



Netspar

Network for Studies on Pensions, Aging and Retirement

Geheugenloos spreiden met gelijke aanpassingen

Sander Muns

DESIGN PAPER 200

NETSPAR INDUSTRY SERIES

DESIGN PAPERS zijn onderdeel van de **refereed Industry Paper Series**, dat wil zeggen beoordeeld en geacordeerd door de Netspar Editorial Board. Ze bediscussieren 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 200, december 2021

Editorial Board

Rob Alessie – Rijksuniversiteit Groningen
Mark-Jan Boes – VU Amsterdam
Paul Elenbaas – Nationale Nederlanden
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
Peter Wijn – APG
Jeroen Wirschell – PGGM
Tim van de Zandt – MN
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>Inleiding</i>	6
2. <i>Inkomensaanpassingen spreiden</i>	9
3. <i>Geheugenloos spreiden</i>	15
4. <i>Voorbeeld</i>	33
<i>Appendix</i>	37
<i>Literatuur</i>	39

Dankwoord

Deze publicatie is mede mogelijk gemaakt door financiering van Instituut Gak.
Met dank aan Theo Nijman, Peter Vlaar en Bas Werker voor opmerkingen bij eerdere versies.

Affiliaties

Sander Muns – Tilburg University

Samenvatting

In het nieuwe pensioenstelsel hebben deelnemers iedere periode te maken met onafhankelijke vermogensaanpassingen en in principe ook met onafhankelijke inkomensaanpassingen. Soms zijn de periode-op-periode fluctuaties (bijvoorbeeld jaar-op-jaar) in deze inkomensaanpassingen groot. Deze fluctuaties zijn in te perken door de inkomensaanpassingen te spreiden over tijd. Een neveneffect van spreiden is echter dat de inkomensaanpassingen binnen één periode verschillen tussen deelnemers, terwijl in de huidige uitkeringsregelingen de gespreide aanpassingen voor alle deelnemers hetzelfde zijn.

Dit paper beschrijft hoe inkomensaanpassingen zodanig kunnen worden gespreid dat:

- (i) binnen één periode iedere deelnemer toch dezelfde inkomensaanpassing heeft;
- (ii) de administratieve last in iedere periode beperkt blijft tot het administreren van één spreidingsratio voor het gehele pensioenfonds;
- (iii) optioneel kan worden gekozen voor een ex ante tijdsonafhankelijke verdeling van inkomensaanpassingen.

De spreidingsmethode vindt plaats zonder vermogensverschuiving tussen deelnemers en legt restricties op aan:

- (i) het beschermingsrendement om het annuïteitsrisico af te dekken;
- (ii) het toedelingsmechanisme van het overrendement;
- (iii) optioneel de fondsbeleggingsmix.

Een voorbeeld illustreert de effecten van het spreiden van inkomensaanpassingen.

Abstract

In the new pension system, participants have independent capital adjustments every period, and in principle also independent income adjustments. However, the period-by-period (e.g., year-by-year) fluctuations in income adjustments can be large. By smoothing the income adjustments over time, the fluctuations are contained. A side effect of smoothing is that the income adjustments within one period differ between participants, while in current defined benefit schemes also the smooth adjustments are the same for all participants.

This paper describes how income adjustments can be smoothed in such a way that:

- (i) each participant still has the same income adjustment within one period;
- (ii) the administrative burden in each period is limited to administering one smoothing ratio for the entire pension fund, and
- (iii) optionally, an ex-ante time-independent distribution of income adjustments.

The spreading method is without any redistribution between participants, though it imposes certain restrictions on:

- (i) the hedge return to hedge annuity risk;
- (ii) the allocation mechanism of excess returns, and
- (iii) optionally the funds' asset mix. An example illustrates the effects of spreading income adjustments.

1. Inleiding

In de huidige uitkeringsregelingen bepalen indexaties en kortingen de inkomensaanpassingen van pensioenuitkeringen. Door deze inkomensaanpassingen te spreiden over tijd, bewegen de aanpassingen in meer of mindere mate mee met de beleggingsresultaten en verandert de risicodeling tussen generaties. De mate van spreiding over tijd wordt bepaald door de snelheid waarmee de beleidsdekkingsgraad richting 100 procent beweegt.¹

Een deel van de aanpassing wordt doorgeschoven naar toekomstige periodes, waarbij de doorgeschoven aanpassing ook doorwerkt in de pensioenopbouw van toekomstige toetreders (het zogenoemde open spreiden). Door dit spreidingsmechanisme is er een ex ante herverdeling tussen de deelnemers, want na toetreding van een deelnemer beweegt de dekkingsgraad naar verwachting richting 100 procent.²

Een hoge dekkingsgraad bij toetreding betekent dus dat de deelnemer naar verwachting zal profiteren van eerdere rendementen (overschotten uit het verleden). Het omgekeerde geldt bij een lage dekkingsgraad. De ex ante herverdeling speelt met name als de dekkingsgraad sterk afwijkt van 100 procent. De vraag in hoeverre een ex ante verdeling tussen deelnemers onwenselijk is, valt buiten de scope van dit paper.³

-
- 1 Specifieker gezegd: kortingen worden bepaald door hoe de beleidsdekkingsgraad zich verhoudt ten opzichte van de kritische dekkingsgraad (circa 90 procent) en het minimaal vereist eigen vermogen (circa 104 procent). Voor gedeeltelijke indexatie geldt een wettelijke ondergrens van 110 procent. Voor volledige indexatie is het vereist eigen vermogen (circa 126 procent) de ondergrens. Deze drempelpercentages verschillen tussen fondsen. Dat komt onder meer door verschillen in beleggingsbeleid. Nadere details over het huidige FTK vallen buiten de scope van dit paper.
 - 2 Preciezer gezegd: een ex ante herverdeling vindt plaats als een (al dan niet verplichtgestelde) pensioenpremie ongelijk is aan de resulterende extra marktwaarde van de pensioenuitkeringsstroom. Vanuit fondsperspectief is dit ongecorrigeerd voor belastingeffecten.
 - 3 Algemeen kan worden gesteld dat de exacte omvang van de ex ante herverdeling in het huidige stelsel moeilijk in kaart is te brengen vanwege de complexiteit van de regelgeving: in de huidige uitkeringsregelingen is er een ex ante herverdeling door 'open spreiden', de doorsneesystematiek en de zogenoemde ultimate forward rate ('ufr'). Daarnaast leiden intragenerationele verschillen in levensverwachting tot ex ante herverdeling.

In het voorgestelde nieuwe pensioenstelsel speelt ex ante herverdeling een beperktere rol.⁴ Uitgangspunt is om rendementen niet of gesloten te spreiden – ook wel ‘spreiden met jezelf’ –, zodat er geen herverdeling ontstaat bij het spreiden. Weliswaar kan een solidariteitsreserve herverdelen tussen generaties, maar de maximale omvang daarvan is wettelijk begrensd op 15 procent van het totale fondsvermogen.⁵ ⁶ De aan deelnemers toegekende beleggingsrendementen bewegen daardoor sterker mee met de beleggingsresultaten dan in de huidige uitkeringsregelingen. Voor het pensioeninkomen hoeft dit echter niet in dezelfde mate te gelden als voor de toegekende beleggingsrendementen. De beweeglijkheid van het pensioeninkomen kan namelijk worden ingeperkt door:

- (i) de blootstelling aan overrendement aan te passen aan de leeftijd van de deelnemer en
- (ii) inkomensschokken te spreiden over tijd.

Dit kan er echter toe leiden dat deelnemers verschillende inkomensaanpassingen krijgen.

Dit paper beschrijft een methode waarin inkomensaanpassingen zodanig worden gespreid dat:

- (i) binnen één periode deelnemers dezelfde inkomensaanpassing krijgen;
- (ii) de administratieve last in iedere periode beperkt blijft tot het administreren van één spreidingsratio voor het gehele fonds en
- (iii) optioneel kan worden gekozen voor een ex ante tijdsonafhankelijke verdeling van inkomensaanpassingen.

Een voorwaarde voor gelijke aanpassingen is dat het beschermingsrendement het annuïteitsrisico volledig afdekt, zodat er geen heterogene blootstelling is aan annuïteitsrisico. Alleen als ook wordt gekozen voor optie (iii) is er daarnaast een restrictie op de collectieve beleggingsmix.

4 In de Memorie van Toelichting (MvT 2020) is een uitgebreide beschrijving opgenomen van het voorgestelde nieuwe pensioenstelsel.

5 Ter vergelijking: de dekkingsgraad in het huidige pensioensysteem kent geen wettelijke begrenzing. Verder kent het nieuwe pensioenstelsel een mogelijke herverdeling in de vorm van een gerichte compensatie aan deelnemers die worden benadeeld door de transitie naar het nieuwe pensioenstelsel. Deze herverdeling heeft als doel om een andere herverdeling te compenseren.

6 Op individueel niveau blijft er sprake van een ex ante herverdeling door intragenerationele verschillen in levensverwachting.

Paragraaf 2 gaat dieper in op mogelijke beweegredenen om inkomensaanpassingen te spreiden over tijd, en op welke manieren dit kan. Een mogelijke implementatie werken we uit in paragraaf 3. In paragraaf 4 is een voorbeeld.

2. Inkomensaanpassingen spreiden

Deze paragraaf gaan we nader in op drie afwegingen die het pensioenbestuur – namens de deelnemers – maakt voor de solidaire premiereregeling:⁷

- (i) hoe stabiel het pensioeninkomen en de aanpassingen daarin dienen te zijn;
- (ii) of binnen één periode de inkomensaanpassingen voor alle deelnemers (of gepensioneerden) hetzelfde zijn;
- (iii) als (ii) het geval is: op welke wijze inkomensaanpassingen worden gespreid met gelijke aanpassingen voor alle deelnemers.

Alle drie de afwegingen komen in deze paragraaf aan bod en zijn samengevat in tabel 1. Enerzijds vereist het bijstellen van het inkomensprofiel een complexere pensioenuitvoering en minder individuele keuzevrijheid. Anderzijds kunnen pensioenfondsbesturen goede redenen hebben om inkomensaanpassingen bij te stellen, zoals in het vervolg van deze paragraaf wordt beargumenteerd.

2.1. Spreiden van inkomensaanpassingen

Waarom zouden pensioenfondsen de beweeglijkheid van het pensioeninkomen willen beperken? Door gewoontevorming ('habit formation') en aanpassingskosten ('adjustment costs') spreiden mensen hun bestedingen graag over tijd ('consumption smoothing').⁸ In het nieuwe pensioenstelsel is het mogelijk om dit met de risicovoorkeuren van deelnemers te peilen.⁹

Om tot een stabiel bestedingspatroon te komen, lijkt het wenselijk dat ook het inkomenspatroon vrij stabiel is (denk daarbij ook aan 'loss aversion'¹⁰) of dat het inkomenspatroon in ieder geval enigszins voorspelbaar is. De onverwachte inkomensaanpassingen zijn dan minder groot, waardoor minder voorzorgbesparingen nodig zijn om eventuele inkomensschokken op te vangen ('precautionary savings'). Dan zijn er dus meer middelen beschikbaar voor consumptieve bestedingen.¹¹

7 In MvT (2020) staat 'het nieuwe pensioencontract' voor de 'solidaire premiereregeling' en de 'verbeterde premiereregeling' voor de 'flexibele premiereregeling'.

8 Zie bijvoorbeeld Campbell & Cochrane (1999) en Chetty & Szeidl (2016).

9 Bokern et al. (2021) bevat een overzicht voor het meten van risicovoorkeuren.

10 Zie bijvoorbeeld Tversky & Kahneman (1991).

11 Zie bijvoorbeeld Skinner (1988) en Baiardi, Magnani, & Menegatti (2020).

Het pensioeninkomen in het nieuwe stelsel kan via twee kanalen stabiel worden gemaakt:

- i. Verlaag de blootstelling aan (over)rendementen. Deze verlaging leidt echter tot een lager verwacht rendement en dus tot een lager verwacht pensioeninkomen. Daarnaast zijn opeenvolgende rendementen onafhankelijk van elkaar, waardoor inkomensaanpassingen niet te voorspellen zijn.
- ii. Voer toegekende rendementen geleidelijk door in inkomens. Door het gedeeltelijk uitstellen van inkomensaanpassingen worden toekomstige inkomensaanpassingen voorspelbaarder. Het stapelen van meerdere aanpassingen kan echter leiden tot grote inkomensaanpassingen op hogere leeftijden (hoewel op dit risico vooraf is te anticiperen). Dit stapelingseffect is groter met 'gesloten spreiding'.

Beide kanalen kunnen tegelijkertijd worden ingezet. Met kanaal (i) kan het stapelingseffect in kanaal (ii) worden verminderd. Anders gezegd: het neerwaartse effect op het rendement in kanaal (i) kan met kanaal (ii) worden verminderd. De mate waarin ieder van beide kanalen wordt ingezet, bepaalt hoe stabiel het pensioeninkomen en de aanpassingen daarin zijn over de tijd.

Door met de genoemde kanalen het pensioeninkomen te stabiliseren, hebben deelnemers in principe verschillende inkomensaanpassingen in dezelfde periode. Deze verschillen ontstaan doordat zij verschillen in bijvoorbeeld leeftijd, toetredingsleeftijd, sterftekansen en de resterende levensverwachting. Gelijke aanpassingen zijn echter mogelijk door de beide kanalen op een specifieke manier op elkaar af te stemmen.

