manier om deze patronen te kwantificeren is door middel van het zekerheidsequivalent. Het zekerheidsequivalent geeft aan welke gegarandeerde uitbetaling in nutstermen evenveel waard is als een bepaalde onzekere uitbetaling. In alle modellen is de consumptie van het individu en daarmee ook het nut onzeker. Het zekerheidsequivalent is daarom bruikbaar als objectieve kwantificatie op basis van nutstermen over de gehele levenscyclus en is recentelijk gebruikt voor bijvoorbeeld het nieuwe pensioencontract¹⁹ en bij het rapport over de discontovoet.²⁰

De berekening voor het zekerheidsequivalent is als volgt. Allereerst reken ik uit wat het verwachte totale nut is (op tijdstip nul, dus leeftijd 20) van de onzekere situatie, V_0 . Voor het schatten van deze verwachting maak ik gebruik van de simulaties van de voorgaande sectie en reken ik voor iedere individuele simulatie van $t = T$ terug naar $t = 0$, om daarmee voor iedere simulatie een waarde voor V_0 te krijgen.

Vervolgens herhaal ik deze berekening op basis van een niet-stochastische consumptie. Ik doe dit op twee verschillende manieren. Voor de eerste methode veronderstel ik een consumptie die in iedere *state of the world* en tijdsperiode gelijk is aan \bar{C} . Deze berekening geeft een nut op tijdstip $t = 0$ en deze stel ik gelijk aan de zekerheidsequivalent van V_0 , die berekend is op basis van de simulaties. Het voordeel van deze berekening is, dat het numeriek eenvoudig is en een waarde geeft die het toestaat om de verschillende scenario's eenvoudig te vergelijken. Het nadeel is, dat deze waarde lastig te interpreteren is.

Om de interpretatie te vereenvoudigen, gebruik ik een tweede methode. In deze methode vergelijk ik de uitkomsten van de simulaties met een veelvoud van het gemiddeld

¹⁹<https://www.fnv.nl/getmedia/24449ef3-0ee9-4bc0-a9ca-628d233cd8a1/Bijlage-1B1-Rapport-Pensioenfederatie-Nieuw-pensioencontract-en-vergelijking-met-FTK-contract-en-SER-contract-niet-aangepast.pdf>.

²⁰<https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/kamerstukken/2020/11/10/rapport-werkgroep-discontovoet-2020/rapport-werkgroep-discontovoet-2020.pdf>

inkomen (Y). Eerst bereken ik het gemiddelde inkomen voor het basismodel over alle simulaties. Dan veronderstel ik dat het individu zijn inkomen direct consumeert en bereken ik met welk percentage het gemiddelde inkomen geschaald moet worden, zodat het nut gelijk is aan dat van de stochastische consumptie in de simulaties. De uitkomst hiervan houdt rekening met een niet constant consumptiepatroon over tijd en laat zien hoeveel procent het individu zijn jaarlijkse inkomen verhoogt door zijn consumptie en beleggingen optimaal te kiezen.

CRRRA					
Ramp Anticipatie			Ramp Realisatie		
	\bar{C}	\bar{Y}		\bar{C}	\bar{Y}
Standaardmodel	40.365	2.40%			
Schok in inkomen	40.368	2.41%	Op 25 Jaar	39.022	1.51%
Schok in vermogen	40.368	2.41%	Op 50 Jaar	39.187	1.66%
Schok in risico-aversie	39.180	1.84%	Op 75 Jaar	39.179	1.84%
Alle schokken	39.180	1.84%	Geen Ramp	39.180	1.84%
Epstein and Zin(1989)					
Ramp Anticipatie			Ramp Realisatie		
	\bar{C}	\bar{Y}		\bar{C}	\bar{Y}
Standaardmodel	40.326	2.30%			
Schok in inkomen	40.334	2.32%	Op 25 Jaar	40.244	2.26%
Schok in vermogen	40.334	2.32%	Op 50 Jaar	40.379	2.39%
Schok in risico-aversie	40.358	2.34%	Op 75 Jaar	40.370	2.37%
Alle schokken	40.373	2.38%	Geen Ramp	40.373	2.38%

Tabel 3: C is een risicoloze jaarlijkse constante consumptie over de hele levensloop die hetzelfde oplevert als de optimale stochastische consumptie. Y houdt rekening met het niet-vlakke optimale consumptiepatroon vergelijkbaar met inkomen gedurende de levensloop en laat zien hoeveel procent meer inkomen het individu genereert door optimale beleggingskeuzes te maken. De simulaties geven een benadering met een foutmarge van rond de 50 euro (voor C).

Tabel 3 bestaat uit twee panelen. Het eerste paneel geeft de resultaten voor het CRRRA-model waarbij dus risico-aversie en de EIS identiek zijn, het tweede paneel maakt onderscheid tussen risico-aversie en de EIS. De uitkomsten zijn benaderingen op basis van simulaties en kunnen daardoor kleine onregelmatigheden bevatten.²¹ Tevens laten de eerder getoonde grafische consumptiepatronen alleen gemiddelden zien. De simulaties

²¹Op basis van het meermaals uitvoeren van de analyse lijken de foutmarges tot 50 euro te beperken. De foutmarges blijven zichtbaar zelfs bij 10.000.000 simulaties. Door de lange computatietijd kies ik ervoor om telkens 100.000 simulaties uit te voeren.

laten daarentegen grote onzekerheid zien, waardoor de gegarandeerde consumptie, \bar{C} , laag uitvalt.

De linkerzijde van het bovenste paneel van Tabel 3 laat het effect zien van het introduceren van de gevolgen van een ramp. Hieruit komt naar voren dat de schok van de risico-aversie een effect heeft dat de andere effecten van een ramp overstijgt. De rechterzijde laat de verschillen tussen de leeftijdsgroepen zien. Op basis van het vermogen in Afbeelding 4 lijkt de jongere generatie er niet slecht vanaf te komen in vergelijking tot de andere generaties. Wanneer we daarentegen de zekerheidsequivalenten vergelijken, valt op dat de jongere leeftijdsgroep slechter af is dan de andere twee leeftijdsgroepen. Daarnaast is het goed om op te merken dat kwantitatief gezien het verschil klein is en slechts een klein percentage bedraagt. Hierbij moet wel vermeld worden, dat de risico-aversie na een ramp een aanname is. Het kwantitatieve resultaat zou dus groter kunnen zijn.²²

Het tweede paneel laat de resultaten zien voor de Epstein & Zin (1989)-specificatie.²³ De resultaten voor het anticiperen van een ramp laten zien dat het anticipatie-effect van een schok in risico-aversie vervaagt wanneer de EIS niet ook verandert. Dit resultaat benadrukt het belang van het apart modeleren van risico-aversie en de EIS. De rechter kolom laat overigens zien dat het realisatie-effect kleiner wordt, maar wel overeind blijft. De verandering van risico-aversie na een ramp zorgt er dus voor dat je zwaarder getroffen wordt des te jonger je bent op het tijdstip van de ramp, maar puur de anticipatie op een toekomstige ramp en het effect dat de ramp zal hebben op je risico-aversie, lijkt geen grote invloed te hebben.

²²De resultaten voor hogere risico-aversieniveaus na de ramp staan in Tabel 9 in de Appendix.

