

Bijlage bij ESB-artikel 'Baten van slimme toedeling rendementen overstijgen die van intergenerationele risicodeling'¹

Sander Muns en Bas Werker, September 2019

De Kamerbrief van 5 juni 2019 (SZW, 2019) en het SER-advies (SER, 2019) schetsen de contouren van het vernieuwde pensioenstelsel. Het is de bedoeling dat alle pensioenregelingen overgaan op een van de volgende twee varianten. Eén variant is een nieuw pensioencontract met degressieve opbouw van pensioenaanspraken (het nieuwe SER-contract). Deze variant doet denken aan de huidige uitkeringsovereenkomst. Een verschil is dat uitkeringsovereenkomsten doorsnee-opbouw hanteren. Sterker dan het geval is in uitkeringsovereenkomsten, wordt in het nieuwe SER-contract gestuurd op een dekkingsgraad van 100%. Daarnaast is er een (tweede) variant met persoonlijke pensioenvermogens in de opbouwfase en collectieve risicodeling tussen (bijna-)gepensioneerden in de uitkeringsfase (het Wvp-contract). Deze variant borduurt voort op de premiereregeling in de Wet Verbeterde Premiereregeling en is onder andere in gebruik bij een (ondernemings)pensioenfonds van Shell (SNPS)². Een verschil is dat premiereregelingen momenteel vaak progressieve premiestaffels hanteren. De voorgestelde varianten hanteren beide een leeftijdsonafhankelijke premie. Collectief beleggen wordt in beide pensioencontracten behouden.

De welvaartseffecten van de pensioenuitkeringen worden in beide contracten bepaald door het collectieve beleggingsbeleid en de wijze waarop de beleggingsrendementen worden toebedeeld aan de deelnemers.³ Bij dit soort afwegingen wordt meestal de welvaart gemeten met nutspreferenties toegepast op vervangingsratio's (zie bijvoorbeeld Boeijen et al., 2016). De toedeling van collectieve rendementen is, in die situatie, optimaal indien elke schok een leeftijdsonafhankelijk effect heeft op de uiteindelijke pensioenuitkering en, dus, een leeftijdsafhankelijk effect op het reeds opgebouwd pensioen (of dit nu geadministreerd is in een aanspraak of in een vermogen). Dit inzicht uit de beleggingstheorie staat bekend als life-cycle beleggen. SZW (2019) stelt wettelijk te borgen dat beleggingsrisico's worden genomen conform een (impliciet) life-cyclepatroon met een risicohouding per leeftijdscohort waarbij beleggingsrisico's en -rendementen variëren naar leeftijdssamenstelling.⁴ Over de toedeling van beleggingsrisico's en -rendementen stelt het kabinet dat het – in overleg met de sociale partners – in de uitwerking verschillende opties nader zal vormgeven.

Dit pleit voor een bottom-up benadering: Nadat het toedelingsmechanisme van rendementen is gekozen, zijn de (relatieve) beleggingsrisico's per leeftijdscohort bekend en kan de collectieve beleggingsportefeuille worden samengesteld. De vraag die voorligt is dan: Hoe slaan collectief behaalde beleggingsrendementen neer in de pensioenen van verschillende deelnemers?

Wij geven expressies voor het toedelingsmechanisme dat een leeftijdsonafhankelijk effect heeft op de pensioenuitkering. Dit slimmere toedelingsmechanisme genereert meer welvaart en blijkt niet af te hangen van de risicovoorkeuren van de deelnemers, subjectieve rendementsparameters en de (al dan niet optimaal gekozen) collectieve beleggingsmix. De optimale collectieve beleggingsmix hangt daarentegen wel af van risicovoorkeuren en rendementsparameters.

Het toedelingsmechanisme bepaalt de risicodeling tussen bestaande generaties. Daarnaast kijken we naar risicodeling met toekomstige generaties; intergenerationele risicodeling. We concentreren

¹ Deze bijlage bevat onder andere een afleiding van de gebruikte formules in Muns en Werker (2019) en een gevoeligheidsanalyse van de resultaten.