2.2. Gelijke inkomensaanpassingen

Waarom zouden inkomensaanpassingen binnen één periode hetzelfde moeten zijn voor alle deelnemers (of voor alle gepensioneerden)? Ten eerste kan dit voor sommige deelnemers wenselijk zijn in verband met het 'Keeping up with the Joneses'-effect.¹² In het nieuwe pensioenstelsel kunnen pensioenfondsbesturen overwegen om met het risicovoorkerenonderzoek onder hun deelnemers ook proberen te meten in hoeverre uniforme aanpassingen wenselijk zijn door hun

12 Zie bijvoorbeeld Gali (1994). Gelijke inkomensaanpassingen voor alle deelnemers voorkomt daarmee het gevoel dat 'het gras altijd groener is bij de burens' binnen hetzelfde fonds.

13 Met een flexibele premiereregeling is een collectieve uitkeringsfase toegestaan. In dat geval zijn de inkomensaanpassingen binnen één periode per definitie hetzelfde voor alle gepensioneerden.

deelnemers (of gepensioneerden). Dit kan direct worden uitgevraagd of indirect volgen uit het onderzoek. Zo duidt een groot verschil in de risicovoorkeuren tussen verschillende leeftijdsgroepen erop dat die groepen niet dezelfde risico-exposure wensen.

Ten tweede vergemakkelijkt een uniforme inkomensaanpassing de pensioencommunicatie naar de deelnemers. Eén cijfer voor de inkomensaanpassing volstaat (net als in het huidige Financieel Toetsingskader (FTK) voor gepensioneerden) en voorkomt dat fondsbesturen verschillen in inkomensaanpassingen tussen deelnemers moeten verklaren. Zulke verschillen zijn moeilijker te onderbouwen als er kleine verschillen zijn in de gemeten risicovoorkeuren.

Ten derde komen uniforme aanpassingen beter overeen met de collectiviteitsgedachte van pensioenfondsen. Dit collectiviteitsargument speelt sterker in de solidaire premiereregeling – waarin het pensioenfondsbestuur onder andere toedelingsregels vaststelt en de solidariteitsreserve verplicht is gesteld – dan in de flexibele premiereregeling waarin deelnemers zelf hun beleggingsmix kunnen kiezen en de solidariteitsreserve (zogenoemde risicodelingsreserve) optioneel is. We concentreren ons daarom op de solidaire premiereregeling en merken op dat gelijke inkomensaanpassingen ook mogelijk zijn in de flexibele premiereregeling, zowel met als zonder collectieve uitkeringsfase.¹³

2.3. Geheugenloos of dakpansgewijs

Om tot gespreide inkomensaanpassingen te komen, benoemt de Memorie van Toelichting (MvT 2020, pagina 31/32) twee vormen van spreiding (spreidingsprofielen):¹⁴

- (i) Dakpansgewijs: iedere periode wordt het gemiddelde van de N meest recente (geschaalde) overrendementen doorgevoerd in de inkomens.
- (ii) Geheugenloos: iedere periode wordt de fractie $1/N$ van het cumulatieve, nog onverwerkte (geschaalde) overrendement alsnog doorgevoerd in de inkomens.

Bij de dakpansgewijze spreidingsmethode vermeldt MvT (2020) dat het mogelijk is om inkomensaanpassingen zodanig te spreiden dat binnen iedere periode alle

¹³ Met een flexibele premiereregeling is een collectieve uitkeringsfase toegestaan. In dat geval zijn de inkomensaanpassingen binnen één periode per definitie hetzelfde voor alle gepensioneerden.

¹⁴ Met beide spreidingsprofielen geldt $N \geq 1$ en is een schaling van overrendementen nodig om te corrigeren voor de vertraagde doorvoering van inkomensaanpassingen.

gepensioneerden dezelfde inkomensaanpassing hebben. Balter en Werker (2021) gaan in op de implementatie van de dakpansgewijze spreidingsmethode. In dit paper tonen we aan dat gelijke aanpassingen ook mogelijk zijn met de geheugenloze spreidingsmethode. Daarnaast laten we zien hoe de ex ante verdeling van de inkomensaanpassingen hetzelfde kan blijven over de tijd, indien dit wenselijk is.

Voor beide spreidingsmethodes geldt dus:

- (i) Inkomensaanpassingen worden gespreid over de tijd.
- (ii) De spreiding leidt niet tot herverdeling tussen deelnemers.
- (iii) (Optioneel): dezelfde procentuele inkomensaanpassing voor alle deelnemers.¹⁵
- (iv) (Optioneel): gelijke verdeling van aanpassingen *over tijd* door de fondsbeleggingsmix aan te passen aan de leeftijdssamenstelling van de populatie.

De volgende kenmerken gelden specifiek voor de geheugenloze spreidingsmethode en *niet* voor de dakpansgewijze spreidingsmethode:

- (v) Inkomensaanpassingen dempen geleidelijk uit.
- (vi) Er is alleen een administratie nodig van de cumulatieve, nog onverwerkte inkomensaanpassing op fondsniveau. Er is dus geen horizonafhankelijke administratie nodig van pensioenvermogens, van aanpassingen in projectierendementen of van inkomensaanpassingen die nog moeten worden doorgevoerd (op de lat staan).

Inkomensaanpassingen zijn (ook) met de geheugenloze spreidingsmethode een gewogen gemiddelde van (geschaalde) overrendementen. Uit kenmerk (v) volgt dat de gewichten daarbij asymptotisch (exponentieel) afnemen over tijd. Dit is in lijn is met de constante discontovoet in standaard economische modellen. Ter vergelijking: met de dakpansgewijze spreidingsmethode zijn inkomensaanpassingen een gelijkgewogen gemiddelde van de laatste N (geschaalde) overrendementen. Dit communiceert gemakkelijk met de deelnemers. Het effect van een overrendement verloopt met de dakpansgewijze methode na een vast aantal periodes (bijvoorbeeld na $N = 10$ periodes). Dat komt doordat er N periodes lang eenzelfde effect is van een rendementsschok op het inkomen, waarna er geen (additioneel) effect meer is. Na

15 Dit betreft desgewenst een deelpopulatie van het fonds.

N periodes neemt de discontovoet dus toe van nul naar oneindig. Empirisch onderzoek wijst meer in de richting van een discontovoet die afneemt met de horizon dan een die toeneemt met de horizon.¹⁶

Met de geheugenloze spreidingsmethode is een eenmalige wijziging in spreidingsbeleid relatief eenvoudig en zonder herverdeling door te voeren door de (asymptotische) uitdeelsnelheid N en/of de zogenoemde spreidingsratio aan te passen. Dit laatste kan gewenst zijn bij bijvoorbeeld grote toekomstige (positieve of negatieve) aanpassingen of bij invaren met een (groot) tekort of overschot. In het laatste geval blijven de procentuele aanpassingen voor alle deelnemers hetzelfde.

Gelijke aanpassingen kunnen technisch gezien op verschillende manieren worden verkregen. Bijvoorbeeld kunnen projectierendementen zodanig worden aangepast dat een bepaald patroon in de inkomensaanpassing wordt verkregen.¹⁷ Kenmerken (i) en (ii) gelden dan sowieso en daarnaast kan desgewenst worden gekozen voor kenmerken (iii)–(v). Kenmerk (vi) geldt echter niet met deze methode, omdat de aanpassing van de projectierendementen horizonafhankelijk is. Deze notitie presenteert een alternatieve methode om inkomensaanpassingen geheugenloos te spreiden, waarbij ook is voldaan aan kenmerk (vi).

Op dit moment is er bij de keuze voor de spreidingsmethode nog beleids-onzekerheid. Zo is het nog niet zeker of zal worden toegestaan om projectierendementen aan te passen voor spreidingsdoeleinden (zoals in Balter en Werker (2021)), ook als dit zonder ex ante herverdeling is. Met de aangepaste projectierendementen kunnen de verwachte (nominale) pensioenuitkeringen namelijk dalen met de leeftijd. Een verwachte (nominale) inkomensdaling is in strijd met de concept MvT (2020, p.22) en met de reeds bestaande Wet Verbeterde Premieregeling (WVP). Eenzelfde motivering geldt voor de (virtuele) annuïteiten met een soms dalende uitkeringsstroom die in dit paper worden gebruikt (zie paragraaf 3).

Daarnaast is nog niet zeker of een asymptotische uitdemping wordt toegestaan, ook als dit zonder ex ante herverdeling is. In de concept MvT (2020, pagina 31) is de spreidingsperiode voor het aanpassen van uitkeringen namelijk gesteld op maximaal tien jaar. Dit maximum lijkt overigens strijdig met de in dezelfde MvT (2020, pagina 31) genoemde mogelijkheid om 'geheugenloos' te spreiden.

16 Zie bijvoorbeeld Frederick, Loewenstein, & O'Donoghue (2002).

17 In Balter en Werker (2021) zijn projectierendementen zodanig aangepast dat inkomensaanpassingen dakpansgewijs worden gespreid. Een alternatieve implementatie van die methode is om de aanpassingen geheugenloos te spreiden.

Tabel 1: Keuzes met betrekking tot bijstellen van het inkomensprofiel (vetgedrukt) en gevolgen daarvan (cursief).

	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)
Paragraaf 2.1					
Inkomensaanpassingen spreiden	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
<i>Correlatie opeenvolgende inkomensaanpassingen</i>	<i>0</i>	<i>Positief</i>	<i>Positief</i>	<i>Positief</i>	<i>Positief</i>
Paragraaf 2.2					
Toedeling overrendementen afgestemd op spreiding en beschermingsrendement dekt annuïteitsrisico volledig af*		Nee	Nee	Ja	Ja
<i>Inkomensaanpassingen verschillende deelnemers</i>	<i>Gelijk</i>	<i>Ongelijk</i>	<i>Ongelijk</i>	<i>Gelijk</i>	<i>Gelijk</i>
Paragraaf 2.3					
Spreidingsprofiel**		Dakpans- gewijs	Geheugenloos	Dakpans- gewijs	Geheugenloos
<i>Gewichten overrendement in inkomensaanpassing</i>	<i>Alleen laatste periode</i>	<i>N laatste periodes gelijk gewogen</i>	<i>Asymptotisch afnemend</i>	<i>N laatste periodes gelijk gewogen</i>	<i>Asymptotisch afnemend</i>
<i>Administratie spreiding</i>		<i>Per periode en horizon</i>	<i>Per periode en horizon</i>	<i>Per periode en horizon</i>	<i>Per periode</i>

Alle methodes zijn zonder herverdeling. In de vijf kolommen is het ex ante verwachte verdisconteerde inkomen dus hetzelfde.

Kolom (I) is hetzelfde als kolom (II)-(V) met $N = 1$. In kolom (IV) is de methode van Balter en Werker (2021). In kolom (V) is de in dit paper gepresenteerde methode.

* Indien 'Ja': Het aandeel in overrendementen daalt zodanig met de leeftijd dat de inkomensaanpassingen binnen één periode leeftijdsonafhankelijk zijn.

** Voor het spreidingsprofiel kan een willekeurige verdelingsfunctie worden gekozen (zie paragraaf 3.2). Voor de eenvoud zijn in tabel 1 alleen dakpansgewijs en geheugenloos weergegeven.

3. Geheugenloos spreiden

In deze paragraaf gaan we dieper in op de geheugenloze spreidingsmethode met gelijke aanpassingen. Dit is kolom (V) in tabel 1.

3.1. Beknopte beschrijving

De hier gepresenteerde geheugenloze spreidingsmethode omvat op hoofdlijnen de volgende stappen in iedere periode t :¹⁸

1. Splits het vermogen van iedere deelnemer i op in twee virtuele bundels annuïteiten:¹⁹
 - a. b_{it} basisannuïteiten met periodieke uitkering 1.
 - b. o_{it} spreidingsannuïteiten met uitkeringspatroon Q_N : in de eerste periode $\frac{1}{N}$ en op lange termijn gelijk aan 1.

Deze splitsing is zodanig dat iedere deelnemer i dezelfde spreidingsratio $s_{it} := \frac{o_{it}}{b_{it}} \equiv s_{Ft}$ heeft.

2. Ken rendementen toe aan de deelnemers, waarbij de verhouding s_{it} voor iedere deelnemer i op dezelfde wijze verandert.
3. Onttrek pensioeninkomen $b_{it} + \frac{o_{it}}{N}$ uit het vermogen van deelnemer i .

De spreidingsmethode is in principe toepasbaar in beide varianten in het nieuwe pensioenstelsel, waarin niet per definitie al gelijke, gespreide inkomensaanpassingen zijn:²⁰

Met de **solidaire premieregeling** moeten de beschermingsrendementen het annuïteitsrisico (zoals renterisico) volledig afdekken om tot gelijke aanpassingen te

18 Voor de eenvoud is uitgegaan van reeds gepensioneerde deelnemers. Voor nog niet-gepensioneerden zijn van beide type annuïteiten de uitkeringen gelijk aan nul tot aan de pensioendatum over $\tau > 0$ periodes: De eerstvolgende uitkering van een spreidingsannuïteit is dan over τ periodes en groter dan $1/N$, namelijk: $Q_N(\tau) = 1 - (1 - 1/N)^{\tau+1}$. Een basisannuïteit keert dan 1 uit vanaf τ periodes in de toekomst.