²³Het numeriek oplossen van deze specificatie is geavanceerder dan de CRRA-simplificatie wat tot marginale afwijkingen leidt in de uitkomsten.

4 Verdiepende aanpassingen

In deze sectie behandel ik een aantal aanpassingen op de aannames van het model. Deze extensies zijn enigszins ad-hoc, aangezien ze gebaseerd zijn op intuïtie terwijl er (nog) geen eenduidig bewijs in de literatuur is over de kwantificatie. De extensies die ik voorstel, zijn bedoeld om de theoretische relevantie van mogelijke aanpassingen in de aannames vast te stellen, waarna, indien de aanpassingen interessante resultaten geven, mogelijk empirische vervolgstappen gedaan kunnen worden. In de volgende subsecties veronderstel ik de volgende aanpassingen: een herstel van risico-aversie, een permanente inkomensschok, een verschuiving van de levensverwachting en een indexering van het pensioeninkomen.

4.1 Herstel van risico-aversie

Een van de aannames is dat de risico-aversie permanent verandert na een ramp. Deze aanname is gebaseerd op de bevindingen van [Malmendier & Nagel \(2011\)](#), die stellen dat mensen die *the Great Depression* hebben meegemaakt, vervolgens permanent minder risico nemen. Tegelijkertijd rijst de vraag in hoeverre dit resultaat algemeen toepasbaar is, aangezien het intuïtief lijkt dat deze verschuiving van de risico-aversie over tijd ook zou kunnen herstellen. Om inzicht te krijgen in het effect van zo'n herstel, vervang ik de aanname van een permanente schok door een schok die herstelt over tijd.

De risico-aversie is voor de ramp gelijk aan $\gamma_v = 10$, en na de ramp $\gamma_n = 20$. In plaats van een permanente schok veronderstel ik in deze sectie dat in de jaren na de ramp de risico-aversie ieder jaar met 1 daalt tot deze weer op 10 is. Overigens, mocht er zich een tweede ramp voltrekken, dan zal de risico-aversie direct stijgen tot γ_n . Ik vergelijk de implicaties van deze aanpassing met de resultaten van het model in sectie 3, gebruikmakend van de zekerheidsequivalent. De zekerheidsequivalenten van beide modellen staan in Tabel 4.

	Constance Consumptie (C)		Percentage Inkomen (Y)	
	Basis	Herstel	Basis	Herstel
Geen ramp	40.373	40.396	2.38%	2.48%
Ramp op 25 jaar	40.245	40.224	2.26%	2.05%
Ramp op 50 jaar	40.379	40.375	2.39%	2.43%
Ramp op 75 jaar	40.370	40.390	2.37%	2.47%

Tabel 4: De gegarandeerde consumptie voor de verschillende scenario's voor zowel het hoofdmodel als de aanpassing over het herstel van risico-aversie.

Tabel 4 laat zien dat, ook al is er een herstel van de risico-aversie, de implicaties niet

drastisch veranderen maar wel een groter verschil tonen. De 25-jarige blijft het zwaarst getroffen. Het verschil tussen de 50-jarigen en de 75-jarigen is dermate klein dat deze niet te onderscheiden zijn. Het verschil van effect van de ramp op de jongeren versus de ouderen lijkt groter te worden. Een reden hiervoor kan zijn dat doordat de risico-aversie nu in plaats van twee waarden veel meer variatie heeft, dit voor extra onzekerheid zorgt. De preferenties van het individu veranderen hierdoor vaker en zodoende ook zijn optimale keuzes. Aangezien beslissingen voor jongeren langdurige effecten hebben ten opzichte van ouderen, zorgt deze extra variatie in het model voor een lagere zekerheidsequivalent bij jongeren.

4.2 Permanente inkomensschok

De huidige analyse veronderstelt een incidentele inkomensschok bij het voltrekken van een ramp. Wanneer we kijken naar de huidige COVID-19-pandemie lijken er ook langetermijneffecten te zijn. Veel jongeren (15 tot 25 jaar) en jong volwassenen (25 tot 45 jaar) vinden bijvoorbeeld lastiger een baan.²⁴ Het is verder aannemelijk dat dit een langdurig effect zal hebben op hun verdere carrière.

Om te analyseren in hoeverre de resultaten van de analyse veranderen door langdurige inkomenseffecten mee te nemen, doe ik de volgende alternatieve aannames. In plaats van de eenmalige schok in inkomen door de ramp veronderstel ik een permanente schok als een percentage van al het toekomstige inkomen. Aangezien er geen kwantitatieve waarden van dit effect beschikbaar zijn, gebruik ik de werkloosheidsverandering.²⁵ Voor de COVID-19-pandemie was de werkloosheid voor jongeren (15 tot 25 jaar) 6.3% en deze is toegenomen tot 11.3%. Voor de groep 25 tot 45 jaar was dit 2.7% en is het toegenomen tot 3.9%. Tot slot, voor de groep van 45 tot 75 jaar is het van 1.9% gestegen naar 3.0%. Om deze gegevens in het model te gebruiken, dien ik een ad-hoc vertaling te maken naar het inkomensrisico. Het is aannemelijk dat het grote verschil tussen de groepen voornamelijk bepaald gaat worden door hun resterende aantal levensjaren. Daarom veronderstel ik dat de hoogte van de schok onafhankelijk is van de leeftijdsgroep. Dit vereenvoudigt deze aanpassing substantieel, maar laat wel het effect zien. De werkloosheid voor de groepen is met respectievelijk 79%, 44% en 58% toegenomen. Daarom veronderstel ik een schok van een factor 1.6 ten opzichte van andere jaren. Een vergelijking van de aanpassing ten opzichte van het model van sectie 3 is weergegeven in Tabel 5.²⁶

²⁴Zie Statline van het CBS.

²⁵Deze waarden zijn beschikbaar via Statline van het CBS en geven daardoor een betrouwbare weergave. De vertaling naar inkomensrisico is voor alle leeftijden hetzelfde en zorgt daardoor voor een redelijke schatting bij het vergelijken van generaties.

²⁶In Tabel 10 in de Appendix laat ik ook resultaten zien wanneer de factor 1 of 3 is.

	Constance Consumptie (C)	
	Eenmalig	Permanent
Geen ramp	40.373	40.435
Ramp op 25 jaar	40.245	35.962
Ramp op 50 jaar	40.379	37.194
Ramp op 75 jaar	40.370	40.430

Tabel 5: De gegarandeerde consumptie voor de verschillende scenario's voor zowel het hoofdmodel en het model met de permanente inkomensschok.

De zekerheidsequivalenten laten het verwachte patroon zien. Namelijk, de jongere generaties worden zwaarder getroffen door de permanente schok in inkomen dan oudere generaties. Het effect is minder zwaar naar mate de leeftijdsgroep ouder is, doordat het een kleiner effect heeft op hun totale toekomstige inkomen. Het aanpassen van de eenmalige inkomensschok naar een permanente inkomensschok versterkt dus de eerdere bevindingen.