² pensioenpro.nl/pp-magazine/30034101/aan-de-wieg-van-de-verbeterde-premiereregeling

³ Deelnemers kunnen actieve deelnemers, slapers, gepensioneerden of toekomstige deelnemers zijn.

⁴ Dit sluit aan op de onderzoeksuggestie in CPB (2018) en het advies in SER (2019).

ons daarbij op het delen van financiële rendementen. Het delen van inflatierisico en niet-financiële risico's, zoals macrolanglevenrisico, laten we buiten beschouwing.

De toedeling van collectieve rendementen is zowel beleidsrelevant als een toevoeging aan de literatuur waarin de keuze voor de collectieve beleggingsmix en de toedeling naar leeftijd impliciet simultaan plaatsvinden (Bodie et al. 1992; Teulings en de Vries, 2006; Gollier, 2008; Ciu et al, 2011; Bovenberg et al. 2017).

Pech- en gelukgeneraties

De door het kabinet voorgenomen leeftijdsafhankelijke toedeling wijkt af van de uniforme indexatie- en kortingsregels in bestaande uitkeringsovereenkomsten. Uniform indexeren en korten betekent dat elke schok een gelijk effect heeft op *bestaande* opbouw. Omdat jongeren slechts een klein deel van hun totale pensioen opgebouwd hebben en ouderen een groot deel leidt dit juist tot een ongelijk effect van schokken op de uiteindelijke pensioenuitkering ofwel het *te bereiken* pensioen⁵. Dit laatste vergroot de kans op pech- en gelukgeneraties.

Er is een veelgehoorde wens tot het voorkomen van pech- en gelukgeneraties (SER, 2019). De kans op pech- en gelukgeneraties wordt gedempt door volgens een (impliciet) life-cyclepatroon (financiële) schokken naar leeftijd te differentiëren. Door bij de toedeling te differentiëren naar leeftijd zijn uniforme schokken in het *uiteindelijke* pensioen mogelijk. Het lifecyclepatroon geeft daardoor gemiddeld een hogere pensioenuitkomst (bij hetzelfde risico) dan met de bestaande uniforme indexatie- en kortingsregels, omdat jongeren (ouderen) nu aan te weinig (veel) risico worden blootgesteld in hun pensioen⁶.

We nemen aan dat de premie-inleg onafhankelijk is van gerealiseerde rendementen. Dit versimpelt berekeningen en sluit aan op CPB-berekeningen. Daarnaast worden in het nieuwe stelsel alle pensioencontracten fiscaal begrensd op de premie en niet langer op de opbouw en de indexatie (SZW, 2019).

Pensioencontract

Twee varianten worden genoemd in de kabinetsbrief: het SER-contract en het Wvp-contract. Er is al lange tijd een discussie over de gewenste en noodzakelijke eigenschappen van het pensioencontract, waarbij meningsverschillen blijven bestaan (Bovenberg en Teulings, 2019). Ook wij doen hier daarom geen finaal vergelijkend onderzoek tussen beide contracten. Wel geven de verkregen welvaartsverschillen belangrijke verschillen tussen de contracten weer. Daarnaast zal de contractkeuze per fonds afhangen van factoren zoals de uitgangssituatie, deelnemersvoorkeuren, sociale partners, discontinuïteitsrisico, rekenregels, uitlegbaarheid, overdraagbaarheid van opbouw, operationele (transitie)risico's en werkgeversgaranties.

Het toedelingsmechanisme bepalen wij voor het contract met persoonlijke pensioenvermogens, dus het Wvp-contract. De gevonden toedeling vormt ook een ruwe indicatie voor gewenste leeftijdsafhankelijke kortings- en indexatieregels in het (nieuwe) SER-contract (Chen, Doll, Van Ool, 2019). Door de interactie van toedeling en intergenerationele risicodeling (IGR) in het SER-contract (beide via de dekkingsgraad) is zowel de optimale toedelingsregel als de effectieve premiebelasting moeilijk te bepalen in het SER-contract. Kortingen vallen voor jonge deelnemers (veel) groter uit met

⁵ Dit inzicht geldt indien deelnemers pensioen opbouwen tot aan pensionering. Een openstaande vraag in de pensioendiscussie is of daarbij de aannahme is dat slapers elders pensioen opbouwen. Die vraag krijgt nog onvoldoende aandacht en staat verder los van de vraag of opbouw geadministreerd wordt in uitkeringsaanspraken of in vermogens.