19 De basis- en spreidingsannuïteiten hebben dezelfde disconteringsvoet. Als deze disconteringsvoet ongelijk is aan de risicovrije rente, dan geeft dit voor beide annuïteiten dezelfde vaste daling (of vaste stijging). Net als in de MvT (2020) is uitgegaan van annuïteiten met nominale uitkeringen. Reële uitkeringen zijn evenwel ook mogelijk.

20 Er is aangenomen dat de solidariteitsreserve gelijke inkomensaanpassingen geeft, zodat deze hier buiten beschouwing kan blijven.

kunnen komen.²¹ Er is echter geen restrictie op de beleggingsmix,²² want niet-afgedekt annuïteitsrisico komt terecht in het overrendement. De toedeling van het overrendement aan de individuele deelnemers moet wel volgens een bepaalde verdeelsleutel plaatsvinden (stap 3 in paragraaf 3.4). Deze verdeling hangt af van (a) de vermogens per deelnemer, (b) de verwachte toekomstige uitkeringsstroom per deelnemer (die afhangt van de zogenoemde spreidingsratio) en (c) de overlevingskansen per deelnemer. Dit legt een restrictie op aan de toedeling van het collectieve overrendement, maar niet op de beleggingsmix.

Met de **flexibele premiereregeling zonder collectieve uitkeringsfase** heeft iedere deelnemer zijn eigen beleggingsmix. Om gelijke aanpassingen te krijgen, moet de beleggingsmix van de deelnemers op een specifieke wijze afhangen van de leeftijd van de deelnemer. Zo moet de rentegevoeligheid van de uitkeringen voor iedere deelnemer hetzelfde zijn en de resterende beleggingsexposure voldoen aan een bepaalde verdeelsleutel (zie voorgaande punt). Met de spreidingsmethode hebben deelnemers dus geen keuzevrijheid voor de individuele beleggingsmix. Op de collectieve mix worden geen restricties opgelegd, omdat iedere individuele mix schaalbaar is.

Met de **flexibele premiereregeling met collectieve uitkeringsfase** hebben alle deelnemers in de uitkeringsfase per definitie al gelijke aanpassingen, ook als aanpassingen gespreid worden doorgevoerd.²³ Echter, een verschil met de solidaire premiereregeling met gelijke aanpassingen is het delen van annuïteitsrisico's, zoals renterisico en macro-langlevensrisico. In de collectieve uitkeringsfase van de flexibele premiereregeling wordt dit risico gedeeld binnen het uitkeringscollectief van

21 Mogelijk gaat hetzelfde gelden voor het delen van inflatierisico, mits wordt toegestaan dat beschermingsrendementen mogen compenseren voor inflatierisico. In alle contracten kan de solidariteitsreserve – onder bepaalde voorwaarden – collectieve risico's afdekken, zodat deze risico's onder alle deelnemers worden gedeeld.

22 Tenzij men naast gelijke aanpassingen binnen één periode (kenmerk (iii) in paragraaf 2.3) ook een gelijke verdeling van inkomensaanpassingen over tijd wenst (kenmerk (iv) in par. 2.3). Paragraaf 3.7 gaat hier nader op in.

23 In de flexibele premiereregeling met een collectieve uitkeringsfase is daarbij geen ex ante herverdeling in een variant waarbij (i) administratie in aanspraken, (ii) dekkingsgraadneutrale inkoop in collectieve uitkeringsfase, waarbij rekening wordt gehouden met het verwachte toekomstige verloop van de dekkingsgraad, en (iii) inkomensaanpassingen gespreid en voorwaardelijk doorgevoerd, waarbij in iedere periode een vaste fractie van het verschil tussen de dekkingsgraad en 100 procent wordt doorgevoerd.

(bijna-)gepensioneerden. Annuïteitsrisico's worden dus niet gedeeld tussen jongeren en ouderen, terwijl dit in de solidaire premieregeling wel mogelijk is als de beschermingsrendementen ouderen compenseren voor annuïteitsrisico's (bijvoorbeeld als gevolg van rentewijzigingen en aanpassingen in sterftetafels).

Gelijke inkomensaanpassingen binnen één periode (kenmerk (iii) in paragraaf 2.3) vereisen, betekent dus dat het beschermingsrendement van de desbetreffende deelnemers hun annuïteitsrisico afdekt, en de toedeling van overrendement volgens een bepaalde verdeelsleutel plaatsvindt. Er is echter geen beperking aan de collectieve beleggingsmix, tenzij ook de ex ante verdeling van aanpassingen over de tijd gelijk dient te zijn (optioneel kenmerk (iv) in paragraaf 2.3). Dit komt aan bod in paragraaf 3.7.

3.2. Spreidingsprofiel

In de hier gepresenteerde geheugenloze spreidingsmethode wordt iedere periode dezelfde fractie $1/N$ doorgevoerd van de *cumulatieve nog onverwerkte schok*.²⁴ Het restant (de fractie $1 - 1/N$) wordt doorgeschoven naar latere periodes. Schokken dempen dus uit met convergentiesnelheid $(1 - 1/N)$ en de cumulatieve nog onverwerkte schok bevat alle benodigde informatie om te spreiden. Daardoor is niet voor iedere deelnemer een horizonafhankelijke administratie nodig van projectierendementen, van pensioenvermogens of van aanpassingen die nog moeten worden doorgevoerd ('op de lat staan', kenmerk (vi) in paragraaf 2.3).

De verdelingsfunctie $Q_N(\tau)$ geeft aan welk deel van een schok is doorgevoerd na τ periodes. Met een geheugenloos spreidingsprofiel is deze verdelingsfunctie:²⁵

$$Q_N(\tau) = 1 - \left(1 - \frac{1}{N}\right)^{\tau+1} \quad N \geq 1 \quad \tau = 0, 1, 2, \dots$$

In figuur 1 staan enkele voorbeelden van Q_N voor een drietal keuzes voor de gemiddelde spreidingsduur N . De dichtheidsfunctie (gemeten in discrete tijd) geeft in figuur 1 aan welk deel van een schok wordt doorgevoerd in periode τ :

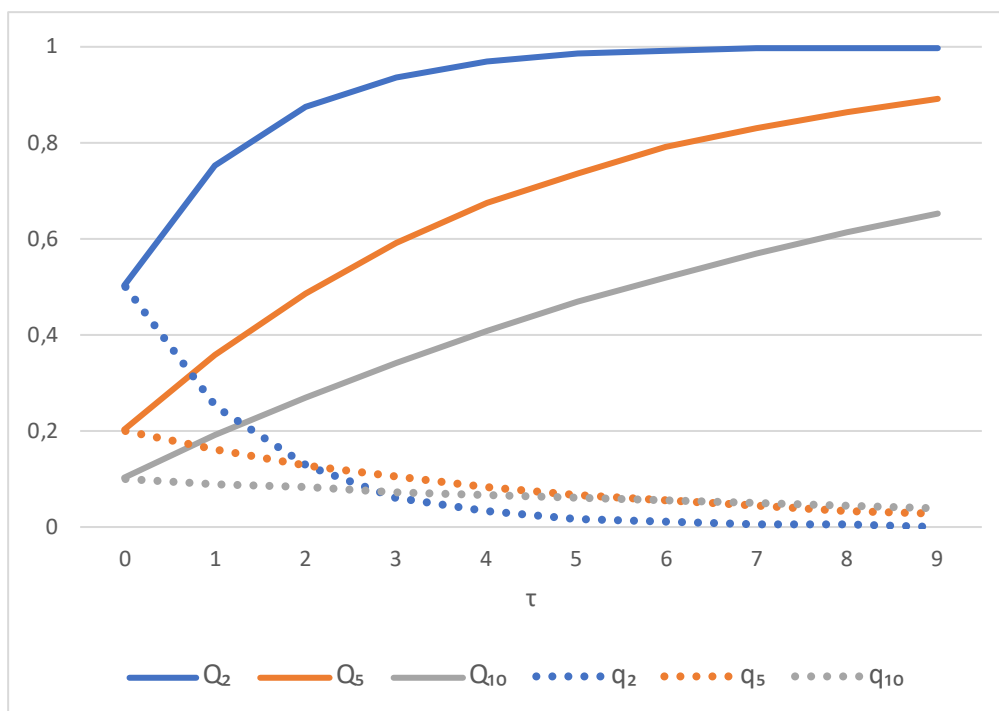
$$q_N(\tau) = \Delta Q_N(\tau) = Q_N(\tau) - Q_N(\tau - 1) = \frac{1}{N} \left(1 - \frac{1}{N}\right)^{\tau} \quad \tau = 0, 1, 2, \dots$$

De gemiddelde doorvoertijd van een schok, gemeten vanaf de start van de periode, bedraagt N :

24 Dit geldt ook voor de spreiding van (voorwaardelijke) kortingen in het FTK en de I-B variant in SER (2016). Op vele andere punten zijn er verschillen met deze contracten.

25 Deze verdelingsfunctie is bijvoorbeeld eerder vermeld in voetnoot 19 in Bonekamp, Bovenberg, Nijman, & Werker (2017).

$$\begin{aligned} \sum_{\tau=0}^{\infty} (1 + \tau) q_N(\tau) &= \sum_{\tau=0}^{\infty} \frac{1 + \tau}{N} \left(1 - \frac{1}{N}\right)^{\tau} = -\frac{1}{N} \frac{\partial}{\partial \left(\frac{1}{N}\right)} \sum_{\tau=0}^{\infty} \left(1 - \frac{1}{N}\right)^{\tau+1} \\ &= -\frac{1}{N} \frac{\partial}{\partial \left(\frac{1}{N}\right)} \frac{1}{N} \left(1 - \frac{1}{N}\right) = N. \end{aligned}$$



Figuur 1: Geheugenloos spreidingsprofiel $Q_N(\tau) = 1 - \left(1 - \frac{1}{N}\right)^{\tau+1}$ en de bijbehorende kansdichtheid bij een aantal waarden voor de gemiddelde spreidingsduur N . De duur τ na de schok is gemeten in discrete tijd, dus in gehele periodes.

Met een dakpansgewijze spreiding is de verdelingsfunctie $\min\left(\frac{\tau+1}{N}, 1\right)$, zodat gedurende de eerste N periodes (o t/m $N-1$) steeds de fractie $1/N$ van de langetermijnaanpassing wordt doorgevoerd en daarna geen (additioneel) effect meer is op het inkomen. De dichtheidsfunctie is dus $1/N$ gedurende de eerste N periodes, en daarna nul.²⁶ Inkomensaanpassingen zijn dan het gemiddelde van de N voorgaande (geschaalde) inkomensaanpassingen.

3.3. Annuïteiten

De geheugenloze spreidingsmethode is gebaseerd op (virtuele) annuïteiten. Er zijn drie soorten annuïteiten:

²⁶ In wiskundige termen heeft het spreidingsprofiel na N periodes een oneindig grote tweede afgeleide.

- basisannuïteiten met iedere periode een uitkering van één, oftewel spreidingspatroon $Q_1(\tau)$;
- spreidingsannuïteiten met uitkeringspatroon $Q_N(\tau)$;
- uitkeringsannuïteiten die bestaan uit één basisannuïteit en s spreidingsannuïteiten.

De prijs a_{it} van een annuïteit met overlevingskansen $\{p_{it}(\tau)\}_{\tau=0}^{\infty}$, (risicovrij) uitkeringspatroon $\{Q_N(\tau)\}_{\tau=0}^{\infty}$ en disconteringsrente $r_{t\tau}$ bedraagt voor deelnemer i in periode t :

$$a_{it}(Q_N) := \sum_{\tau=0}^{\infty} \frac{p_{it}(\tau)Q_N(\tau)}{(1+r_{t\tau})^{\tau}}.$$

Definieer verder voor deelnemer i vlak voor de uitbetaling in periode t :

$a_{it}^b := a_{it}(Q_1)$	Prijs basisannuïteit
$a_{it}^o := a_{it}(Q_N)$	Prijs spreidingsannuïteit met uitkeringsverloop $Q_N(\tau)$
$a_{it}^u(s_{Ft}) := a_{it}(Q_1 + s_{Ft}Q_N) = a_{it}^b + s_{Ft}a_{it}^o$	Prijs uitkeringsannuïteit
$\tilde{a}_{it}^{o/u} := \frac{a_{it}^o}{a_{it}^u(s_{Ft})}$	Prijsverhouding spreidingsannuïteit tov uitkeringsannuïteit
$\tilde{a}_{Ft}^{o/u} := \frac{1}{\tilde{V}_{Ft}} \sum_i \tilde{V}_{it} \tilde{a}_{it}^{o/u} = \frac{\tilde{V} a_{Ft}^{o/u}}{\tilde{V}_{Ft}}$	Gewogen gemiddelde $\tilde{a}_{it}^{o/u}$
$b_{it} \geq 0$	Aantal basisannuïteiten
$N \geq 1$	Gemiddelde spreidingsduur ($N = 1$: geen spreiding. $N \rightarrow \infty$: voortaan dezelfde aanpassing, dus zoals 'toekomstbestendige indexatie' in Ftk)
$or_{Ft} := \frac{V_{Ft} - \tilde{V}_{Ft}}{\tilde{V}_{Ft}}$	Procentueel overrendement van het fonds ²⁷ (positief of negatief)
o_{it}	Aantal spreidingsannuïteiten (positief of negatief)
$s_{it} := \frac{o_{it}}{b_{it}}$	Spreidingsratio: aantal spreidingsannuïteiten t.o.v. aantal basisannuïteiten
$u_{it} := b_{it} + o_{it}/N$	Huidige uitkering
$u_{it}^{\infty} := b_{it} + o_{it}$	Aantal annuïteiten, gelijk aan verwachte langetermijnuitkering
$\tilde{V}_{it} \geq 0$	Pensioenvermogen na toekenning van beschermingsrendement ²⁸

27 In de flexibele premiereregeling is dit een equivalent van het overrendement.

28 In de flexibele premiereregeling is dit een equivalent van het beschermingsrendement.

$V_{it} \geq 0$	Pensioenvermogen na toekenning van rendementen
$p_{it}(\tau)$	Kans dat deelnemer i nog minimaal τ periodes overleeft
$r_{t\tau}$	Risicovrije rente op horizon τ

Het vermogen V_{it} van deelnemer i bestaat uit financieel vermogen en voor niet-gepensioneerden ook uit de geschatte contante waarde van de toekomstige premie-inleg van de desbetreffende deelnemer.²⁹ Variabelen met een tilde (zoals \tilde{V}_{it}) zijn gemeten na toekenning van het beschermingsrendement dat het annuïteitsrisico (zoals renterisico) volledig afdekt, maar vóór toekenning van het overrendement in diezelfde periode. Variabelen op fondsniveau (of een vooraf gekozen subsample, zoals gepensioneerden) hebben een subscript F . De spreidingsmethode is zodanig dat op ieder tijdstip t alle desbetreffende deelnemers i dezelfde spreidingsratio $s_{it} \equiv s_{Ft}$ zullen hebben.