4.3 Aanpassing levensverwachting

Hoewel de pandemie voor veel indirecte effecten zorgt, blijft het meest directe effect van COVID-19 de verhoogde sterftekans. Deze pandemie en de onzekerheid over nieuwe mutaties en eventuele terugkeer van het virus en de mogelijkheid van toekomstige pandemiën, zorgt voor een verhogend effect in het algemeen op de sterftekansen. Wereldwijd zijn er tot en met 21 februari 2021 111 miljoen besmettingen met COVID-19 vastgesteld, waarvan 2.46 miljoen mensen zijn overleden.²⁷ Dit geeft een globale sterftekans van 2.22%. [Mallapaty \(2020\)](#) geeft een specifiek inzicht in de leeftijdsafhankelijke overlevingskansen door een verzameling van Spaanse data. Om een aanpassing te kunnen maken in de algemene sterftekansen, dien ik ook een aanname te doen over de frequentie waarmee een gezondheidsramp als COVID-19 in de toekomst kan voorkomen. Aangezien dit lastig in te schatten is, herhaal ik de berekening voor verschillende frequenties; eens per 10 jaar, eens per 40 jaar en eens per 80 jaar. In combinatie met de overlevingskansen voor de verschillende leeftijden kan ik vervolgens door middel van een grove schatting een aangepaste overlevingskansentabel maken en deze gebruiken voor de analyse. Een overzicht van de resultaten is weergegeven in Tabel 6.

De resultaten laten zien dat wanneer de sterftekansen omhoog gaan, het zekerheidsequivalent lager wordt. Hogere sterftekansen zorgen voor meer onzekerheid en een

²⁷Volgens de statistieken bijgehouden door het *Center of Systems Science and Engineering (CSSE) at John Hopkins University*.

Constance Consumptie (C)				
	Hoofdmodel	Eens per 10 jaar	Eens per 40 jaar	Eens per 80 jaar
Geen ramp	40.373	40.351	40.358	40.360
Ramp op 25 jaar	40.244	40.245	40.255	40.257
Ramp op 50 jaar	40.379	40.385	40.395	40.396
Ramp op 75 jaar	40.370	40.344	40.351	30.353
Percentage Inkomen (Y)				
	Hoofdmodel	Eens per 10 jaar	Eens per 40 jaar	Eens per 80 jaar
Geen ramp	2.38%	2.34%	2.35%	2.35%
Ramp op 25 jaar	2.26%	2.07%	2.08%	2.09%
Ramp op 50 jaar	2.39%	2.43%	2.44%	2.44%
Ramp op 75 jaar	2.37%	2.32%	2.33%	2.33%

Tabel 6: De gegarandeerde consumptie voor de verschillende scenario's voor zowel het hoofdmodel en aangepaste sterftekansen. De sterftekansen zijn voor het gehele model aangepast en veranderen niet op het moment dat de ramp zich voltrekt.

hogere onzekerheid zorgt logischerwijs voor een lagere zekerheidsequivalent. De verschillen tussen de generaties blijven overigens nagenoeg gelijk.

4.4 Risicovolle pensioenuitkering

Een van de aannames van het basismodel is dat het pensioen risicoloos is en dus niet wordt aangepast mochten rendementen op de financiële markt slecht uitvallen. In de praktijk hoeft dit niet het geval te zijn. Namelijk, in het verleden zijn pensioenen verlaagd op het moment dat de dekkingsgraad van een pensioenfonds te laag werd. In deze sectie analyseer ik daarom het effect wanneer bij een ramp ook het pensioen voor alle deelnemers direct permanent verlaagd wordt. Deze aanname zorgt ervoor dat voor iedere leeftijd het pensioeninkomen risicovoller wordt.

Het pensioeninkomen in alle getoonde resultaten is een constant bedrag gelijk aan 75% van het laatste verdiende inkomen.²⁸ In deze extensie veronderstel ik dat de pensioenbetalingen van individuen die een ramp ervaren terwijl zij gepensioeneerd zijn permanent verlaagd worden. De mate van deze indexering is lastig te bepalen, daarom veronderstel ik verschillende waarden: 0.1%, 0.5% en 1.0%. Een overzicht van de resultaten is weergegeven in Tabel 7.

De Tabel laat zien dat wanneer er indexatie plaatsvindt van het pensioen, dit tot een sterke reductie leidt in nutstermen. Onder de gebruikte parameterwaarden is deze indexatie sterker dan de originele veronderstelde effecten van een ramp. De resultaten

²⁸De resultaten wanneer een ander percentage wordt verondersteld staan in Tabel 8 in de Appendix

Constance Consumptie (C)				
	Hoofdmodel	0.1% indexatie	0.5% indexatie	1% indexatie
Geen ramp	40.373	40.377	40.377	40.377
Ramp op 25 jaar	40.244	40.225	40.225	40.225
Ramp op 50 jaar	40.379	40.371	40.371	40.371
Ramp op 75 jaar	40.370	40.142	40.136	40.142
Percentage Inkomen (Y)				
	Hoofdmodel	0.1% indexatie	0.5% indexatie	1% indexatie
Geen ramp	2.38%	2.39%	2.39%	2.39%
Ramp op 25 jaar	2.26%	2.00%	2.00%	2.00%
Ramp op 50 jaar	2.39%	2.37%	2.37%	2.37%
Ramp op 75 jaar	2.37%	1.79%	1.78%	1.79%

Tabel 7: De gegarandeerde consumptie voor de verschillende scenario's voor zowel het hoofdmodel en de mogelijke indexaties van het pensioen.

geven een indicatie van de onderlinge effecten, maar het blijft lastig een concreet kwantitatief standpunt in te nemen aangezien de gekozen parameterwaarden niet empirisch vastgesteld zijn.

5 Implicaties voor pensioenen

Laten we nu het perspectief van een pensioenfonds aannemen. Wanneer er een ramp plaatsvindt, heeft dit voor het pensioenfonds een direct effect op zijn financiële middelen. Dit zorgt ervoor dat de solvabiliteit ten aanzien van de uitbetalingsverplichtingen verslechtert. Tegelijkertijd heeft de ramp een direct en langdurig effect op de deelnemers. De analyse van de vorige secties laat zien dat hierbij de aanpassing in de risico-aversie van groot belang is.

Na de ramp stijgt de risico-aversie van de populatie. Dit zorgt ervoor dat men minder zal consumeren en dus meer spaart om daarmee het risico te verlagen van het effect van eventuele financiële problemen op consumptie in de toekomst. Dit effect is sterker bij de jongere generaties en leidt er daardoor toe dat deze generaties het hardst getroffen worden. Voor het pensioenfonds is het wenselijk om de schade van de ramp op te vangen door de effecten in totale nutstermen te minimaliseren. Aangezien de verschuiving in risico-aversie voor oudere generaties voor een relatief kortere periode effectief is, zou het pensioenfonds het verlies in het totale nut kunnen reduceren door jongeren te compenseren ten koste van ouderen. Wanneer de ouderen pas op late leeftijd een dergelijke ramp ervaren (verondersteld dat zij tot die tijd nog geen ramp hebben ervaren) zijn zij er relatief goed vanaf gekomen aangezien zij het grootste gedeelte van hun levensloop zonder ramp zijn doorgekomen. De jongere generatie is in dit geval de pechgeneratie en ervaart al in het begin van hun levensloop een ramp. Hierdoor ondervinden zij dus een groter effect van de gerealiseerde ramp.

