

Welfare Losses of Near-Optimal Investment Strategies in Incomplete Markets

Lars Struik

Tilburg University & AZL

lars.struik@azl.eu

AG Najaarscongres
2 december 2025

Achtergrond

De Wet toekomst pensioenen vereist dat pensioenfondsen het risicoprofiel van hun deelnemers meten

- Het doel van een risicopreferentieonderzoek (RPO) is om te meten hoeveel risico een deelnemer *wil* nemen versus hoeveel risico het *kan* nemen
- De output van het RPO dient als input voor de investeringsstrategie van het fonds
- De pensioenindustrie gebruikt het theoretische raamwerk van Merton (1969, 1971, 1973) als basis van het RPO



Figuur 1: Robert C. Merton. Bron: nobelprize.org

Merton's strategie

In Merton (1969) wordt aangetoond dat in een financiële markt met één aandeel, de optimale fractie van de totale welvaart geïnvesteerd in dit aandeel, voor een CRRA agent geïnteresseerd in optimale welvaart op pensioendatum, gelijk is aan:

$$\theta = \frac{1}{\gamma} \frac{\mu - r}{\sigma}$$

- γ : risico aversie level deelnemer
- μ : constante verwachte rendement aandeel
- r : constante risicovrije rente
- σ : constante volatiliteit aandeel

Het gebruik van Merton's raamwerk leidt tot risico's voor deelnemers van het RPO

Financiële markt

Buiten beschouwing laten van financiële risico's: het Commissie Parameters model (2022) wordt aangenomen als economie terwijl rente-, inflatie-, en volatiliteitsrisico niet worden meegenomen in Merton (1969)

CRRA nutsfunctie

Incorrect schatten van de risicoaversie parameter van een deelnemer

Het doel van de thesis is het kwantificeren van de welvaartseffecten van de risico's in het RPO

- We behandelen drie modellen: rente- en inflatierisico (Kojien et al., 2010), volatiliteitsrisico (Heston, 1993), en de drie risico's gecombineerd (Commissie Parameters, 2022)
- In het model van Commissie Parameters (2022) kan geen welvaartsanalyse worden uitgevoerd
- We voeren de volgende stappen uit om tot een welvaartsanalyse te komen:
 - 1 Definieer alternatieve financiële markt
 - 2 Bepaal optimale strategie
 - 3 Bepaal suboptimale strategie
 - 4 Kwantificeer welvaartsverlies

Welvaartseffecten buiten beschouwing laten financiële risico's

Het gebruik van Merton's strategie in een markt met rente- en inflatierisico leidt tot welvaartsverliezen tussen de 10 en 90 procent

- Welvaartsverliezen zijn gevoelig voor modelparameters, maar zijn altijd statistisch significant verschillend van 0

γ	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Myopic basis (%)	-21.54 (2.00)	-28.12 (2.79)	-30.21 (2.97)	-31.65 (3.02)	-33.13 (2.99)	-34.72 (2.89)	-36.46 (2.76)	-38.21 (2.63)	-39.96 (2.52)
Myopic alternatief (%)	-10.96 (0.97)	-17.94 (1.97)	-24.02 (2.57)	-30.11 (2.89)	-36.02 (3.07)	-41.45 (3.12)	-46.20 (3.01)	-50.22 (2.78)	-53.57 (2.52)
Statisch basis (%)	-90.78 (0.56)	-82.19 (1.25)	-75.74 (1.59)	-71.18 (1.70)	-68.04 (1.70)	-65.96 (1.65)	-64.65 (1.57)	-63.90 (1.49)	-63.57 (1.43)
Statisch alternatief (%)	-67.45 (0.92)	-57.09 (1.60)	-53.67 (1.89)	-54.02 (2.08)	-56.35 (2.38)	-59.45 (2.62)	-62.49 (2.66)	-65.13 (2.55)	-67.29 (2.37)

Tabel 1: Welvaartsverliezen in het model van Kojien et al. (2010) voor twee parameter sets en twee keuzes voor Merton's strategie

Het gebruik van Merton's strategie in een markt met volatiliteitsrisico leidt tot welvaartsverliezen tussen de 0 en 5 procent

- Welvaartsverliezen zijn minder gevoelig voor modelparameters dan in het model van Kojien et al. (2010) en zijn vaak niet statistisch significant verschillend van 0