⁶ Enkele pensioenfondsen passen afwijkende regels toe voor actieve deelnemers, slapers en gepensioneerden. Hierbij is echter geen leeftijdsonderscheid binnen deze groepen.

leeftijdsafhankelijke toedeling dan met uniforme indexatie, en deze worden uitgesmeerd over meerdere jaren. Hierdoor is toetreding tot een fonds met een lage dekkingsgraad onaantrekkelijk voor jongeren: Als fondsen meerdere jaren met 1% zullen gaan korten, betekent dit voor jonge deelnemers de eerste jaren steeds een extra korting van tientallen procenten op hun opgebouwde aanspraken, hetgeen een hoger discontinuïteitsrisico impliceert. Mogelijk bieden complexere leeftijdsafhankelijke toedelingsregels soelaas (zie Bovenberg en Nijman (2019)).

Bij het contract met persoonlijke pensioenvermogens speelt deze complexiteit in mindere mate, doordat risicodeling tussen huidige generaties plaatsvindt zonder samenspel met de risicodeling met toekomstige generaties (IGR). In geval van een schok kan er wel een groot verschil ontstaan tussen een zojuist toetreden generatie en een generatie die kort daarna toetreedt. Het kabinet overweegt daarom om, naast de risicodeling tussen bestaande generaties, aan het Wvp-contract een begrensde solidariteitspremie voor IGR toe te voegen (SZW, 2019). De mogelijkheid van deze intergenerationale risicodeling staat echter los van de hiervoor beschreven slimmere toedeling van rendementen.

Ook is IGR mogelijk in het Wvp-contract door ons toedelingsmechanisme uit te breiden naar toekomstige toetreders (Teulings en De Vries (2006) en Werker (2017)). Daarbij zijn, naast een aanname voor de toekomstige premie-inleg van huidige deelnemers, ook aannames nodig voor de toekomstige instromers: Wanneer en met hoeveel stromen zij in? Welke leeftijd hebben ze? Hoe ontwikkelt hun premie-inleg zich? Deze inschattingen voor toekomstige deelnemers kunnen discussiepunten opleveren, vooral bij kleinere (ondernemings)pensioenfondsen. Daarnaast is onduidelijk in hoeverre een dergelijk contract houdbaar is na lage rendementen. Toetredende generaties ontvangen dan weinig tot niets bij toetreding, maar zullen later wel bereid moeten zijn om rendementen deels af te dragen aan toekomstige generaties. Hoewel in principe mogelijk, lijkt in SZW (2019), en in lijn met Regeerakkoord (2017), een negatief IGR-vermogen uitgesloten te worden in het contract met persoonlijke pensioenvermogens. Maar, ook dan kan het vermogen bij toetreding dusdanig laag zijn, dat het de vraag is of het toedelingsmechanisme naar toekomstige instroom stand kan houden.

Toedeling collectief rendement *zonder renterisico*

Zoals hierboven aangegeven, kan het welvaartswinst opleveren om collectief behaalde rendementen zodanig toe te delen aan persoonlijke vermogens dat elke financiële marktschok een gelijk (leeftijdsonafhankelijk) effect heeft op het uiteindelijke pensioen, dus op het pensioen inclusief toekomstige opbouw. We noemen dit laatste het *bereikbare* pensioen. Tegelijkertijd kunnen de reeds ingegane pensioenuitkeringen met datzelfde percentage wijzigen.