De huidige analyse bekijkt alleen het effect wanneer er gedurende de levensloop slechts één ramp voorkomt. De literatuur houdt overigens rekening met een kans van 1.7% op een ramp, wat dus hoger ligt dan het percentage gerealiseerde rampen dat in de analyse gebruikt wordt. Het effect van een tweede ramp wordt overgelaten aan vervolgonderzoek. Tevens is het onderzoek een kwalitatief onderzoek waarbij voornamelijk gekeken wordt of bepaalde effecten positief of negatief uitpakken en voor welke generatie. De kwantitatieve resultaten zijn berust op enkele onzekere parameterwaarden waardoor een kwantificatie overgelaten wordt voor vervolgonderzoek.

6 Conclusie

Uit de analyse van dit project kunnen een aantal conclusies getrokken worden. Allereerst onderstreept het onderzoek dat het belangrijk is om te kijken naar het zekerheidsequivalent wanneer men verschillende leeftijdsgroepen vergelijkt, aangezien dit niet direct eenzelfde beeld schept als de financiële verliezen. Daarnaast laat de analyse twee effecten zien van een aanpassing in risico-aversie. Het eerste effect is dat men door een hogere risico-aversie minder wil beleggen in financiële markten. Tegelijkertijd zorgt de hogere risico-aversie ervoor dat men nog strikter een constant consumptiepatroon na zal streven. Het minimaliseren van dit risico zorgt ervoor dat men minder consumeert om zodoende vermogen op te bouwen om toekomstige consumptieschokken te kunnen opvangen. Overigens benadrukken de resultaten het belang om onderscheid te maken tussen de EIS en risico-aversie bij het onderzoeken van implicaties van een aanpassing in de risico-aversie.

Het onderzoek laat zien dat de verandering van risico-aversie, die optreedt als gevolg van de realisatie van een ramp, een onderbouwing kan zijn om jongere generaties financieel tegemoet te komen ten nadele van oudere generaties. De verdiepende aanpassingen laten zien dat het gevonden effect versterkt wordt wanneer langdurige inkomenseffecten als gevolg van een ramp worden meegenomen. Verder lijkt een herstel van de risico-aversie en een aanpassing in de sterftecijfers geen groot effect te hebben. Aan de andere kant wordt het effect kleiner wanneer men rekening houdt met eventuele indexering van uitstaande pensioenen. Empirisch vervolgonderzoek zou behulpzaam kunnen zijn om deze effecten kwantitatief in kaart te brengen.

Ten slotte moet opgemerkt worden dat de kwantitatieve effecten relatief klein zijn. Dit geeft een indicatie voor het belang van de modelspecificaties, maar aangezien een aantal parameterwaarden empirisch niet goed vastgesteld zijn, is de analyse voornamelijk bedoeld om kwalitatieve inzichten te geven.

References

- Andersen, S., Hanspal, T., & Nielsen, K. M. (2019). Once bitten, twice shy: The power of personal experiences in risk taking. *Journal of Financial Economics*, 132(3), 97–117.
- Brown, R., Montalva, V., Thomas, D., & Velásquez, A. (2019). Impact of violent crime on risk aversion: Evidence from the Mexican drug war. *Review of Economics and Statistics*, 101(5), 892–904.
- Bu, D., Hanspal, T., Liao, Y., & Liu, Y. (2020). Risk taking during a global crisis: Evidence from Wuhan. *Covid Economics*, 5, 106–146.
- Buccioli, A., & Zarri, L. (2015). The shadow of the past: Financial risk taking and negative life events. *Journal of Economic Psychology*, 48, 1–16.
- Callen, M., Isaqzadeh, M., Long, J. D., & Sprenger, C. (2014). Violence and risk preference: Experimental evidence from Afghanistan. *American Economic Review*, 104(1), 123–48.
- Cameron, L., & Shah, M. (2015). Risk-taking behavior in the wake of natural disasters. *Journal of Human Resources*, 50(2), 484–515.
- Cassar, A., Healy, A., & Von Kessler, C. (2017). Trust, risk, and time preferences after a natural disaster: experimental evidence from Thailand. *World Development*, 94, 90–105.
- Chernenko, S., Hanson, S. G., & Sunderam, A. (2016). Who neglects risk? Investor experience and the credit boom. *Journal of Financial Economics*, 122(2), 248–269.
- Cocco, J. F., Gomes, F. J., & Maenhout, P. J. (2005). Consumption and portfolio choice over the life cycle. *Review of Financial Studies*, 18(2), 491–533.
- Decker, S., & Schmitz, H. (2016). Health shocks and risk aversion. *Journal of Health Economics*, 50, 156–170.
- Eckel, C. C., El-Gamal, M. A., & Wilson, R. K. (2009). Risk loving after the storm: A Bayesian-network study of hurricane Katrina evacuees. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 69(2), 110–124.
- Epstein, L. G., & Zin, S. E. (1989). Substitution, risk aversion, and the temporal behavior of consumption and asset returns: A theoretical framework. *Econometrica*, 57(4), 937–969.
- Gabaix, X. (2012). Variable rare disasters: An exactly solved framework for ten puzzles in macro-finance. *Quarterly Journal of Economics*, 127(2), 645–700.

- Guiso, L., Sapienza, P., & Zingales, L. (2018). Time varying risk aversion. *Journal of Financial Economics*, 128(3), 403–421.
- Kim, Y.-I., & Lee, J. (2014). The long-run impact of a traumatic experience on risk aversion. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 108, 174–186.
- Knüpfer, S., Rantapuska, E., & Sarvimäki, M. (2017). Formative experiences and portfolio choice: Evidence from the finnish great depression. *Journal of Finance*, 72(1), 133–166.
- Koudijs, P., & Voth, H.-J. (2016). Leverage and beliefs: personal experience and risk-taking in margin lending. *American Economic Review*, 106(11), 3367–3400.
- Mallapaty, S. (2020). The coronavirus is most deadly if you are old and male. *Nature*, 585, 16–17.
- Malmendier, U., & Nagel, S. (2011). Depression babies: do macroeconomic experiences affect risk taking? *Quarterly Journal of Economics*, 126(1), 373–416.
- Wachter, J. A. (2013). Can time-varying risk of rare disasters explain aggregate stock market volatility? *Journal of Finance*, 68(3), 987–1035.

Appendix

In de analyse worden verschillende parameters gebruikt. Aangezien de empirische literatuur voor sommige parameters geen concrete waarden geeft, laat ik hier de resultaten zien wanneer andere waarden gekozen worden voor deze parameters.

	Constance Consumptie (C)			Percentage Inkomen (Y)		
	Hoofdmodel	$\lambda = 70$	$\lambda = 80$	Hoofdmodel	$\lambda = 70$	$\lambda = 80$
Geen ramp	40.373	40.306	40.412	2.38%	2.21%	2.48%
Ramp op 25 jaar	40.244	40.211	40.270	2.26%	1.97%	2.12%
Ramp op 50 jaar	40.379	40.332	40.412	2.39%	2.27%	2.48%
Ramp op 75 jaar	40.370	40.303	40.410	2.37%	2.20%	2.47%

Tabel 8: De gegarandeerde consumptie voor de verschillende scenario's voor zowel het hoofdmodel als aangepaste pensioeninkomen.