γ	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Myopic basis (%)	-0.06 (0.06)	-0.06 (0.10)	-0.04 (0.12)	-0.03 (0.12)	-0.02 (0.11)	-0.01 (0.11)	-0.01 (0.10)	-0.01 (0.10)	-0.01 (0.09)
Myopic alternatief (%)	-0.76 (1.36)	-3.17 (1.47)	-4.45 (1.23)	-4.88 (1.05)	-4.92 (0.91)	-4.80 (0.80)	-4.60 (0.71)	-4.38 (0.64)	-4.17 (0.58)

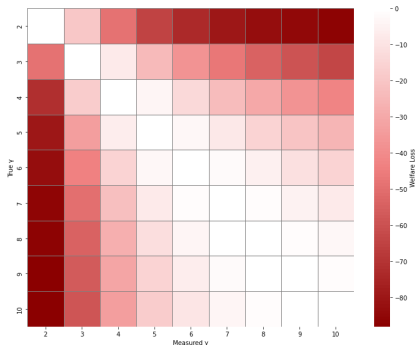
Tabel 2: Welvaartsverliezen in het model van Heston (1993) voor twee parameter sets

- Verwachting is dat de welvaartsverliezen in het model van Commissie Parameters (2022) minimaal de orde van grootte van de verliezen in het model van Koijen et al. (2010) bedragen
- Directe verbetering vanuit het perspectief van welvaartsverliezen is het gebruik van de financiële markt van Koijen et al. (2010) in plaats van Merton's markt
- Dit is in lijn met het wettelijk kader!
- Nadeel: complexiteit van lifecycles neemt toe

Welvaartseffecten incorrect gemeten risicoaversie parameter

Het gebruik van een incorrecte risicoaversie parameter leidt tot welvaartsverliezen tussen de 0 en 90 procent in beide modellen

- Welvaartsverliezen nemen toe als het verschil tussen de werkelijke en geschatte risicoaversie parameter toeneemt, en onderschattingen zijn slechter dan overschattingen
- De resultaten zijn gevoelig voor modelparameters, maar het patroon is onafhankelijk van de parameters



Figuur 2: Welvaartsverliezen in het model van Kojien et al. (2010) wanneer een incorrecte risicoaversie parameter is gebruikt

- Het wettelijk kader is sterk gericht op het gebruik van de CRRA nutsfunctie
- Het schatten van de risicoaversie parameter in deze context is een complex wetenschappelijk onderwerp
- Gegeven de nauwkeurigheid van recente wetenschappelijke inzichten over het meten van de risicoaversie parameter, ondersteunt deze thesis de validiteit van het RPO
- De schattingen van de risicoaversie parameter vallen in de praktijk hoog uit, gegeven een bereik van mogelijke waarden
- In dit bereik leiden incorrecte schattingen tot de kleinste welvaartsverliezen

Conclusie

Het negeren van rente- en inflatierisico resulteert in grotere welvaartsverliezen dan het negeren van volatiliteitsrisico, terwijl de invloed van een incorrecte risicoaversie parameter consistent is tussen de modellen

- Een vergelijkbaar onderzoek kan niet worden uitgevoerd in het model van Commissie Parameters (2022)
- We verwachten dat de welvaartsverliezen hier minimaal de orde van grootte van de verliezen in het rente en inflatie model bedragen
- Rekening houden met rente- en inflatierisico zou de validiteit van het RPO verbeteren
- De bevindingen in deze thesis rondom de welvaartseffecten van een incorrecte risicoaversie parameter ondersteunen de validiteit van het RPO; maar een accuratere schatting van gamma is nooit slecht voor een deelnemer!

- Meer weten?
- LinkedIn: Lars Struik
- E-mailadres: lars.struik@azl.eu

- Commissie Parameters. Technical appendix: Specification of the cp2022 model, 2022. URL <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2022/11/29/bijlage-2-technische-appendix>.
- Robert C. Merton (1969). Lifetime portfolio selection under uncertainty: The continuous-time case. *The Review of Economics and Statistics*, 51(3):247–257.
- Robert C Merton (1971). Optimum consumption and portfolio rules in a continuous-time model. *Journal of Economic Theory*, 3(4):373–413.
- Robert C. Merton (1973). An intertemporal capital asset pricing model. *Econometrica*, 41(5):867–887.
- R.S.J. Koijen, T.E. Nijman, and B.J.M. Werker (2010). When can life-cycle investors benefit from time-varying bond risk premia? *Review of Financial Studies*, 23(2):741–780.
- Steven L. Heston (1993). 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.