Om de notatie kort te houden, is het projectierendement van alle annuïteiten gelijk aan de risicovrije rente. Een vaste (multiplicatieve) opslag d op het projectierendement is zonder herverdeling te implementeren door deze net als in de huidige Wet Verbeterde Premieregeling (WVP, en voorgesteld voor de flexibele premieregeling) te modelleren als een vaste daling d van de uitkering. Het uitkeringspatroon van de beschermings- en spreidingsannuïteiten is dan respectievelijk $(1 + d)^{-\tau}$ en $(1 + d)^{-\tau} Q_N(\tau)$. Beide annuïteiten hebben dan een (extra) procentuele daling d in de uitkeringsstroom. Omdat voor gelijke aanpassingen het annuïteitsrisico volledig afgedekt moet zijn, is ook dan het toegekende beschermingsrendement gelijk aan het rendement op een basisannuïteit en s_{it} spreidingsannuïteiten (beide met een eventuele vaste daling d).

3.4. Spreidingsmethode

Het volgende stappenplan spreidt iedere periode de inkomensaanpassing zodanig dat – zonder herverdeling – alle deelnemers dezelfde procentuele inkomensaanpassing hebben. Een nadere toelichting volgt in paragraaf 3.5.

29 Deze schatting kan ook indirect worden gemaakt door het financiële vermogen te vermenigvuldigen met een leeftijdsafhankelijke ratio van de toekomstige premie-inleg ten opzichte van het financiële vermogen.

0. Initialisatie

Kies s_{F0} bij initialisatie van fonds.

Aan het eind van iedere periode:

1. Werk spreidingsratio bij aan huidige tijdsperiode:

$$\tilde{s}_{Ft} = \frac{(N-1)s_{Ft-1}}{N + s_{Ft-1}}$$

2. Ken aan iedere deelnemer i het beschermingsrendement toe:³⁰

$$\tilde{V}_{it} = (1 + r_{it}^u)(V_{it-1} - u_{it-1}) \quad 1 + r_{it}^u = \frac{a_{it}^u(\tilde{s}_{Ft})}{(1+d) \left(a_{it-1}^u(\tilde{s}_{Ft}) - \left(1 + \frac{\tilde{s}_{Ft}}{N} \right) \right)}$$

3. Ken aan iedere deelnemer i het overrendement toe, proportioneel met prijsverhouding $\tilde{a}_{it}^{o/u}$:

$$V_{it} = \tilde{V}_{it} + \frac{\tilde{V}_{it} \tilde{a}_{it}^{o/u}}{\tilde{V} a_{Ft}^{o/u}} (V_{Ft} - \tilde{V}_{Ft}) \quad \tilde{V} a_{Ft}^{o/u} = \sum_i \tilde{V}_{it} \tilde{a}_{it}^{o/u}$$

4. Verwerk overrendement in spreidingsratio:

$$s_{Ft} = \tilde{s}_{Ft} + \frac{V_{Ft} - \tilde{V}_{Ft}}{\tilde{V} a_{Ft}^{o/u}}$$

5. Onttrek uitkering van deelnemer i aan vermogen:

$$u_{it} = \left(1 + \frac{s_{Ft}}{N} \right) \frac{V_{it}}{a_{it}^u(s_{Ft})}$$

Stap 1, 4 en 5 zijn in de solidaire premiereregeling ook nodig zonder spreiding ($N = 1$). Stap 0, 2 en 3 zijn specifiek nodig om inkomensaanpassingen met gelijke aanpassingen te spreiden over tijd ($N > 1$). Het administratieve voordeel van deze spreidingsmethode is dat slechts één spreidingsratio s_{Ft} wordt bijgehouden en dat deze spreidingsratio voor alle deelnemers hetzelfde is (kenmerk (vi) in paragraaf 2.3, zie ook tabel 1).

3.5. Toelichting per stap

Stap 0: kies initiële spreidingsratio

De initiële spreidingsratio s_{F0} is vrij te kiezen bij het opstarten van het fonds. De keuze $s_{F0} = 0$ betekent $o_{it} = 0$. In dat geval zijn er dus alleen basisannuïteiten en geen spreidingsannuïteiten. Het constante uitkeringspatroon van basisannuïteiten (indien opslag $d = 0$) betekent dan dat er geen inkomensaanpassing plaats zal vinden, zolang het beleggingsrendement exact gelijk is aan het beschermings-

³⁰ Zonder annuïteitsrisico ($r_{tt} \equiv r$) en zonder opslag ($d = 0$) geldt $\tilde{V}_{it} = (1 + r)(V_{it-1} - u_{it-1})$.

rendement (waarvan is aangenomen dat dit gelijk is aan het rendement op de afdekking van het annuïteitsrisico). De initiële spreidingsratio kan ook worden gebaseerd op bijvoorbeeld de uitkeringshoogte of de dekkingsgraad, beide gemeten op het moment van invaren. Daarmee kan ook gestuurd worden of in de nabije toekomst waarschijnlijk kortingen (als $s_{F_0} < 0$) of juist toeslagen ($s_{F_0} > 0$) zijn te verwachten.

Ongeacht de waarde van s_{F_0} zijn de basis- en spreidingsannuïteiten alleen nodig om de uitkeringshoogte en renteaafdekking te bepalen. Ze zijn virtueel, in de zin dat ze niet in werkelijkheid hoeven te worden aangehouden.

Ook aan later toegevoegde vermogens – door toetredende deelnemers of door nieuwe premie-inleg van bestaande deelnemers – worden de basis- en spreidingsannuïteiten volgens dezelfde ratio $s_{F_{t-1}}$ toegekend als het reeds aanwezige vermogen in het fonds. Vervolgens beweegt de spreidingsratio van de toegevoegde vermogens synchroon mee met de spreidingsratio van de eerdere vermogens: door spreiding over tijd (stap 1) en toekenning van overrendementen (stap 4). Het toevoegen van vermogens leidt dus niet tot een extra of andere spreidingsratio.

Stap 1: werk spreidingsratio bij

Deze aanpassing volgt uit de volgende substappen voor deelnemer i :

- Splits het vermogen V_{it-1} uit de voorgaande periode $t-1$ op in $b_{it-1} = \frac{V_{it-1}}{a_{it}^u(s_{F_{t-1}})} \geq 0$ basisannuïteiten en $o_{it-1} = s_{F_{t-1}} b_{it-1}$ spreidingsannuïteiten (met o_{it-1} positief of negatief).
- De uitkeringen komen in periode t één periode dichterbij. Voor de o_{it-1} spreidingsannuïteiten betekent dit voor de uitbetaling op horizon τ :

$$\tilde{Q}_N(\tau) = Q_N(\tau + 1) = 1 - \left(1 - \frac{1}{N}\right)^{\tau+2} = \frac{1}{N} + \left(1 - \frac{1}{N}\right) Q_N(\tau) \quad \tau = 0, 1, 2, \dots$$

waarbij

$$Q_N(\tau) = 1 - \left(1 - \frac{1}{N}\right)^{\tau+1}.$$

De prijs van een spreidingsannuïteit is vlak voor het uitbetalingsmoment in periode t :

$$\tilde{a}_{it}^o = \sum_{\tau=0}^{\infty} \frac{p_{it}(\tau) \tilde{Q}_N(\tau)}{(1 + r_{t\tau})^\tau} = \sum_{\tau=0}^{\infty} \frac{p_{it}(\tau)}{(1 + r_{t\tau})^\tau} \left[\frac{1}{N} + \left(1 - \frac{1}{N}\right) Q_N(\tau) \right] = \frac{a_{it}^b}{N} + \left(1 - \frac{1}{N}\right) a_{it}^o.$$

De prijs van een spreidingsannuïteit met spreidingsprofiel $\tilde{Q}_N(\tau) = Q_N(\tau + 1)$ is dus gelijk aan die van $\frac{1}{N}$ basisannuïteiten en $(1 - \frac{1}{N})$ spreidingsannuïteiten met spreidingsprofiel $Q_N(\tau)$.

- c. Wissel ieder van de o_{it-1} spreidingsannuïteiten (prijs \tilde{a}_{it}^o , zie stap 1b) om in $1/N$ basisannuïteiten en $(1 - 1/N)$ spreidingsannuïteiten, zodat:

$$\tilde{b}_{it} = b_{it-1} + \frac{o_{it-1}}{N} = \left(1 + \frac{S_{Ft-1}}{N}\right) b_{it-1} \quad \tilde{o}_{it} = \left(1 - \frac{1}{N}\right) o_{it-1}.$$

Dit is zonder herverdeling, want conform de prijsverhouding in stap 1b. Door de (gedeeltelijke) omzetting van spreidings- in basisannuïteiten is $1/N$ van het nog niet verwerkte overrendement verwerkt als een permanente uitkering. Ook na deze stap heeft iedere deelnemer i dezelfde spreidingsratio:

$$\tilde{s}_{it} = \frac{\tilde{o}_{it}}{\tilde{b}_{it}} = \frac{\left(1 - \frac{1}{N}\right) o_{it-1}}{b_{it-1} + \frac{o_{it-1}}{N}} = \frac{\left(1 - \frac{1}{N}\right) S_{Ft-1}}{1 + \frac{S_{Ft-1}}{N}} = \frac{(N - 1) S_{Ft-1}}{N + S_{Ft-1}} \equiv \tilde{s}_{Ft}$$

Stap 2: ken beschermingsrendement toe

Het beschermingsrendement dekt het annuïteitsrisico (waaronder renterisico) volledig af. Anders zouden er leeftijdsafhankelijke inkomensaanpassingen ontstaan. Het beschermingsrendement is daarom gelijk aan de verandering van de prijs van de uitkeringsannuïteit. Iedere uitkeringsannuïteit bestaat uit één basisannuïteit en \tilde{s}_{Ft} spreidingsannuïteiten (zie definitie van a_{it}^u op p.13). Per uitkeringsannuïteit is dus de eerstvolgende betaling (op horizon 0) gelijk aan $1 + \frac{\tilde{s}_{Ft}}{N}$. De prijsverandering r_{it}^u van de uitkeringsannuïteit is dus gelijk aan

$$1 + r_{it}^u = \frac{\tilde{a}_{it}^u}{a_{it-1}^u - \left(1 + \frac{\tilde{s}_{Ft}}{N}\right)} = \frac{a_{it}^b + \tilde{s}_{Ft} a_{it}^o}{a_{it-1}^b - 1 + \tilde{s}_{Ft} \left(a_{it-1}^o - \frac{1}{N}\right)}.$$

Hierin is verwerkt dat (1) de horizon τ van iedere pensioenbetaling met één periode afneemt (stap 1b) en (2) de rentetermijnstructuur $r_{t\tau}$ (desgewenst nominaal of reëel) en overlevingskansen $p_{t\tau}$ (sterftetafels) kunnen wijzigen. Dit dekt alle mogelijke wijzigingen in de componenten van de annuïteitsprijzen. We nemen daarbij aan dat het fondsbestuur het spreidingsprofiel $Q_N(\tau)$ ongewijzigd laat. Er geldt $r_{it}^u = r$ in het speciale geval dat $r_{t\tau} \equiv r$ en er geen andere annuïteitsrisico's zijn.

Stap 3: ken overrendement toe

Vervolgens wordt het overrendement $V_{Ft} - \tilde{V}_{Ft}$ op fondsniveau zodanig toegekend aan de verschillende deelnemers dat gelijke inkomensaanpassingen ontstaan. Na toekenning wordt dit overrendement gespreid over tijd uitgekeerd aan de deelnemers. Het overrendement van het fonds wordt dus in de vorm van spreidingsannuïteiten toegekend aan de deelnemers.