	Constance Consumptie (C)			Percentage Inkomen (Y)		
	Hoofdmodel	$\gamma_n = 15$	$\gamma_n = 40$	Hoofdmodel	$\gamma_n = 15$	$\gamma_n = 40$
Geen ramp	40.373	40.361	40.390	2.38%	2.36%	2.39%
Ramp op 25 jaar	40.244	40.228	40.273	2.26%	2.03%	2.10%
Ramp op 50 jaar	40.379	40.361	40.424	2.39%	2.36%	2.48%
Ramp op 75 jaar	40.370	40.356	40.394	2.37%	2.35%	2.40%

Tabel 9: De gegarandeerde consumptie voor de verschillende scenario's voor zowel het hoofdmodel als aangepaste hoge risico-aversie.

	Constance Consumptie (C)		
	Hoofdmodel (factor=1.6)	factor=1	factor=3
Geen ramp	40.435	40.427	40.442
Ramp op 25 jaar	35.962	38.897	25.882
Ramp op 50 jaar	37.194	39.180	29.103
Ramp op 75 jaar	40.430	40.422	40.438

Tabel 10: De gegarandeerde consumptie voor de verschillende scenario's voor zowel het hoofdmodel als aangepaste permanente inkomensschok.

	Constance Consumptie (C)		Percentage Inkomen (Y)	
	Hoofdmodel	Beleggingen VS	Hoofdmodel	Beleggingen VS
Geen ramp	40.373	40.390	2.38%	2.42%
Ramp op 25 jaar	40.244	40.272	2.26%	2.20%
Ramp op 50 jaar	40.379	40.424	2.39%	2.51%
Ramp op 75 jaar	40.370	40.383	2.37%	2.40%

Tabel 11: De gegarandeerde consumptie voor de verschillende scenario's voor zowel een Nederlandse financiële markt als de financiële markt in de VS. Voor de aandelenmarkt in de VS zijn de originele parameterwaarden uit [Cocco et al. \(2005\)](#) gebruikt, $\mu = 0.06$ en $\sigma_{\eta} = 0.157$. De uitkomsten voor beide parameterwaarden zijn kwalitatief hetzelfde.

OVERZICHT UITGAVEN IN DE DESIGN PAPER SERIE

- 1 Naar een nieuw pensioencontract (2011)
Lans Bovenberg en Casper van Ewijk
- 2 Langlevenrisico in collectieve pensioencontracten (2011)
Anja De Waegenaere, Alexander Paulis en Job Stigter
- 3 Bouwstenen voor nieuwe pensioencontracten en uitdagingen voor het toezicht daarop (2011)
Theo Nijman en Lans Bovenberg
- 4 European supervision of pension funds: purpose, scope and design (2011)
Niels Kortleve, Wilfried Mulder and Antoon Pelsser
- 5 Regulating pensions: Why the European Union matters (2011)
Ton van den Brink, Hans van Meerten and Sybe de Vries
- 6 The design of European supervision of pension funds (2012)
Dirk Broeders, Niels Kortleve, Antoon Pelsser and Jan-Willem Wijckmans
- 7 Hoe gevoelig is de uittredeleeftijd voor veranderingen in het pensioenstelsel? (2012)
Didier Fouarge, Andries de Grip en Raymond Montizaan
- 8 De inkomensverdeling en levensverwachting van ouderen (2012)
MARIKE KNOEF, ROB ALESSIE en ADRIAAN KALWIJ
- 9 Marktconsistente waardering van zachte pensioenrechten (2012)
Theo Nijman en Bas Werker
- 10 De RAM in het nieuwe pensioenakkoord (2012)
Frank de Jong en Peter Schotman
- 11 The longevity risk of the Dutch Actuarial Association's projection model (2012)
Frederik Peters, Wilma Nusselder and Johan Mackenbach
- 12 Het koppelen van pensioenleeftijd en pensioenaanspraken aan de levensverwachting (2012)
Anja De Waegenaere, Bertrand Melenberg en Tim Boonen
- 13 Impliciete en expliciete leeftijdsdifferentiatie in pensioencontracten (2013)
Roel Mehlkopf, Jan Bonenkamp, Casper van Ewijk, Harry ter Rele en Ed Westerhout
- 14 Hoofdlijnen Pensioenakkoord, juridisch begrepen (2013)
Mark Heemskerk, Bas de Jong en René Maatman
- 15 Different people, different choices: The influence of visual stimuli in communication on pension choice (2013)
Elisabeth Brügggen, Ingrid Rohde and Mijke van den Broeke
- 16 Herverdeling door pensioenregelingen (2013)
Jan Bonenkamp, Wilma Nusselder, Johan Mackenbach, Frederik Peters en Harry ter Rele
- 17 Guarantees and habit formation in pension schemes: A critical analysis of the floor-leverage rule (2013)
Frank de Jong and Yang Zhou
- 18 The holistic balance sheet as a building block in pension fund supervision (2013)
Erwin Fransen, Niels Kortleve, Hans Schumacher, Hans Staring and Jan-Willem Wijckmans
- 19 Collective pension schemes and individual choice (2013)
Jules van Binsbergen, Dirk Broeders, Myrthe de Jong and Ralph Kojien
- 20 Building a distribution builder: Design considerations for financial investment and pension decisions (2013)
Bas Donkers, Carlos Lourenço, Daniel Goldstein and Benedict Dellaert

- 21 Escalerende garantietoezeggingen: een alternatief voor het StAr RAM-contract (2013)
Seraas van Bilsen, Roger Laeven en Theo Nijman
- 22 A reporting standard for defined contribution pension plans (2013)
Kees de Vaan, Daniele Fano, Herialt Mens and Giovanna Nicodano
- 23 Op naar actieve pensioenconsumenten: Inhoudelijke kenmerken en randvoorwaarden van effectieve pensioencommunicatie (2013)
Niels Kortleve, Guido Verbaal en Charlotte Kuiper
- 24 Naar een nieuw deelnemergericht UPO (2013)
Charlotte Kuiper, Arthur van Soest en Cees Dert
- 25 Measuring retirement savings adequacy; developing a multi-pillar approach in the Netherlands (2013)
Marieke Knoef, Jim Been, Rob Alessie, Koen Caminada, Kees Goudswaard, and Adriaan Kalwij
- 26 Illiquiditeit voor pensioenfondsen en verzekeraars: Rendement versus risico (2014)
Joost Driessen
- 27 De doorsneesystematiek in aanvullende pensioenregelingen: effecten, alternatieven en transitiepaden (2014)
Jan Bonenkamp, RYanne Cox en Marcel Lever
- 28 EIOPA: bevoegdheden en rechtsbescherming (2014)
Ivor Witte
- 29 Een institutionele beleggersblik op de Nederlandse woningmarkt (2013)
Dirk Brounen en Ronald Mahieu
- 30 Verzekeraar en het reële pensioencontract (2014)
Jolanda van den Brink, Erik Lutjens en Ivor Witte
- 31 Pensioen, consumptiebehoeften en ouderenzorg (2014)
Marieke Knoef, Arjen Hussem, Arjan Soede en Jochem de Bresser
- 32 Habit formation: implications for pension plans (2014)
Frank de Jong and Yang Zhou
- 33 Het Algemeen pensioenfonds en de taakafbakening (2014)
Ivor Witte
- 34 Intergenerational Risk Trading (2014)
Jijia Cui and Eduard Ponds
- 35 Beëindiging van de doorsneesystematiek: juridisch navigeren naar alternatieven (2015)
Dick Boeijen, Mark Heemskerk en René Maatman
- 36 Purchasing an annuity: now or later? The role of interest rates (2015)
Thijs Markwat, Roderick Molenaar and Juan Carlos Rodriguez
- 37 Entrepreneurs without wealth? An overview of their portfolio using different data sources for the Netherlands (2015)
Mauro Mastrogiacomo, Yue Li and Rik Dillingh
- 38 The psychology and economics of reverse mortgage attitudes. Evidence from the Netherlands (2015)
Rik Dillingh, Henriëtte Prast, Mariacristina Rossi and Cesira Urzì Brancati
- 39 Keuzevrijheid in de uittreedleeftijd (2015)
Arthur van Soest
- 40 Afschaffing doorsneesystematiek: verkenning van varianten (2015)
Jan Bonenkamp en Marcel Lever
- 41 Nederlandse pensioenopbouw in internationaal perspectief (2015)
Marieke Knoef, Kees Goudswaard, Jim Been en Koen Caminada
- 42 Intergenerationele risicodeling in collectieve en individuele pensioencontracten (2015)
Jan Bonenkamp, Peter Broer en Ed Westerhout
- 43 Inflation Experiences of Retirees (2015)
Adriaan Kalwij, Rob Alessie, Jonathan Gardner and Ashik Anwar Ali
- 44 Financial fairness and conditional indexation (2015)
Torsten Kleinow and Hans Schumacher
- 45 Lessons from the Swedish occupational pension system (2015)
Lans Bovenberg, RYanne Cox and Stefan Lundbergh