Bekijk, op een gegeven tijdstip, het totale financiële vermogen F_a van alle deelnemers met leeftijd ("age") $a < 0$ aangeduid als het (negatieve) aantal jaren voor pensioendatum. De werkzame periode tot aan pensioendatum is $T > 0$ tijdseenheden. We nemen aan dat alle leeftijdscohorten even groot zijn en actieve deelnemers gedurende de opbouwfase een (constante) premie $p_a = p$ per tijdseenheid inleggen, en daarvoor en daarna geen premie inleggen ($p_a = 0$)⁷. De contante waarde van de premie-inleg is dan $H_a = \int_a^0 p_s \exp(-(s-a)r) ds$, waarbij r de constante risicovrije rente is. Het (impliciete) totale pensioenvermogen van alle deelnemers met leeftijd a is gelijk aan $F_a + H_a$. Dit vermogen is ook het verdisconteerde te bereiken pensioenvermogen op pensioendatum, zodat de

⁷ De aanname van (nominaal) constante premie wordt hier gemaakt voor de eenvoud. De formules zijn eenvoudig aan te passen rekening houdend met verwachte inflatie en carrièrepatronen.

(verdisconteerde) te bereiken pensioenuitkering proportioneel is met het totale pensioenvermogen $F_a + H_a$.

Stel dat er geen risicodeling is met toekomstige generaties. Het collectieve fondsvermogen bedraagt $F = \int_{-T}^0 F_a da$ en de contante waarde van de collectieve premie-inleg $H = \int_{-T}^0 H_a da$. Het collectieve rendement R op het fondsvermogen wordt in twee stappen toebedeeld⁸.

1. *Toedelen matchingrendementen*.⁹
Allereerst worden alle individuele vermogens F_a verhoogd met de (nominale) risicovrije rente, dus met rendement $\exp(r)$.
2. *Toedelen speculatieve rendementen*:
Vervolgens wordt het verschil van het feitelijke collectieve fondsrendement R en het rendement toebedeeld in stap 1, dus het collectieve speculatieve rendement $\tilde{R} = R - \exp(r)$, toebedeeld aan de individuele vermogens F_a .¹⁰

Het speculatieve rendement \tilde{R} kan negatief zijn. Een speciaal geval treedt op indien het fonds op collectief niveau geen speculatief risico neemt, en dus een risicovrij rendement behaalt. Dan geldt $\tilde{R} = 0$ en worden alle vermogens eveneens precies aangepast met het risicovrije rendement $\exp(r)$. Dit leidt tot (nominaal) gegarandeerde vaste uitkeringen.

We werken nu stap 2 in meer detail uit. We verhogen elk van de individuele vermogens F_a met het leeftijdsafhankelijk speculatieve rendement $\alpha_a \tilde{R}$ zodanig dat

- A. het effect van de toedeling op het *te bereiken* pensioen voor elke leeftijd gelijk is; en
- B. het totaal toebedeelde speculatieve rendement gelijk is aan het collectief beschikbare speculatieve rendement.

Conditie A. betekent dat de vermogensaanpassing $F_a \alpha_a \tilde{R}$ ten opzichte van $F_a + H_a$ leeftijdsafhankelijk is. Als we deze (leeftijdsafhankelijke) verhouding aangeven met c , dan volgt

$$(1) \quad F_a \alpha_a \tilde{R} = c[F_a + H_a].$$

Conditie B. betekent dat $\int_{-T}^0 F_a \alpha_a \tilde{R} da = \int_{-T}^0 F_a da \tilde{R}$, ofwel

$$(2) \quad \int_{-T}^0 \alpha_a F_a da = \int_{-T}^0 F_a da.$$

Deze conditie legt vast dat de toewijzing α_a (gewogen naar financieel vermogen F_a) gemiddeld één moet zijn.

Als we formule (1) integreren over a en (2) gebruiken, dan vinden we

$$\tilde{R} \int_{-T}^0 F_a da = c \left[\int_{-T}^0 F_a da + \int_{-T}^0 H_a da \right]$$

Ofwel

⁸ In het voorliggende geval zonder renterisico kan ook besloten worden om direct het rendement R te verdelen, zonder gebruik te maken van de twee stappen. We kiezen echter voor deze formulering omdat die eenvoudiger is uit te breiden naar het geval met renterisico, waarbij stap 1 leeftijdsafhankelijk is.