De procentuele inkomensaanpassing is voor iedere deelnemer hetzelfde als iedere deelnemer i dezelfde aanpassing heeft in het aantal spreidingsannuïteiten (\tilde{o}_{it}) ten opzichte van de huidige uitkering ($\tilde{u}_{it} = \left(1 + \frac{\tilde{s}_{Ft}}{N}\right) u_{it-1}$): een hoge annuïteitsprijs a_{it}^o ten opzichte van de uitkeringsannuïteitsprijs \tilde{a}_{it}^u betekent dat deelnemer i relatief veel vermogen uit overrendement krijgt toebedeeld, en omgekeerd. Het aan deelnemer i toebedeelde overrendement is dus proportioneel met het vermogen \tilde{V}_{it} en de relatieve annuïteitsprijs $\tilde{a}_{it}^{o/u} = \frac{a_{it}^o}{\tilde{a}_{it}^u}$. De proportionaliteitsconstante is de som $\tilde{V}a_{Ft}^{o/u} = \sum_i \tilde{V}_{it} \tilde{a}_{it}^{o/u}$.

Voor gelijke aanpassingen in de cross-sectie (kenmerk (iii) in paragraaf 2.3) is dus het volgende vereist:

- Solidaire premieregeling: toebedeelde bedrag aan overrendement is proportioneel met $\tilde{a}_{it}^{o/u} \tilde{V}_{it}$.
- Flexibele premieregeling: procentuele beleggingsrendement (na aftrek van rendement op volledige afdekking annuïteitsrisico) is proportioneel met $\tilde{a}_{it}^{o/u}$.

Stap 4: verwerk overrendement in spreidingsratio

Iedere uitkeringsannuïteit bestaat uit één basisannuïteit (en \tilde{s}_{Ft} spreidingsannuïteiten), zodat $\tilde{b}_{it} = \tilde{V}_{it}/a_{it}^u(\tilde{s}_{Ft})$. Omdat het overrendement geheel aan spreidingsannuïteiten wordt toegekend, geldt vanwege stap 3 en $\tilde{b}_{it} = \tilde{V}_{it}/\tilde{a}_{it}^u$:

$$o_{it} - \tilde{o}_{it} = \frac{V_{it} - \tilde{V}_{it}}{a_{it}^o} = \frac{\tilde{V}_{it} \tilde{a}_{it}^{o/u}}{a_{it}^o} \frac{V_{Ft} - \tilde{V}_{Ft}}{\tilde{V}a_{Ft}^{o/u}} = \frac{\tilde{V}_{it}}{\tilde{a}_{it}^u} \frac{V_{Ft} - \tilde{V}_{Ft}}{\tilde{V}a_{Ft}^{o/u}} = \tilde{b}_{it} \frac{V_{Ft} - \tilde{V}_{Ft}}{\tilde{V}a_{Ft}^{o/u}}.$$

Dit geeft voor *iedere* deelnemer i dezelfde aanpassing in de spreidingsratio ($b_{it} = \tilde{b}_{it}$):

$$s_{it} - \tilde{s}_{it} = \frac{o_{it} - \tilde{o}_{it}}{\tilde{b}_{it}} = \frac{V_{Ft} - \tilde{V}_{Ft}}{\tilde{V}a_{Ft}^{o/u}}$$

Stap 5: onttrek uitkering

Met het vermogen V_{it} worden $\frac{V_{it}}{a_{it}^u(s_{Ft})}$ uitkeringsannuïteiten ingekocht. Iedere uitkeringsannuïteit keert uit $1 + s_{Ft}/N$, omdat deze bestaat uit:

- één basisannuïteit met huidige uitkering 1
- s_{Ft} spreidingsannuïteiten met ieder huidige uitkering $1/N$.

De pensioenuitkering van deelnemer i bedraagt dus

$$u_{it} = \left(1 + \frac{s_{Ft}}{N}\right) \frac{V_{it}}{a_{it}^u(s_{Ft})}.$$

3.6. Enkele kenmerken

In deze paragraaf leiden we een aantal kenmerken af van de spreidingsmethode in paragraaf 3.4. In Lemma 1 gaat het om de verwachte inkomensaanpassingen: hoe werkt het effect van eerdere overrendementen door over tijd in het pensioeninkomen? Lemma 2 neemt het effect van het huidige overrendement op het pensioeninkomen mee. In Lemma 3 leiden we een aantal kenmerken af van de prijsverhouding $a_{it}^{o/u}$.

Lemma 1

Als het annuïteitsrisico volledig is afgedekt en er geen andere exposure is:

- i. Het rendement op V_{it} is gelijk aan dat van de uitkeringsannuïteit.
- ii. Er is geen overrendement, zodat $V_{Ft} = \tilde{V}_{Ft}$, $o_{it} = \tilde{o}_{it}$ en $s_{Ft} = \tilde{s}_{Ft}$.
- iii. De inkomensaanpassing is

$$\frac{u_{it}}{u_{it-1}} = 1 + \frac{s_{Ft}}{N}.$$

- iv. Het aantal spreidingsannuïteiten convergeert met snelheid $1 - \frac{1}{N}$ naar 0:

$$\frac{o_{it}}{o_{it-1}} = 1 - \frac{1}{N}$$

- v. De pensioenuitkering u_{it} convergeert met snelheid $1 - \frac{1}{N}$ naar u_i^∞ :

$$\frac{u_{it} - u_i^\infty}{u_{it-1} - u_i^\infty} = 1 - \frac{1}{N},$$

Ofwel:

$$\frac{u_{it}}{u_{it-1}} - 1 = \frac{1}{N} \left(\frac{u_i^\infty}{u_{it-1}} - 1 \right).$$

- vi. $s_{Ft-1} > -1$ impliceert $s_{Ft} \rightarrow 0$.
- vii. De spreidingsratio s_{Ft} convergeert bij benadering met snelheid $1 - \frac{1}{N}$ naar 0 als $|s_{Ft}| \ll 1$:

$$\frac{s_{Ft}}{s_{Ft-1}} \approx 1 - \frac{1}{N}$$

Bewijs

- i. De beoogde renteafdekking en beleggingsexposure worden bereikt door V_{it} volledig te investeren in $b_{it} = V_{it}/a_{it}^u$ uitkeringsannuïteiten.
- ii. Volgt doordat behaalde rendement in (i) gelijk is aan toegekende rendement in stap 2 en 4 in paragraaf 3.4.
- iii. Volgt uit stap 1 en 5 in par. 3.4 met $s_{Ft} = \tilde{s}_{Ft}$ vanwege (ii).
- iv. Volgt uit toelichting van stap 1c in par. 3.5 met $o_{it} = \tilde{o}_{it}$ vanwege (ii).

- v. Iedere periode wordt de fractie $1/N$ van o_{it} omgezet in evenveel basisannuïteiten (toelichting stap 1c) en er is geen nieuw overrendement (zie (ii)), waardoor $u_i^\infty = b_{it} + o_{it}$ niet afhangt van t :

$$\frac{u_{it} - u_i^\infty}{u_{it-1} - u_i^\infty} = \frac{(b_{it} + o_{it}/N) - (b_{it} + o_{it})}{(b_{it-1} + o_{it-1}/N) - (b_{it-1} + o_{it-1})} = \frac{(1/N - 1)o_{it}}{(1/N - 1)o_{it-1}}$$

(v) volgt nu uit (iv).

- vi. Als $s_{Ft-1} > -1$, dan volgt uit stap 1 en (ii)

$$\frac{s_{Ft}}{s_{Ft-1}} = \frac{N - 1}{N + s_{Ft-1}} \in [0,1).$$

- vii. Uit stap 1 en (ii) volgt

$$s_{Ft} = \frac{(N - 1)s_{Ft-1}}{N + s_{Ft-1}} = \left(1 - \frac{1}{N}\right) s_{Ft-1} + O(s_{Ft-1}^2).$$

□

Definieer het procentuele overrendement van het fonds in periode t :³¹

$$or_{Ft} = \frac{V_{Ft} - \tilde{V}_{Ft}}{\tilde{V}_{Ft}}$$

en het gewogen gemiddelde van de prijsverhouding $\tilde{a}_{it}^{o/u}$

$$\tilde{a}_{Ft}^{o/u} := \frac{1}{\tilde{V}_{Ft}} \sum_i \tilde{V}_{it} \tilde{a}_{it}^{o/u} = \frac{\tilde{V} a_{Ft}^{o/u}}{\tilde{V}_{Ft}}.$$

Lemma 2

- (i) Door toekenning van overrendement is de inkomensaanpassing voor deelnemer i :

$$u_{it}^\infty - u_{it-1}^\infty = \frac{or_{Ft}}{\tilde{a}_{Ft}^{o/u}} u_{it-1}.$$

- (ii) Door toekenning van overrendement is de inkomensaanpassing voor deelnemer i :

$$u_{it} - u_{it-1} = \frac{or_{Ft}}{N \tilde{a}_{Ft}^{o/u}} u_{it-1}.$$

- (iii) De relatieve inkomensaanpassing door toekenning van beschermings- en overrendement is

$$\frac{u_{it}}{u_{it-1}} - 1 = \frac{1}{N} \left(\frac{N - 1}{N + s_{Ft-1}} s_{Ft-1} + \frac{or_{Ft}}{\tilde{a}_{Ft}^{o/u}} \right).$$

- (iv) Stel $u_{it-1} > 0$, dan is $u_{it} > 0$ equivalent met:

³¹ In de flexibele premieregeling is dit een equivalent van het overrendement.

$$\frac{or_{Ft}}{\tilde{a}_{Ft}^{o/u}} > -\frac{N^2 + (2N - 1)S_{Ft-1}}{N + S_{Ft-1}}.$$

(v) Een voldoende voorwaarde voor $u_{it} > 0$ is dat is voldaan aan de volgende drie voorwaarden:

1. $u_{it-1} > 0$
2. $S_{Ft-1} \geq -1$
3. $\frac{or_{Ft}}{\tilde{a}_{Ft}^{o/u}} > 1 - N$

(vi) Een voldoende voorwaarde voor $u_{it} > 0$ en $S_{Ft} \geq -1$ is dat is voldaan aan de volgende twee voorwaarden:

1. $u_{it-1} > 0$
2. $\frac{or_{Ft}}{\tilde{a}_{Ft}^{o/u}} \geq -\frac{1+S_{Ft-1}}{1+S_{Ft-1}/N} = -\frac{u_{it-1}^\infty}{u_{it-1}}$

Bewijs

(i) Overrendementen worden omgezet in (virtuele) spreidingsannuïteiten o_{it} . In stap 1 wordt de fractie $1/N$ van o_{it} omgezet in evenveel basisannuïteiten (toelichting stap 1c). Hierdoor verandert $u_{it}^\infty = b_{it} + o_{it}$ dus niet. Hetzelfde geldt voor de toekenning van het beschermingsrendement dat per definitie hetzelfde inkomensniveau in standhoudt. Door toekenning van overrendement in stap 3 is de langetermijninkomensaanpassing voor deelnemer i (zie toelichting stap 4 in paragraaf 3.4)

$$u_{it}^\infty - u_{it-1}^\infty = o_{it} - \tilde{o}_{it} = \frac{V_{Ft} - \tilde{V}_{Ft}}{\tilde{V}a_{Ft}^{o/u}} u_{it-1} = \frac{or_{Ft}}{\tilde{a}_{Ft}^{o/u}} u_{it-1}.$$

(ii) Een spreidingsannuïteit keert de eerstvolgende periode $1/N$ uit, waardoor de onverwachte inkomensaanpassing van iedere deelnemer i gelijk is aan $(o_{it} - \tilde{o}_{it})/N$. Uit het bewijs van (i) volgt

$$u_{it} - u_{it-1} = \frac{o_{it} - \tilde{o}_{it}}{N} = \frac{or_{Ft}}{N \tilde{a}_{Ft}^{o/u}} u_{it-1}.$$

(iii) Combineer Lemma 1(v) (beschermingsrendement) en Lemma 2(ii) (overrendement):

$$\frac{u_{it}}{u_{it-1}} - 1 = \frac{1}{N} \left(\frac{u_{it}^\infty}{u_{it-1}} - 1 \right) + \frac{or_{Ft}}{N \tilde{a}_{Ft}^{o/u}}$$

Herschrijven en substitutie van

$$\frac{u_{it-1}^\infty}{u_{it-1}} - 1 = \frac{b_{it-1} + o_{it-1}}{b_{it-1} + \frac{o_{it-1}}{N}} - 1 = \frac{1 - 1/N}{1 + S_{Ft-1}/N} S_{Ft-1}$$

geeft (iii).

(iv) Vanwege (ii) en $u_{it-1} > 0$ komt $u_{it} > 0$ overeen met

$$\frac{1}{N} \left(\frac{N-1}{N+S_{Ft-1}} S_{Ft-1} + \frac{or_{Ft}}{\tilde{a}_{Ft}^{o/u}} \right) > -1.$$

Herschrijven geeft:

$$\frac{or_{Ft}}{\tilde{a}_{Ft}^{o/u}} > -N + \frac{1-N}{N+S_{Ft-1}} S_{Ft-1} = -\frac{N^2 + (2N-1)S_{Ft-1}}{N+S_{Ft-1}}.$$

(v) Vanwege (iv) en $u_{it-1} > 0$ is $u_{it} > 0$ equivalent met:

$$\frac{or_{Ft}}{\tilde{a}_{Ft}^{o/u}} > 1 - N - \frac{N(1+S_{Ft-1})}{N+S_{Ft-1}}.$$

De voorwaarden $u_{it-1} > 0$ en $s_{Ft-1} \geq -1$ impliceren dat een voldoende voorwaarde voor $u_{it} > 0$ is:

$$\frac{or_{Ft}}{\tilde{a}_{Ft}^{o/u}} > 1 - N \geq 1 - N - \frac{1+S_{Ft-1}}{1+S_{Ft-1}/N}.$$

(vi) Omdat aanpassingen gespreid worden doorgevoerd, geldt (Lemma 1(v))

$$u_{it} \in \begin{cases} [u_{it-1}, u_{it}^{\infty}] & \text{als } u_{it-1} \leq u_{it}^{\infty} \\ [u_{it}^{\infty}, u_{it-1}] & \text{als } u_{it}^{\infty} \leq u_{it-1}. \end{cases}$$

Een voldoende voorwaarde voor $u_{it} > 0$ is dus dat $u_{it-1} > 0$ en $u_{it}^{\infty} \geq 0$ gelden.

