



Welfare losses of near-optimal investment strategies in incomplete markets

Onder de Wet toekomst pensioenen (WTP) zijn pensioenfondsen verplicht om periodiek het risicoprofiel van hun deelnemers in kaart te brengen middels een risicopreferentieonderzoek (RPO). Het wettelijk kader rond het RPO richt zich op het gebruik van relatieve risicoaversie en het in kaart brengen van het risicodraagvlak van verschillende cohorten (Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, 2024). Deze insteek leidt ertoe dat de pensioensector het theoretische raamwerk van Merton (1969) gebruikt als basis van het RPO. In mijn scriptie heb ik onderzocht welke risico's er voor deelnemers van pensioenfondsen verbonden zijn aan deze opzet van het RPO. In dit artikel bespreek ik de gebruikte methode en de belangrijkste inzichten volgend uit mijn onderzoek.

RISICO'S IN HET RPO

Het theoretische raamwerk van Merton vormt de basis van het RPO. Dit raamwerk berust op twee theoretische componenten: (i) het gebruik van Constant Relative Risk Aversion (CRRA) utility en (ii) het gebruik van de Black-Scholes financiële markt. Dit leidt tot de volgende risico's voor deelnemers van het RPO:

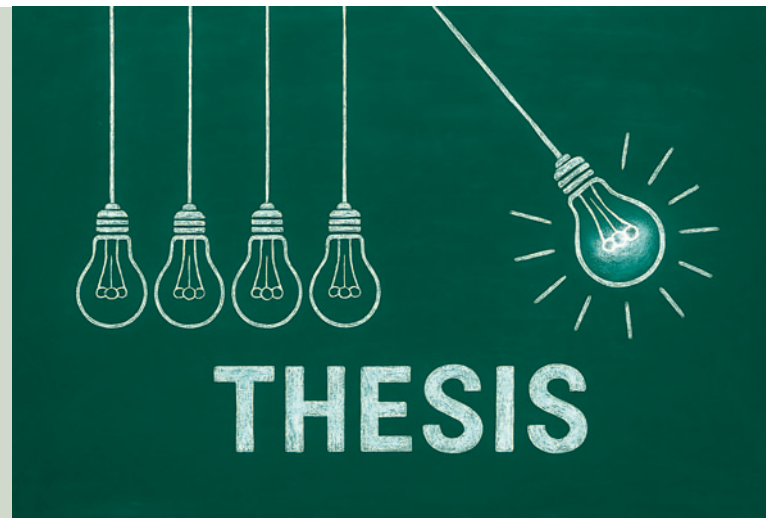
1. Het gebruik van CRRA preferences impliceert dat de risicoparameter (gamma) gemeten wordt in het RPO. Hierbij bestaat het risico dat de gamma foutief wordt geschat. Omdat de gamma de lifecycle van de deelnemer direct beïnvloedt, zal een foutieve schatting leiden tot een suboptimale strategie, en daarmee tot een lifecycle die te conservatief of te agressief is.
2. Het gebruik van de Black-Scholes financiële markt impliceert dat het RPO geen rekening houdt met rente-, inflatie-, en volatiliteitsrisico. De pensioenindustrie gebruikt echter de scenariosets gepubliceerd door DNB als prognose voor de toekomstige economie. De scenariosets worden gegenereerd middels het Commissie Parameters (2022) model. Dit model neemt rente-, inflatie-, en volatiliteitsrisico wel in overweging. Daarmee bestaat er een discrepantie tussen de financiële markt waaruit de economische parameters voor de lifecycle worden gehaald en het model waarop de lifecycle is gebaseerd. Het gebruik van Merton's investeringsstrategie in het model van Commissie Parameters (2022) leidt tot suboptimale lifecycles en daarmee tot welvaartsverliezen voor deelnemers van pensioenfondsen.

Het doel van mijn thesis is het in kaart brengen van de welvaarts-effecten van bovenstaande risico's. Dit geeft inzichten in (i) de validiteit van het RPO en (ii) mogelijke verbeterpunten voor het RPO.

METHODIEK EN BIJDRAGE AAN WETENSCHAPPELIJKE LITERATUUR

Om tot een analyse van bovenstaande risico's te komen, behandelen we in de thesis drie modellen voor een financiële markt: (i) het stochastische rente en inflatie model van Koijen et al. (2010)¹, (ii) het stochastische volatiliteitsmodel van Heston (1993), en (iii) het model van Commissie Parameters (2022) dat de drie financiële risico's combineert. Allereerst berekenen we een benchmark investeringsstrategie waartegen we de suboptimale strategieën kunnen afzetten in de modellen van Koijen et al. (2010) en Heston (1993). Daarvoor lossen we het optimale investeringsprobleem op voor een deelnemer die utility krijgt van terminal wealth. Vervolgens presenteren we een numerieke analyse van deze optimale investeringsstrategie, en presenteren we welvaartsverliezen volgend uit het gebruik van een suboptimale strategie (op basis van een foute gamma of het gebruik van Merton's strategie). Voor het model van Commissie Parameters (2022) beargumenteren we dat het investeringsprobleem van een CRRA investeerder in deze markt niet analytisch kan worden opgelost.