- 46 Heldere en harde pensioenrechten onder een PPR (2016)
Mark Heemskerk, René Maatman en Bas Werker
- 47 Segmentation of pension plan participants: Identifying dimensions of heterogeneity (2016)
Wiebke Eberhardt, Elisabeth Brüggem, Thomas Post and Chantal Hoet
- 48 How do people spend their time before and after retirement? (2016)
Johannes Binswanger
- 49 Naar een nieuwe aanpak voor risicoprofiel-meting voor deelnemers in pensioenregelingen (2016)
Benedict Dellaert, Bas Donkers, Marc Turlings, Tom Steenkamp en Ed Vermeulen
- 50 Individueel defined contribution in de uitkeringsfase (2016)
Tom Steenkamp
- 51 Wat vinden en verwachten Nederlanders van het pensioen? (2016)
Arthur van Soest
- 52 Do life expectancy projections need to account for the impact of smoking? (2016)
Frederik Peters, Johan Mackenbach en Wilma Nusselder
- 53 Effecten van gelaagdheid in pensioen-documenten: een gebruikersstudie (2016)
Louise Nell, Leo Lentz en Henk Pander Maat
- 54 Term Structures with Converging Forward Rates (2016)
Michel Vellekoop and Jan de Kort
- 55 Participation and choice in funded pension plans (2016)
Manuel García-Huitrón and Eduard Ponds
- 56 Interest rate models for pension and insurance regulation (2016)
Dirk Broeders, Frank de Jong and Peter Schotman
- 57 An evaluation of the nFTK (2016)
Lei Shu, Bertrand Melenberg and Hans Schumacher
- 58 Pensioenen en inkomensongelijkheid onder ouderen in Europa (2016)
Koen Caminada, Kees Goudswaard, Jim Been en Marike Knoef
- 59 Towards a practical and scientifically sound tool for measuring time and risk preferences in pension savings decisions (2016)
Jan Potters, Arno Riedl and Paul Smeets
- 60 Save more or retire later? Retirement planning heterogeneity and perceptions of savings adequacy and income constraints (2016)
Ron van Schie, Benedict Dellaert and Bas Donkers
- 61 Uitstroom van oudere werknemers bij overheid en onderwijs. Selectie uit de poort (2016)
Frank Cörvers en Janneke Wilschut
- 62 Pension risk preferences. A personalized elicitation method and its impact on asset allocation (2016)
Gosse Alserda, Benedict Dellaert, Laurens Swinkels and Fieke van der Lecq
- 63 Market-consistent valuation of pension liabilities (2016)
Antoon Pelsser, Ahmad Salahnejhad and Ramon van den Akker
- 64 Will we repay our debts before retirement? Or did we already, but nobody noticed? (2016)
Mauro Mastrogiacomo
- 65 Effectieve ondersteuning van zelfmanagement voor de consument (2016)
Peter Lapperre, Alwin Oerlemans en Benedict Dellaert
- 66 Risk sharing rules for longevity risk: impact and wealth transfers (2017)
Anja De Waegenaere, Bertrand Melenberg and Thijs Markwat
- 67 Heterogeniteit in doorsneeproblematiek. Hoe pakt de transitie naar degressieve opbouw uit voor verschillende pensioenfondsen? (2017)
Loes Frehen, Wouter van Wel, Casper van Ewijk, Johan Bonekamp, Joost van Valkengoed en Dick Boeijen
- 68 De toereikendheid van pensioenopbouw na de crisis en pensioenhervormingen (2017)
Marike Knoef, Jim Been, Koen Caminada, Kees Goudswaard en Jason Rhuggenaath

- 69 De combinatie van betaald en onbetaald werk in de jaren voor pensioen (2017)
Marleen Damman en Hanna van Solinge
- 70 Default life-cycles for retirement savings (2017)
Anna Grebenchtchikova, Roderick Molenaar, Peter Schotman en Bas Werker
- 71 Welke keuzemogelijkheden zijn wenselijk vanuit het perspectief van de deelnemer? (2017)
Casper van Ewijk, Roel Mehlkopf, Sara van den Bleeken en Chantal Hoet
- 72 Activating pension plan participants: investment and assurance frames (2017)
Wiebke Eberhardt, Elisabeth Brüggén, Thomas Post en Chantal Hoet
- 73 Zerotopia – bounded and unbounded pension adventures (2017)
Samuel Sender
- 74 Keuzemogelijkheden en maatwerk binnen pensioenregelingen (2017)
Saskia Bakels, Agnes Joseph, Niels Kortleve en Theo Nijman
- 75 Polderen over het pensioenstelsel. Het debat tussen de sociale partners en de overheid over de oudedagvoorzieningen in Nederland, 1945–2000 (2017)
Paul Brusse
- 76 Van uitkeringsovereenkomst naar PPR (2017)
Mark Heemskerk, Kees Kamminga, René Maatman en Bas Werker
- 77 Pensioenresultaat bij degressieve opbouw en progressieve premie (2017)
Marcel Lever en Sander Muns
- 78 Bestedingsbehoeften bij een afnemende gezondheid na pensionering (2017)
Lieke Kools en Marike Knoef
- 79 Model Risk in the Pricing of Reverse Mortgage Products (2017)
Anja De Waegenaere, Bertrand Melenberg, Hans Schumacher, Lei Shu and Lieke Werner
- 80 Expected Shortfall voor toezicht op verzekeraars: is het relevant? (2017)
Tim Boonen
- 81 The Effect of the Assumed Interest Rate and Smoothing on Variable Annuities (2017)
Anne G. Balter and Bas J.M. Werker
- 82 Consumer acceptance of online pension investment advice (2017)
Benedict Dellaert, Bas Donkers and Carlos Lourenço
- 83 Individualized life-cycle investing (2017)
Gréta Oleár, Frank de Jong and Ingmar Minderhoud
- 84 The value and risk of intergenerational risk sharing (2017)
Bas Werker
- 85 Pensioenwensen voor en na de crisis (2017)
Jochem de Bresser, Marike Knoef en Lieke Kools
- 86 Welke vaste dalingen en welk beleggings-beleid passen bij gewenste uitkeringsprofielen in verbeterde premiereregelingen? (2017)
Johan Bonekamp, Lans Bovenberg, Theo Nijman en Bas Werker
- 87 Inkomens- en vermogensafhankelijke eigen bijdragen in de langdurige ouderenzorg: een levenslopperspectief (2017)
Arjen Hussem, Harry ter Rele en Bram Wouterse
- 88 Creating good choice environments – Insights from research and industry practice (2017)
Elisabeth Brüggén, Thomas Post and Kimberley van der Heijden
- 89 Two decades of working beyond age 65 in the Netherlands. Health trends and changes in socio-economic and work factors to determine the feasibility of extending working lives beyond age 65 (2017)
Dorly Deeg, Maaïke van der Noordt and Suzan van der Pas
- 90 Cardiovascular disease in older workers. How can workforce participation be maintained in light of changes over time in determinants of cardiovascular disease? (2017)
Dorly Deeg, E. Burgers and Maaïke van der Noordt
- 91 Zicht op zzp-pensioen (2017)
Wim Zwinkels, Marike Knoef, Jim Been, Koen Caminada en Kees Goudswaard