Uit $u_{it}^{\infty} = b_{it} + o_{it} = (1+s_{Ft})b_{it}$ en $b_{it} = u_{it-1} > 0$ (stap 1c en 5 in paragraaf 3.5) volgt dat $u_{it}^{\infty} \geq 0$ equivalent is met $s_{Ft} \geq -1$. Uit stap 1 en 4 volgt dat dit equivalent is met

$$-1 \leq s_{Ft} = \tilde{s}_{Ft} + \frac{V_{Ft} - \tilde{V}_{Ft}}{\tilde{V}_{Ft}^{o/u}} = \frac{(1-1/N)S_{Ft-1}}{1+S_{Ft-1}/N} + \frac{or_{Ft}}{\tilde{a}_{Ft}^{o/u}}.$$

Dit kan herschreven worden als

$$-\frac{1+S_{Ft-1}}{1+\frac{S_{Ft-1}}{N}} \leq \frac{or_{Ft}}{\tilde{a}_{Ft}^{o/u}}.$$

Voor het linkerlid geldt:

$$-\frac{1+S_{Ft-1}}{1+S_{Ft-1}/N} = -\frac{b_{it-1} + o_{it-1}}{b_{it-1} + o_{it-1}/N} = -\frac{u_{it-1}^{\infty}}{u_{it-1}}.$$

Dit geeft (vi). □

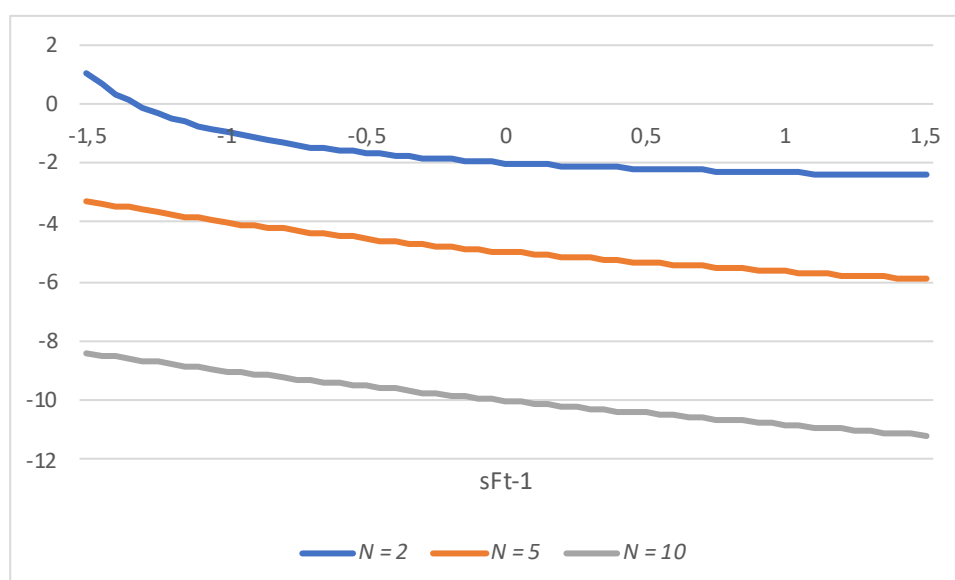
In Lemma 2(i) hebben we aangetoond dat $\tilde{a}_{Ft}^{o/u}$ de verhouding weergeeft tussen het fondsoverrendement or_{Ft} en de langetermijnaanpassing $or_{Ft}/\tilde{a}_{Ft}^{o/u}$. Een oudere deelnemer heeft een kortere resterende levensverwachting, zodat $\tilde{a}_{it}^{o/u}$ lager is en daarmee de blootstelling aan overrendement kleiner is.

Lemma 2(ii) geeft aan dat de fractie $1/(N\tilde{a}_{Ft}^{o/u})$ van het huidige overrendement or_{Ft} van het fonds direct wordt doorgevoerd in de pensioenuitkering. Dit is in

termen van de voorgaande uitkering u_{it-1} , dus exclusief toekenning van eerdere te voorziene overrendementen. Uit de appendix volgt dat deze fractie afhangt van het saldo \tilde{s}_{Ft} , als de aanpassing wordt uitgedrukt ten opzichte van de uitkering \tilde{u}_{it} na toekenning van eerdere overrendementen.

De inkomensaanpassing van deelnemer i is in Lemma 2(iii) en is in termen van $\tilde{a}_{Ft}^{o/u}$. Belangrijk is dat deze aanpassing niet afhangt van i en dus voor alle deelnemers inderdaad hetzelfde is.

Figuur 2 geeft het verband weer tussen s_{Ft-1} en de begrenzing op $or_{Ft}/\tilde{a}_{Ft}^{o/u}$ in Lemma 2(iv) voor een positieve uitkering ($u_{it} > 0$). Dit zijn milde voorwaarden. Bij $s_{Ft-1} \geq -1$ volstaat $or_{Ft}/\tilde{a}_{Ft}^{o/u} > 1 - N$ voor $u_{it} > 0$. Dit volgt ook uit Lemma 2(v). Bij $s_{Ft-1} = 0$ is de grenswaarde gelijk aan $-N$.



Figuur 2: Grenswaarde voor langetermijnaanpassing $or_{Ft}/\tilde{a}_{Ft}^{o/u}$ uit Lemma 2(iv) bij verschillende waarden voor de spreidingsratio s en de spreidingstermijn N . Beneden (boven) de grenswaarde is u_{it} negatief (positief).

In Lemma 2 is de langetermijnaanpassing $or_{Ft}/\tilde{a}_{Ft}^{o/u}$ steeds het ankerpunt om expressies in uit te drukken. De prijsverhouding $\tilde{a}_{Ft}^{o/u}$ is een maatstaf voor de mogelijkheden van het fonds om het overrendement or_{Ft} te spreiden over de resterende levensduur van de populatie (stap 3), dus het herstelvermogen. Lemma 3 leidt enkele kenmerken af voor $\tilde{a}_{it}^{o/u}$ en $\tilde{a}_{Ft}^{o/u}$. In paragraaf 3.7 leiden we af dat met $\tilde{a}_{Ft}^{o/u}$ een gelijke verdeling van aanpassingen *over tijd* kan worden verkregen.

Lemma 3

(i) Voor de prijsverhouding van annuïteiten geldt

$$\tilde{a}_{it}^{o/u} = \frac{1}{a_{it}^b/a_{it}^o + \tilde{s}_{Ft}}.$$

(ii) Als de pensioendatum van deelnemer i oneindig ver weg is:

$$\tilde{a}_{it}^{o/u} = \frac{1}{1 + \tilde{s}_{Ft}}$$

(iii) Als deelnemer i na uitbetaling zal overlijden:

$$\tilde{a}_{it}^{o/u} = \frac{1}{N + \tilde{s}_{Ft}}$$

(iv) Op fondsniveau:

$$\tilde{a}_{Ft}^{o/u} \in \begin{cases} \left[\frac{1}{N + \tilde{s}_{Ft}}, \frac{1}{1 + \tilde{s}_{Ft}} \right] & \tilde{s}_{Ft} < -N \text{ of } \tilde{s}_{Ft} > -1 \\ (-\infty, \infty) & -N < \tilde{s}_{Ft} < -1. \end{cases}$$

Bewijs

(i) Per definitie:

$$\tilde{a}_{it}^{o/u} := \frac{a_{it}^o}{a_{it}^u(\tilde{s}_{Ft})} = \frac{a_{it}^o}{a_{it}^b + \tilde{s}_{Ft}a_{it}^o} = \frac{1}{a_{it}^b/a_{it}^o + \tilde{s}_{Ft}}.$$

(ii) Als de eerste pensioenbetaling oneindig ver weg is: $a_{it}^b = a_{it}^o$ en $\tilde{a}_{it}^{o/u} = \frac{1}{1 + \tilde{s}_{Ft}}$.

(iii) Als de komende pensioenuitkering de laatste zal zijn: $a_{it}^b = 1$, $a_{it}^o = 1/N$ en $\tilde{a}_{it}^{o/u} = \frac{1/N}{1 + \tilde{s}_{Ft}/N} = \frac{1}{N + \tilde{s}_{Ft}}$.

(iv) Omdat Q_N niet-dalend is, daalt a_{it}^b/a_{it}^o monotoon met de resterende levensduur van N naar 1.

Als $\tilde{s}_{Ft} \notin (-N, -1)$: De relatieve prijsverhouding $\tilde{a}_{it}^{o/u}$ stijgt monotoon in de resterende levensduur, en daalt dus met de leeftijd. Iedere $\tilde{a}_{it}^{o/u}$ ligt dus tussen de extremen in (ii) en (iii): $\left[\frac{1}{N + \tilde{s}_{Ft}}, \frac{1}{1 + \tilde{s}_{Ft}} \right]$. Hetzelfde geldt voor het gewogen gemiddelde $\tilde{a}_{Ft}^{o/u} := \frac{1}{\tilde{v}_{Ft}} \sum_i \tilde{v}_{it} \tilde{a}_{it}^{o/u}$.

Als $-N < \tilde{s}_{Ft} < -1$: De prijsverhouding $\tilde{a}_{Ft}^{o/u}$ gaat naar $-\infty$ en ∞ rond $\frac{a_{it}^b}{a_{it}^o} = -\tilde{s}_{Ft}$.

□

3.7. Beleggingsmix

In de voorgaande paragrafen hebben we uiteengezet dat de aanpassingen hetzelfde zijn voor alle deelnemers *binnen één periode* als (i) het beschermingsrendement annuïteitsrisico's volledig afdekt en (ii) de juiste toedeling van het overrendement wordt gekozen. De collectieve beleggingsmix is daarbij vrij

te kiezen in iedere periode. In deze paragraaf zetten we uiteen dat de ex ante verdeling van de inkomensaanpassing constant is *over tijd* met een extra restrictie op de collectieve beleggingsmix.

Gelijke aanpassingen voor alle deelnemers ('in de cross-sectie') vereisen, betekent in stap 3:

- Solidaire premieregeling: toebedeeld overrendement is proportioneel met $\tilde{V}_{it} \tilde{a}_{it}^{o/u}$,
- Flexibele premieregeling: beleggingsrendement (na toekenning rendement op volledige afdekking annuïteitsrisico) is proportioneel met $\tilde{V}_{it} \tilde{a}_{it}^{o/u}$,

waarbij per definitie

$$\tilde{a}_{it}^{o/u} := a_{it}^{o/u}(\tilde{s}_{Ft}) = \frac{a_{it}^o}{a_{it}^b + \tilde{s}_{Ft} a_{it}^o}.$$

De term $\tilde{s}_{Ft} a_{it}^o$ is hierin klein ten opzichte van a_{it}^b , doordat:

- (i) $|\tilde{s}_{Ft}| = \left| \frac{\tilde{\delta}_{Ft}}{b_{Ft}} \right|$ klein is, en/of
- (ii) $\frac{a_{it}^o}{a_{it}^b}$ klein is (Figuur 3).

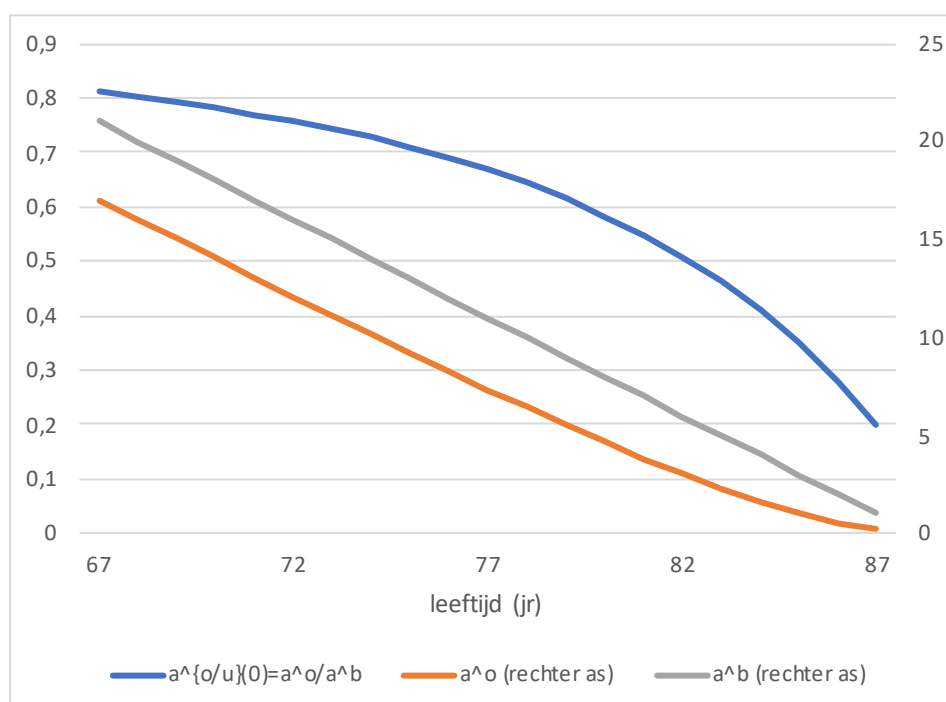
Dit betekent ³²

$$a_{it}^{o/u}(\tilde{s}_{Ft}) \approx \frac{a_{it}^o}{a_{it}^b}.$$

De blootstelling $a_{it}^{o/u}(0)$ aan overrendement loopt af met de leeftijd van deelnemer i (figuur 3), omdat het gewogen gemiddelde $Q(\tau)$ van de nog te ontvangen uitkeringen daalt door de kortere nog resterende horizon van oudere deelnemers.