L. Struik MSc is de winnaar van de Johan de Witt prijs 2025.



Daardoor kan binnen dit model geen welvaartsanalyse worden gepresenteerd. Wel presenteren we verschillende methoden die de optimale strategie kunnen benaderen, wat de basis voor toekomstig onderzoek naar optimale investeringsstrategieën in het Commissie Parameters (2022) model kan vormen.

We dragen bij aan de wetenschappelijke literatuur door het gebruik van de Martingale methode in combinatie met convexe dualiteits-theorie voor het oplossen van het optimale investeringsprobleem in de incomplete markten van Koijen et al. (2010) en Heston (1993). Voor het model van Koijen et al. (2010) is in eerder onderzoek geen optimale strategie in de incomplete markt gepresenteerd, waarmee we een nieuwe bijdrage aan de literatuur leveren. Voor het model van Heston (1993) is de optimale strategie in de incomplete markt wel gepresenteerd, maar niet met behulp van convexe dualiteitstheorie. We beargumenteren dat het gebruik van convexe dualiteitstheorie in combinatie met de Martingale methode een methodologische verfijning vormt van de bestaande methoden om tot optimale investeringsstrategieën te komen voor CRRA investeerders in incomplete markten. Tot slot dragen we bij aan de literatuur door een uitgebreide welvaarts-analyse in de context van het RPO te presenteren.

INZICHTEN VOOR PENSEOENSECTOR

Het gebruik van Merton's strategie in de financiële markt van Koijen et al. (2010) leidt tot welvaartsverliezen van maximaal 90%, in de markt van Heston (1993) worden welvaartsverliezen tot 5% gevonden. Daarmee tonen we aan dat het buiten beschouwing laten van rente- en inflatierisico grote gevolgen heeft voor deelnemers van het RPO, specifiek in vergelijking tot het buiten beschouwing laten van volatiliteitsrisico. Hoewel we geen welvaartsverliezen presenteren in het model van Commissie Parameters (2022), is het aannemelijk dat de welvaartsverliezen minimaal de orde van grootte van de resultaten in het Koijen et al. (2010) aannemen.

Een directe verbetering van het RPO zou dus het gebruik van de financiële markt van Koijen et al. (2010) kunnen zijn, in plaats van het gebruik van Merton (1969)'s financiële markt. Dit is in lijn met het wettelijk kader, waarin de nadruk wordt gelegd op het gebruik van CRRA preferences en het in kaart brengen van het risicodraagvlak van verschillende cohorten, en kan tot directe welvaartswinsten van deelnemers van het RPO leiden.

Wanneer deelnemers investeren op basis van een incorrecte gamma, vinden we een vergelijkbaar beeld in de modellen van Koijen et al. (2010) en Heston (1993). Als het verschil tussen de echte en geschatte gamma toeneemt, nemen de welvaartsverliezen toe tot 90%. Als de echte en gemeten waarde elkaar benaderen, convergeert het welvaartsverlies naar nul. Een belangrijk inzicht voor de pensioensector is dat onderschattingen van de gamma tot grotere welvaartsverliezen leiden dan overschattingen. In het bijzonder nemen de welvaarts-

verliezen snel af van 90% naar onder de 10% wanneer de echte gamma van deelnemers boven de vijf ligt en er een overschatting plaatsvindt.

Het wettelijk kader schrijft het gebruik van CRRA preferences voor, waarmee een cruciale vraag in het RPO is hoe de gamma te meten. Hoewel dit een vraag is zonder helder wetenschappelijk antwoord, blijkt dat de schattingen van gamma in de praktijk hoog uitvallen, gegeven een bereik van mogelijke waarden voor gamma. In mijn thesis vinden we dat aan de bovenkant van het gamma bereik incorrecte schattingen tot de kleinste welvaartsverliezen leiden. Gegeven de wetenschappelijke onzekerheid over de methode om gamma te schatten, ondersteunen deze bevindingen dus de validiteit van het RPO. ■

Referenties

Commissie Parameters. Technical appendix: Specification of the cp2022 model, 2022.
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2022/11/29/bijlage-2-technische-appendix>. Retrieved from Kamerbrief Advies Commissie Parameters 2022.

Steven L. Heston. A closed-form solution for options with stochastic volatility with applications to bond and currency options. *The Review of Financial Studies*, 6(2):327–343, 04 1993. ISSN 0893-9454. doi: 10.1093/rfs/6.2.327. URL <https://doi.org/10.1093/rfs/6.2.327>.

R.S.J. Koijen, T.E. Nijman, and B.J.M. Werker. When can life-cycle investors benefit from time-varying bond risk premia? *Review of Financial Studies*, 23(2):741–780, 2010. ISSN 0893-9454. doi: 10.1093/rfs/hhp058. Appeared earlier as CentER DP 2005-95 (rt).

Robert C. Merton. Lifetime portfolio selection under uncertainty: The continuous-time case. *The Review of Economics and Statistics*, 51(3):247–257, 1969. doi: 10.2307/1926560.

Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Besluit uitvoering pensioenwet en wet verplichte beroepspensioenregeling (bupw). <https://wetten.overheid.nl/BWBR0020892/> 2024-07-01, 2024. Artikel 14v: Risicopreferentieonderzoek.

1 – Tot 2022 werden de scenariosets van DNB gegenereerd met het model van Koijen et al. (2010), terwijl dit vanaf 2022 gebeurt met het model van Commissie Parameters (2022).