- 92 Return, risk, and the preferred mix of PAYG and funded pensions (2017)
Marcel Lever, Thomas Michielsen and Sander Muns
- 93 Life events and participant engagement in pension plans (2017)
Matthew Blakstad, Elisabeth Brügggen and Thomas Post
- 94 Parttime pensioneren en de arbeidsparticipatie (2017)
Raymond Montizaan
- 95 Keuzevrijheid in pensioen: ons brein wil niet kiezen, maar wel gekozen hebben (2018)
Walter Limpens en Joyce Vonken
- 96 Employability after age 65? Trends over 23 years in life expectancy in good and in poor physical and cognitive health of 65–74-year-olds in the Netherlands (2018)
Dorly Deeg, Maaïke van der Noordt, Emiel Hoogendijk, Hannie Comijs and Martijn Huisman
- 97 Loslaten van de verplichte pensioenleeftijd en het organisatieklimaat rondom langer doorwerken (2018)
Jaap Oude Mulders, Kène Henkens en Harry van Dalen
- 98 Overgangseffecten bij introductie degressieve opbouw (2018)
Bas Werker
- 99 You're invited – RSVP! The role of tailoring in incentivising people to delve into their pension situation (2018)
Milena Dinkova, Sanne Elling, Adriaan Kalwij en Leo Lentz
- 100 Geleidelijke uittreding en de rol van deeltijdpensioen (2018)
Jonneke Bolhaar en Daniël van Vuuren
- 101 Naar een model voor pensioencommunicatie (2018)
Leo Lentz, Louise Nell en Henk Pander Maat
- 102 Tien jaar UPO. Een terugblik en vooruitblik op inhoud, doelen en effectiviteit (2018)
Sanne Elling en Leo Lentz
- 103 Health and household expenditures (2018)
Raun van Ooijen, Jochem de Bresser en Marike Knoef
- 104 Keuzevrijheid in de uitkeringsfase: internationale ervaringen (2018)
Marcel Lever, Eduard Ponds, Rik Dillingh en Ralph Stevens
- 105 The move towards riskier pension products in the world's best pension systems (2018)
Anne G. Balter, Malene Kallestrup-Lamb and Jesper Rangvid
- 106 Life Cycle Option Value: The value of consumer flexibility in planning for retirement (2018)
Sonja Wendel, Benedict Dellaert and Bas Donkers
- 107 Naar een duidelijk eigendomsbegrip (2018)
Jop Tangelder
- 108 Effect van stijging AOW-leeftijd op arbeidsongeschiktheid (2018)
Rik Dillingh, Jonneke Bolhaar, Marcel Lever, Harry ter Rele, Lisette Swart en Koen van der Ven
- 109 Is de toekomst gearriveerd? Data science en individuele keuzemogelijkheden in pensioen (2018)
Wesley Kaufmann, Bastiaan Starink en Bas Werker
- 110 De woontevredenheid van ouderen in Nederland (2018)
Jan Rouwendal
- 111 Towards better prediction of individual longevity (2018)
Dorly Deeg, Jan Kardaun, Maaïke van der Noordt, Emiel Hoogendijk en Natasja van Schoor
- 112 Framing in pensioenkeuzes. Het effect van framing in de keuze voor beleggingsprofiel in DC-plannen naar aanleiding van de Wet verbeterde premieregeling (2018)
Marijke van Putten, Rogier Potter van Loon, Marc Turlings en Eric van Dijk
- 113 Working life expectancy in good and poor self-perceived health among Dutch workers aged 55–65 years with a chronic disease over the period 1992–2016 (2019)
Astrid de Wind, Maaïke van der Noordt, Dorly Deeg and Cécile Boot
- 114 Working conditions in post-retirement jobs: A European comparison (2019)
Ellen Dingemans and Kène Henkens

- 115 Is additional indebtedness the way to increase mortgage–default insurance coverage? (2019)
Yeorim Kim, Mauro Mastrogiacomo, Stefan Hochguertel and Hans Bloemen
- 116 Appreciated but complicated pension Choices? Insights from the Swedish Premium Pension System (2019)
Monika Böhnke, Elisabeth Brügggen and Thomas Post
- 117 Towards integrated personal financial planning. Information barriers and design propositions (2019)
Nitesh Bharosa and Marijn Janssen
- 118 The effect of tailoring pension information on navigation behavior (2019)
Milena Dinkova, Sanne Elling, Adriaan Kalwij and Leo Lentz
- 119 Opleiding, levensverwachting en pensioenleeftijd: een vergelijking van Nederland met andere Europese landen (2019)
Johan Mackenbach, José Rubio Valverde en Wilma Nusselder
- 120 Giving with a warm hand: Evidence on estate planning and bequests (2019)
Eduard Suari–Andreu, Raun van Ooijen, Rob J.M. Alessie and Viola Angelini
- 121 Investeren in menselijk kapitaal: een gecombineerd werknemers– en werkgeversperspectief (2019)
Raymond Montizaan, Merlin Nieste en Davey Poulissen
- 122 The rise in life expectancy – corresponding rise in subjective life expectancy? Changes over the period 1999–2016 (2019)
Dorly Deeg, Maaïke van der Noordt, Noëlle Sant, Henrike Galenkamp, Fanny Janssen and Martijn Huisman
- 123 Pensioenaanvullingen uit het eigen woningbezit (2019)
Dirk Brounen, Niels Kortleve en Eduard Ponds
- 124 Personal and work–related predictors of early exit from paid work among older workers with health limitations (2019)
Nils Plomp, Sascha de Breij and Dorly Deeg
- 125 Het delen van langlevensrisico (2019)
Anja De Waegenaere, Agnes Joseph, Pascal Janssen en Michel Vellekoop
- 126 Maatwerk in pensioencommunicatie (2019)
Sanne Elling en Leo Lentz
- 127 Dutch Employers’ Responses to an Aging Workforce: Evidence from Surveys, 2009–2017 (2019)
Jaap Oude Mulders, Kène Henkens and Hendrik P. van Dalen
- 128 Preferences for solidarity and attitudes towards the Dutch pension system – Evidence from a representative sample (2019)
Arno Riedl, Hans Schmeets and Peter Werner
- 129 Deeltijdpensioen geen wondermiddel voor langer doorwerken (2019)
Henk–Wim de Boer, Tunga Kantarcı, Daniel van Vuuren en Ed Westerhout
- 130 Spaarmotieven en consumptiegedrag (2019)
Johan Bonekamp en Arthur van Soest
- 131 Substitute services: a barrier to controlling long–term care expenditures (2019)
Mark Kattenberg and Pieter Bakx
- 132 Voorstel keuzearchitectuur pensioensparen voor zelfstandigen (2019)
Jona Linde
- 133 The impact of the virtual integration of assets on pension risk preferences of individuals (2019)
Sesil Lim, Bas Donkers en Benedict Dellaert
- 134 Reforming the statutory retirement age: Policy preferences of employers (2019)
Hendrik P. van Dalen, Kène Henkens and Jaap Oude Mulders
- 135 Compensatie bij afschaffing doorsnee–systematiek (2019)
Dick Boeijen, Chantal de Groot, Mark Heemskerk, Niels Kortleve en René Maatman
- 136 Debt affordability after retirement, interest rate shocks and voluntary repayments (2019)
Mauro Mastrogiacomo