³² Dit volgt ook uit de Taylorreeks van $a_{it}^{o/u}(\tilde{s}_{Ft})$ rond $\tilde{s}_{Ft} = 0$:

$$a_{it}^{o/u}(\tilde{s}_{Ft}) = \frac{a_{it}^o}{a_{it}^b} \left[1 - \left(\frac{a_{it}^o}{a_{it}^b} \right) \tilde{s}_{Ft} + \left(\frac{a_{it}^o}{a_{it}^b} \right) \frac{\tilde{s}_{Ft}^2}{2} - \dots \right] \approx \frac{a_{it}^o}{a_{it}^b} = a_{it}^{o/u}(0)$$



Figuur 3: Voor gelijke aanpassingen benodigde exposure aan overrendement. Spreidingsprofiel $Q_N(\tau) = 1 - \left(1 - \frac{1}{N}\right)^{\tau+1}$, $N = 10$ jaar, rente = 0%, sterfte op 88^e verjaardag en $\tilde{s}_{Ft} = 0$.

Met de blootstelling aan overrendement proportioneel aan $\tilde{V}_{it} a_{it}^{o/u}(\tilde{s}_{Ft})$ zijn de aanpassingen hetzelfde voor alle deelnemers *binnen één periode*. Dit betekent in *de cross-sectie* dat de toedeling van overrendement proportioneel is met $\tilde{V}_{it} a_{it}^{o/u}(\tilde{s}_{Ft})$.³³

De verdeling van de aanpassing per deelnemer is daarnaast constant *over tijd* (optioneel kenmerk (iv)) als op fondsniveau het overrendement $r_{Ft}^o \tilde{V}_{Ft}$ (in euro's) proportioneel is met (zie Lemma 2(ii))

$$V a_{Ft}^{o/u}(\tilde{s}_{Ft}) = \sum_i \tilde{V}_{it} a_{it}^{o/u}(\tilde{s}_{Ft}) \approx \sum_i \tilde{V}_{it} \frac{a_{it}^o}{a_{it}^b} = V a_{Ft}^{o/u}(0).$$

Om in iedere tijdsperiode te komen tot dezelfde kansverdeling van de inkomensaanpassingen, moet de verdeling van het overrendement $or_{Ft} \tilde{V}_{Ft}$ (in euro's) van het fonds dus proportioneel zijn met $V a_{Ft}^{o/u}(\tilde{s}_{Ft})$ en de fondsblootstelling aan overrendement proportioneel zijn met $V a_{Ft}^{o/u}(\tilde{s}_{Ft}) / \tilde{V}_{Ft} = a_{Ft}^{o/u}(\tilde{s}_{Ft})$.

³³ In de flexibele premieregeling geldt hetzelfde voor het beleggingsrendement na toekenning van het rendement op volledige afdekking van annuïteitsrisico.

4. Voorbeeld

Aannames

- i. Fonds met drie gepensioneerde deelnemers. We normaliseren de uitkering, zodat het vermogen bij toetreding niet van belang is.
- ii. Deelnemers treden toe op verschillende tijdstippen en overlijden ook op verschillende tijdstippen die reeds bekend zijn:

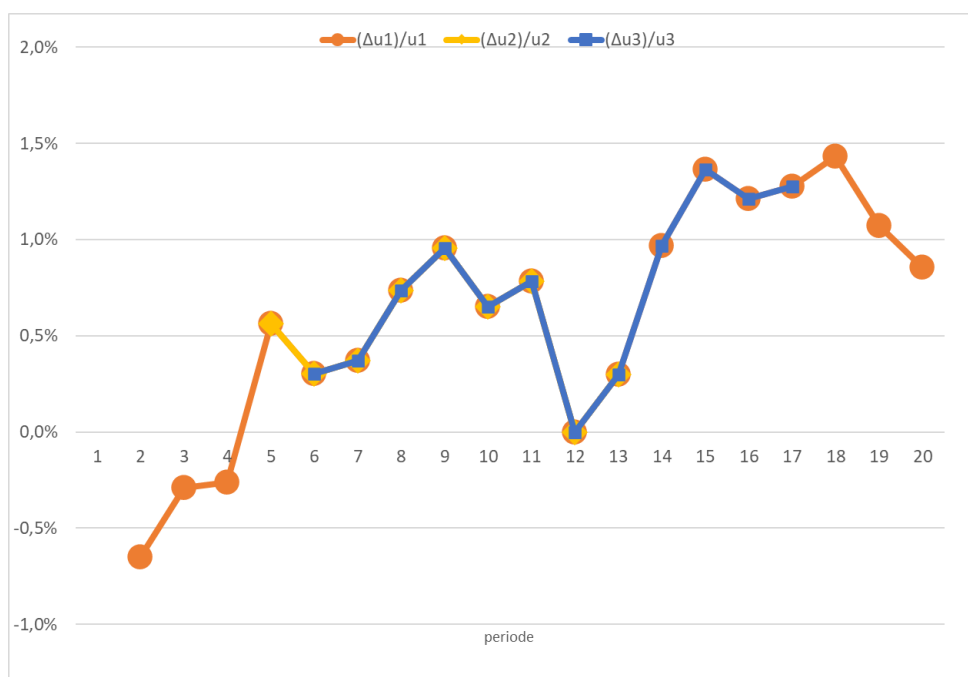
	Deelnemer		
	1	2	3
Toetredingsperiode	1	4	5
Resterende levensduur vanaf toetreding	20	10	13

- iii. Het fonds wordt opgestart met $s_0 = 0$, dus zonder historische overrendementen.
- iv. Er wordt geheugenloos gespreid met $N = 10$, zodat een schok over gemiddeld tien periodes wordt gespreid.
- v. Projectierendement = risicovrije rente = 0 procent, zodat beleggingsrendementen gelijk zijn aan overrendementen.
- vi. Beleggingsexposure wordt aangepast aan leeftijdssamenstelling van fonds, zodat de ex ante verdeling van aanpassingen gelijk is over tijd (kenmerk (iv)).
- vii. Zie de xlsx-bijlage voor nadere details.

Bevindingen

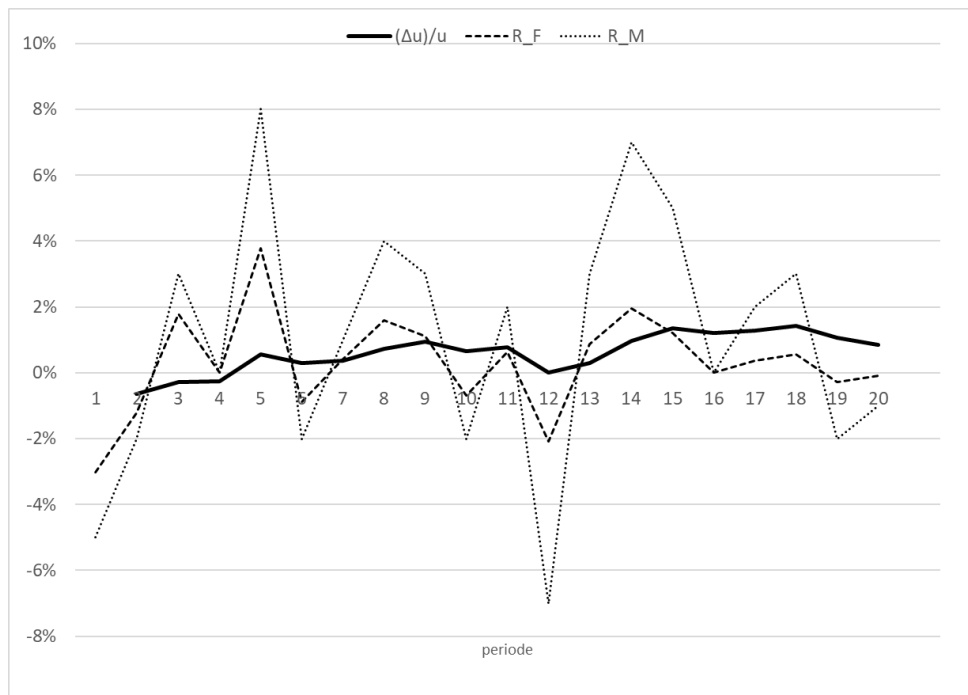
- i. Inkomensaanpassingen zijn in iedere periode voor alle deelnemers hetzelfde en opeenvolgende aanpassingen zijn positief gecorreleerd met elkaar (figuur 4a). De huidige inkomensaanpassing is dus een indicatie voor de eerstvolgende inkomensaanpassing.
- ii. Deze inkomensaanpassingen zijn beduidend minder volatiel dan het beleggingsrendement R_F en het marktrendement R_M (figuur 4b).
- iii. Het beleggingsrendement $R_F = R_M \tilde{\alpha}_{Ft}^{o/u}$ beweegt in latere periodes minder mee met het marktrendement R_M (figuur 4b), omdat de beleggingsexposure wordt afgebouwd door de kortere resterende levensduur van de resterende deelnemer(s). Ook zonder deze afbouw zijn de inkomensaanpassingen per deelnemer hetzelfde binnen iedere periode, maar worden deze aanpassingen steeds volatieler bij dezelfde R_M .

- iv. De langetermijnaanpassing is gelijk aan $R_M = R_F / \tilde{\alpha}_{Ft}^{o/u}$. Deze is volatieler dan het beleggingsrendement R_F (figuur 4b), doordat inkomensaanpassingen vertraagd worden doorgevoerd.
- v. De uitkeringshoogte is redelijk stabiel over tijd (figuur 4c).³⁴
- vi. De vermogens zijn precies nul op het moment van overlijden (figuur 4d).

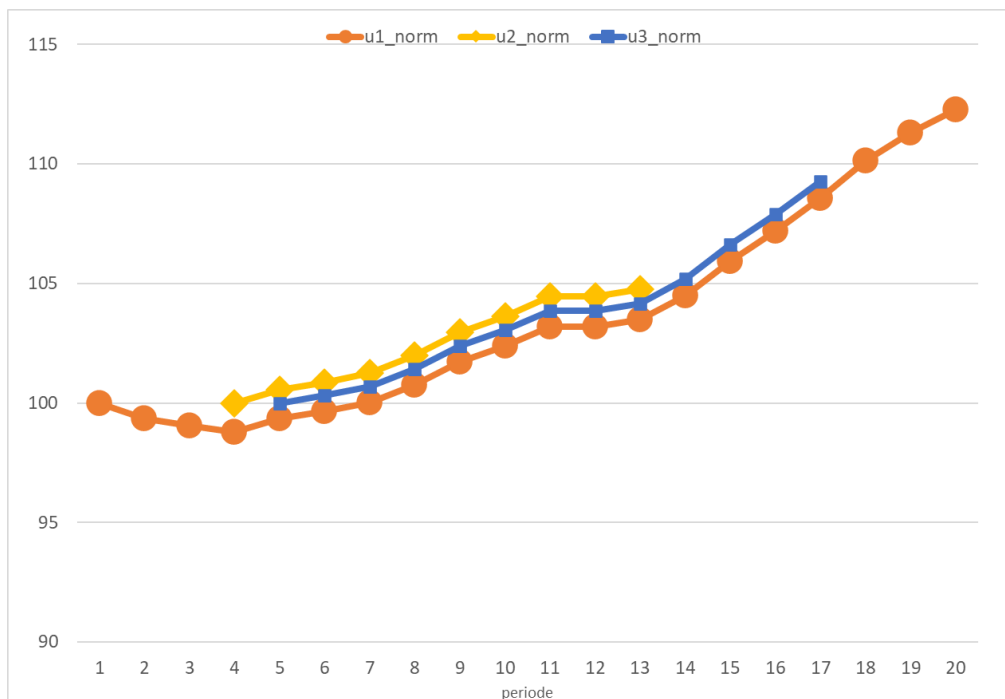


Figuur 4a: Procentuele inkomensaanpassing $\Delta u_t / u_{t-1}$ voor ieder van de drie deelnemers.

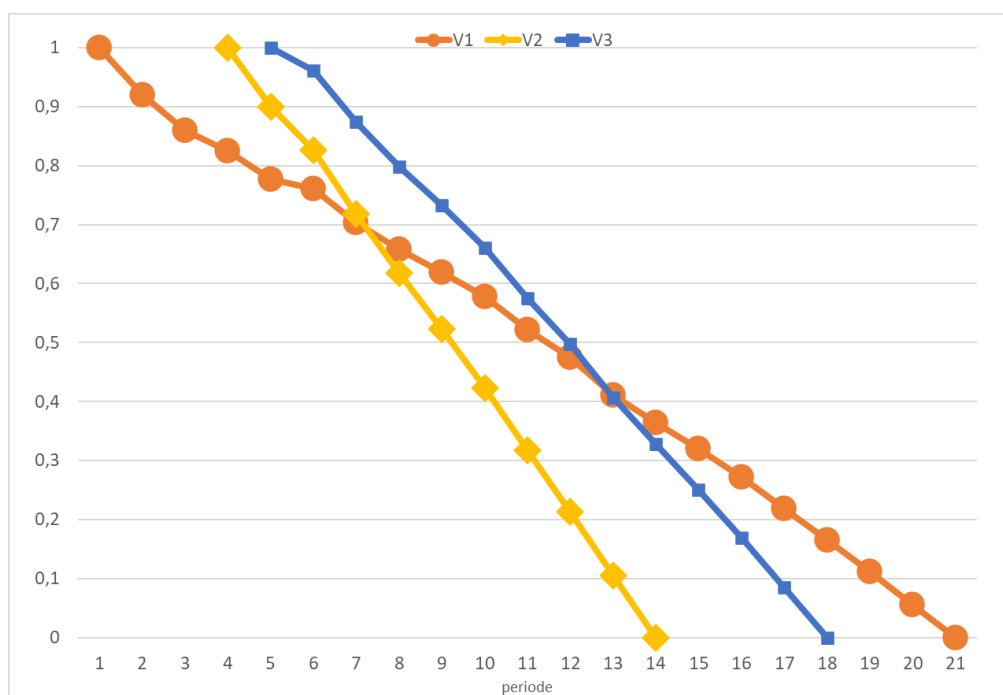
34 De uitkering van deelnemer i is in iedere periode proportioneel met het pensioenvermogen V_i bij toetreding van deze deelnemer en hangt negatief samen met de uitkeringsduur. De normalisering in figuur 4c corrigeert dus voor verschillen tussen de deelnemers in de pensioenvermogens bij toetreding en de uitkeringsduur.



Figuur 4b: Inkomensaanpassing $(\Delta u_t)/u_{t-1}$, fondsrendement R_F en marktrendement R_M .



Figuur 4c: Uitkeringshoogte u voor ieder van de drie deelnemers, genormaliseerd op 100 voor de eerste uitkering.



Figuur 4d: Vermogen V voor ieder van de drie deelnemers, voor uitbetaling van uitkering.

Appendix

Lemma 2(ii) geeft aan dat van het huidige procentuele overrendement or_{Ft} de fractie $1/(N\tilde{\alpha}_{Ft}^{o/u})$ direct wordt doorgevoerd. Dit is in termen van de voorgaande uitkering u_{it-1} , dus exclusief toekenning van eerdere te voorziene overrendementen.³⁵ Het volgende lemma geeft aan dat deze fractie afhankelijk is van het saldo \tilde{s}_{Ft} als het overrendement wordt uitgedrukt ten opzichte van de uitkering \tilde{u}_{it} na toekenning van eerdere overrendementen.

Lemma A.4

Definieer ξ_{Ft} als de fractie van het procentuele fondsoverrendement or_{Ft} die wordt doorgevoerd in de uitkering \tilde{u}_{it} na verwerking van eerdere overrendementen:

$$u_{it} = (1 + \xi_{Ft}or_{Ft})\tilde{u}_{it}$$

- (i) De fractie van het overrendement dat direct wordt verwerkt in de uitkering is gelijk aan

$$\xi_{Ft} = \frac{1}{(N + \tilde{s}_{Ft})\tilde{\alpha}_{Ft}^{o/u}}.$$

- (ii) Voor een fonds waarvan de eerstvolgende pensioenuitkering oneindig ver weg is:

$$\xi_{Ft} = \frac{1 + \tilde{s}_{Ft}}{N + \tilde{s}_{Ft}}$$

- (iii) Voor een fonds dat de laatste betaling uitkeert in periode t :

$$\xi_{Ft} = 1$$

- (iv) Als $\tilde{s}_{Ft} > -1$,

$$\xi_{Ft} \in \left[\frac{1 + \tilde{s}_{Ft}}{N + \tilde{s}_{Ft}}, 1 \right].$$

Bewijs

Uit Lemma 2(ii) volgt dat de (additieve) procentuele aanpassing in de huidige pensioenuitkering door overrendementen gelijk is aan $or_{Ft}/(N\tilde{\alpha}_{Ft}^{o/u})$. Deze aanpassing is ten opzichte van de voorgaande uitkering u_{it-1} , dus exclusief toekenning van gespreide eerdere overrendementen in stap 1. Uit Lemma 1(ii)–(iii) volgt voor deze eerdere overrendementen

³⁵ Het beschermingsrendement wijzigt de uitkering niet en kan hier dus buiten beschouwing blijven.

$$\frac{\tilde{u}_{it}}{u_{it-1}} = 1 + \frac{\tilde{s}_{Ft}}{N}.$$

De procentuele inkomensaanpassing door het huidige overrendement or_{Ft} is dus gelijk aan:

$$\frac{or_{Ft}}{\left(1 + \frac{\tilde{s}_{Ft}}{N}\right) N \tilde{a}_{Ft}^{o/u}} = \frac{or_{Ft}}{(N + \tilde{s}_{Ft}) \tilde{a}_{Ft}^{o/u}}.$$

Dit impliceert Lemma A.4(i). Substitutie van Lemma 3(ii)–(iv) in Lemma A.4(i) geeft Lemma A.4(ii)–(iv). □

Als $\tilde{s}_{Ft} = 0$, dan wordt de fractie $\xi_{Ft} = 1/N$ van het overrendement or_{Ft} verwerkt in de uitkering. Dit komt overeen met Lemma 2(ii). Uit Lemma A.4(ii)–(iv) volgt dat voor een groen fonds ξ_{Ft} klein is (als $\tilde{s}_{Ft} > -1$) en er dus een groot deel van het overrendement or_{Ft} naar de toekomst wordt doorgeschoven. Bij een vergrijsd fonds wordt minder doorgeschoven. Dit is intuïtief, omdat de resterende horizon voor veel deelnemers kort is. Als er geen mogelijkheid is om door te schuiven naar de toekomst, dan wordt – ongeacht \tilde{s}_{Ft} – het gehele overrendement or_{Ft} direct volledig doorgevoerd. Dit is de allerlaatste pensioenuitkering die de deelnemers ontvangen (Lemma A.4(iii)).

Literatuur

- Baiardi, D., Magnani, M., & Menegatti, M. (2020). The theory of precautionary saving: an overview of recent developments. *Review of Economics of the Household*, 18, 513–542.
- Balter, A. & Werker, B. (2021). Toedeling van rendementen met spreiding, *Netspar Design Paper*, 192.
- Bokern, P., Linde, J., Riedl, A., Schmeets, H., & Werner, P. (2021). A survey of risk preference measures and their relation to field behavior. *Netspar Survey Paper*, 58.
- Bonekamp, J., Bovenberg, L., Nijman, T., & Werker, B. (2017). Welke vaste dalingen en welk beleggingsbeleid passen bij gewenste uitkeringsprofielen in verbeterde premiereregelingen?, *Netspar Design Paper*, 86.
- Campbell, J. Y., & Cochrane, J. H. (1999). By force of habit: A consumption-based explanation of aggregate stock market behavior. *Journal of Political Economy*, 107(2), 205–251.
- Chetty, R., & Szeidl, A. (2016). Consumption commitments and habit formation. *Econometrica*, 84(2), 855–890.
- Frederick, S., Loewenstein, G., & O'Donoghue, T. (2002). Time discounting and time preference: A critical review. *Journal of Economic Literature*, 40(2), 351–401.
- Gali, J. (1994). Keeping up with the Joneses: Consumption externalities, portfolio choice, and asset prices. *Journal of Money, Credit and Banking*, 26(1), 1–8.
- MvT (2020). Concept memorie van toelichting Wet toekomst pensioen. Den Haag: Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid.
- SER (2016). *Verkenning persoonlijk pensioenvermogen met collectieve risicodeling*. Sociaal Economische Raad.
- Skinner, J. (1988). Risky income, life cycle consumption, and precautionary savings. *Journal of Monetary Economics*, 22(2), 237–255.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1991). Loss aversion in riskless choice: A reference-dependent model, *Quarterly Journal of Economics*, 106(4), 1039–1061.

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)
Marika 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)
Marika 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)
Marika 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)
Marika 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 Mastrogiacomio, 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 Mastrogiacomio

- 137 Using social norms to activate pension plan members: insights from practice (2019)
Joyce Augustus-Vonken, Pieter Verhallen, Lisa Brügggen 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)
Marieke 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)
Wilde Zijlstra, Jochem de Bresser en Marieke 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 Deeltijdpensioenen: 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 pensioenpremiësystematiek (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 een ramp; implicaties voor pensioenen (2021)
Martijn de Vries
- 173 The Impact of Climate Change on Optimal Asset Allocation for Long-Term Investors (2021)
Mathijs Cosemans, Xander Hut and Mathijs van Dijk
- 174 Beleggingsbeleid bij onzekerheid over risicobereidheid en budget (2021)
Agnes Joseph, Antoon Pelsser en Lieke Werner
- 175 On the Resilience of ESG Stocks during COVID-19: Global Evidence (2021)
Gianfranco Gianfrate, Tim Kievid & Mathijs van Dijk
- 176 De solidariteitsreserve juridisch ontrafeld (2021)
Erik Lutjens en Herman Kappelle
- 177 Hoe vertrouwen in politiek en maatschappij doorwerkt in vertrouwen in pensioeninstellingen (2021)
Harry van Dalen en Kène Henkens
- 178 Gelijke rechten, maar geen gelijke pensioenen: de gender gap in Nederlandse tweedepijlerpensioenen
Suzanne Kali, Jim Been, Marika Knoef en Albert van Marwijk Kooy
- 179 Completing Dutch pension reform (2021)
Ed Westerhout, Eduard Ponds and Peter Zwaneveld
- 180 When and why do employers hire and rehire employees beyond normal retirement age? (2021)
Orlaith C. Tunney and Jaap Oude Mulders
- 181 Family and government insurance: Wage, earnings, and income risks in the Netherlands and the U.S. (2021)
Mariacristina De Nardi, Giulio Fella, Marika Knoef, Gonzalo Paz-Pardo and Raun van Ooijen

- 182 Het gebruik van data in de pensioenmarkt (2021)
Willem van der Deijl, Marije Kloek, Koen Vaassen en Bas Werker
- 183 Applied Data Science in the Pension Industry: A Survey and Outlook (2021)
Onaopepo Adekunle, Michel Dumontier and Arno Riedl
- 184 Individual differences in accessing personalized online pension information: Inertia and a digital hurdle (2021)
Milena Dinkova, Adriaan Kalwij & Leo Lentz
- 185 Transitie: gevoeligheid voor veronderstellingen en omstandigheden (2021)
Anne Balter, Jan Bonenkamp en Bas Werker
- 186 De voordelen van de solidariteitsreserve ontrafeld (2021)
Servaas van Bilsen, Roel Mehlkopf en Antoon Pelsser
- 187 Consumption and time use responses to unemployment (2021)
Jim Been, Eduard Suari-Andreu, Marike Knoef en Rob Alessie
- 188 Wat is inertie? (2021)
Marijke van Putten en Robert-Jan Bastiaan de Rooij
- 189 The effect of the Dutch financial assessment framework on the mortgage investments of pension funds (2021)
Yeorim Kim and Mauro Mastrogiacomo
- 190 The Recovery Potential for Underfunded Pension Plans (2021)
Li Yang, Antoon Pelsser and Michel Vellekoop
- 191 Trends in verschillende gezondheidsindicatoren: de rol van opleidingsniveau (2021)
Wilma J. Nusselder, José Rubio Valverde en Dorly Deeg
- 192 Toedeling van rendementen met spreiding (2021)
Anne Balter en Bas Werker
- 193 Occupational pensions, macroprudential limits, and the financial position of the self-employed (2021)
Francesco G. Caloia, Stefan Hochguertel and Mauro Mastrogiacomo
- 194 How do spouses respond when disability benefits are lost? (2021)
Mario Bernasconi, Tunga Kantarci, Arthur van Soest, and Jan-Maarten van Sonsbeek
- 195 Pension Payout Preferences (2021)
Rik Dillingh and Maria Zumbuehl
- 196 Naar de kern van pensioenkeuzes (2021)
Jelle Strikwerda, Bregje Holleman en Hans Hoeken
- 197 The Demand for Retirement Products: The Role of Withdrawal Flexibility and Administrative Burden (2021)
Pim Koopmans, Marike Knoef and Max van Lent
- 198 Stapelen van keuzes; interacties in keuze-architectuur en tussen tijd en risico (2021)
Jona Linde en Ingrid Rohde
- 199 Arbeidsmarktstatus tussen de 65ste verjaardag en de AOW-leeftijd: verschillen tussen opleidingsgroepen (2021)
Wilma J. Nusselder, Marti K. Rado en Dorly J.H. Deeg
- 200 Geheugenloos spreiden met gelijke aanpassingen (2021)
Sander Muns



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

December 2021