- 137 Using social norms to activate pension plan members: insights from practice (2019)
Joyce Augustus-Vonken, Pieter Verhallen, Lisa Brüggem and Thomas Post
- 138 Alternatieven voor de huidige verplichtstelling van bedrijfstakpensioenfondsen (2020)
Erik Lutjens en Fieke van der Lecq
- 139 Eigen bijdrage aan ouderenzorg (2020)
Pieter Bakx, Judith Bom, Marianne Tenand en Bram Wouterse
- 140 Inrichting fiscaal kader bij afschaffing doorsneesystematiek (2020)
Bastiaan Starink en Michael Visser
- 141 Hervorming langdurige zorg: trends in het gebruik van verpleging en verzorging (2020)
Pieter Bakx, Pilar Garcia-Gomez, Sara Rellstab, Erik Schut en Eddy van Doorslaer
- 142 Genetic health risks, insurance, and retirement (2020)
Richard Karlsson Linnér and Philipp D. Koellinger
- 143 Publieke middelen voor particuliere ouderenzorg (2020)
Arjen Hussem, Marianne Tenand en Pieter Bakx
- 144 Emotions and technology in pension service interactions: Taking stock and moving forward (2020)
Wiebke Eberhardt, Alexander Henkel en Chantal Hoet
- 145 Opleidingsverschillen in levensverwachting: de bijdrage van acht risicofactoren (2020)
Wilma J. Nusselder, José Rubio Valverde en Johan P. Mackenbach
- 146 Shades of Labor: Motives of Older Adults to Participate in Productive Activities (2020)
Sonja Wendel and Benedict Dellaert
- 147 Raising pension awareness through letters and social media: Evidence from a randomized and a quasi-experiment (2020)
Marika Knoef, Jim Been and Marijke van Putten
- 148 Infographics and Financial Decisions (2020)
Ruben Cox and Peter de Goeij
- 149 To what extent can partial retirement ensure retirement income adequacy? (2020)
Tunga Kantarcı and Jochem Zweerink
- 150 De steun voor een 'zwareberoepenregeling' ontleed (2020)
Harry van Dalen, Kène Henkens en Jaap Oude Mulders
- 151 Verbeteren van de inzetbaarheid van oudere werknemers tot aan pensioen: literatuuroverzicht, inzichten uit de praktijk en de rol van pensioenuitvoerders (2020)
Peter Lapperre, Henk Heek, Pascal Corten, Ad van Zonneveld, Robert Boulogne, Marieke Koeman en Benedict Dellaert
- 152 Betere risicospreiding van eigen bijdragen in de verpleeghuiszorg (2020)
Bram Wouterse, Arjen Hussem en Rob Aalbers
- 153 Doorbeleggen met garanties? (2020)
Roderick Molenaar, Peter Schotman, Peter Dekkers en Mark Irwin
- 154 Differences in retirement preferences between the self-employed and employees: Do job characteristics play an explanatory role? (2020)
Marleen Damman, Dieuwke Zwier en Swenne G. van den Heuvel
- 155 Do financial incentives stimulate partially disabled persons to return to work? (2020)
Tunga Kantarcı and Jan-Maarten van Sonsbeek
- 156 Wijzigen van de bedrijfstakpensioenregeling: tussen pensioenfondsbestuur en sociale partners (2020)
J.R.C. Tangelder
- 157 Keuzes tijdens de pensioenopbouw: de effecten van nudging met volgorde en standaardopties (2020)
Wilte Zijlstra, Jochem de Bresser en Marika Knoef
- 158 Keuzes rondom pensioen: implicaties op uitkeringssnelheid voor een heterogeen deelnemersbestand (2020)
Servaas van Bilsen, Johan Bonekamp, en Eduard Ponds
- 159 Met big data inspelen op woonwensen en woongedrag van ouderen: praktische inzichten voor ontwerp en beleid (2020)
Ioulia V. Ossokina en Theo A. Arentze

- 160 Economic consequences of widowhood: Evidence from a survivor's benefits reform in the Netherlands (2020)
Jeroen van der Vaart, Rob Alessie and Raun van Ooijen
- 161 How will disabled workers respond to a higher retirement age? (2020)
Tunga Kantarcı, Jim Been and Arthur van Soest
- 162 Deeltijdpensioen: belangstelling en belemmeringen op de werkvloer (2020)
Hanna van Solinge, Harry van Dalen en Kène Henkens
- 163 Investing for Retirement with an Explicit Benchmark (2020)
Anne Balter, Lennard Beijering, Pascal Janssen, Frank de Jong, Agnes Joseph, Thijs Kamma and Antoon Pelsser
- 164 Vergrijzing en verzuim: impact op de verzekeringsvoorkeuren van werkgevers (2020)
Remco Mallee en Raymond Montizaan
- 165 Arbeidsmarkteffecten van de pensioenpremiestystematiek (2020)
Marika Knoef, Sander Muns en Arthur van Soest
- 166 Risk Sharing within Pension Schemes (2020)
Anne Balter, Frank de Jong en Antoon Pelsser
- 167 Supporting pension participants: Three lessons learned from the medical domain for better pension decisions (2021)
Jelle Strikwerda, Bregje Holleman and Hans Hoeken
- 168 Variable annuities with financial risk and longevity risk in the decumulation phase of Dutch DC products (2021)
Bart Dees, Frank de Jong and Theo Nijman
- 169 Verloren levensjaren als gevolg van sterfte aan Covid-19 (2021)
Bram Wouterse, Frederique Ram en Pieter van Baal
- 170 Which work conditions can encourage older workers to work overtime? (2021)
Raymond Montizaan and Annemarie Kuenn-Nelen
- 171 Herverdeling van individueel pensioenvermogen naar partnerpensioen: een stated preference-analyse (2021)
Raymond Montizaan
- 172 Risicogedrag na het ervaren van een ramp; implicaties voor pensioenen (2021)
Martijn de Vries



Network for Studies on Pensions, Aging and Retirement

Dit is een uitgave van:
Netspar
Telefoon 013 466 2109
E-mail info@netspar.nl
www.netspar.nl

Mei 2021