⁹ De term 'matchingrendement' is gebruikelijk in de Nederlandse pensioendiscussie. In internationale literatuur wordt dit vaak aangeduid met de term 'hedge return'. Het rendement op de returnportefeuille in de pensioendiscussie noemen wij het speculatieve rendement.

¹⁰ Hier wordt geen rekening gehouden met sterftekansen; deze zijn eenvoudig toe te voegen.

$$(3) \quad c = \frac{\tilde{R}F}{F+H}.$$

Substitutie van (3) in (1) geeft de vermogensaanpassing

$$(4) \quad \alpha_a F_a \tilde{R} = \frac{F}{F+H} [F_a + H_a] \tilde{R}.$$

Deze uitdrukking doet denken aan het Merton-Samuelson resultaat dat, bij constante relatieve risicoaversie, de optimale beleggingsmix alleen afhangt van de risicoperceptie, rendementsparameters, het financiële vermogen en de toekomstige inleg (Merton, 1969; Samuelson, 1969; Bodie et al., 1992). Ons toedelingsmechanisme is alleen afhankelijk van gerealiseerde financiële rendementen, het financiële vermogen en de toekomstige inleg. De toedeling is dus onafhankelijk van de mate van risicoaversie, rendementsparameters en het gekozen beleggingsbeleid. De mate van risicoaversie bepaalt wel het optimale beleggingsbeleid, maar ons toedelingsmechanisme is ook toepasbaar bij een suboptimaal beleggingsbeleid.

Bij leeftijds*onafhankelijk* toedelen naar bestaande opbouw wordt de toekomstige premie-inleg H_a en H niet meegenomen, en krijgt iedereen het rendement \tilde{R} toebedeeld. Bij het door ons voorgestelde toedelingsmechanisme verhoogt de hoge toekomstige premie-inleg van jongeren hun blootstelling van de bestaande opbouw α_a aan het rendement, en verlaagt dat van ouderen. Het risico in de pensioenuitkeringen van ouderen wordt dus fors gedempt bij ieder beleggingsbeleid, in vergelijking tot uniforme aanpassing in opgebouwd vermogen, door de grotere toedeling van risico aan jongeren. Let wel, de blootstelling van de *uiteindelijke* pensioenuitkeringen aan rendementen is, bij onze risicotoeiding, juist leeftijds*afhankelijk*.

Een speciaal geval zijn gesloten pensioenfondsen. Ons toedelingsmechanisme is bij zulke fondsen ook leeftijds*onafhankelijk* naar bestaande opbouw. Omdat er geen toekomstige premie-inleg is geldt namelijk $H_a = H = 0$, zodat iedereen hetzelfde speculatieve rendement \tilde{R} krijgt toebedeeld.

Voor ieder fonds is er met een vlakke rentetermijnstructuur geen verschil tussen toebedeelde rendementen met optimale (collectieve) beleggingen en de rendementen van de optimale individuele lifecyclebeleggingsmix. Met renterisico kan er wel een verschil zijn. Dit komt doordat dan het toegekende matchingrendement in stap 1 per leeftijd kan verschillen en de toedeling van het restant, het collectieve speculatieve rendement, gebaseerd is op gelijke schokken in het bereikbaar pensioen.

Negatieve vermogens

Bij de toedeling waarbij impliciet wordt geleend met toekomstige premie-inleg als onderpand, kunnen negatieve financiële vermogens ontstaan. Er lijkt echter, vrij impliciet, in de stelseldiscussie aangenomen te worden dat deelnemers nooit een negatief individueel pensioenvermogen mogen hebben. Indien dit inderdaad vereist wordt, moet de restrictie opgelegd worden dat, voor alle leeftijden, $\exp(r) + \alpha_a \tilde{R} \geq 0$. Deze restrictie kan bindend zijn bij forse negatieve speculatieve rendementen voor jonge deelnemers.¹¹ Een pragmatische oplossing kan negatieve financiële vermogens voorkomen. Er kan, bijvoorbeeld, opgelegd worden dat het jaarlijkse rendement toebedeeld aan elke leeftijd nooit minder kan zijn dan -50%, zodat individuele financiële vermogens in het slechtste geval halveren.

¹¹ Een theoretische, maar praktisch moeilijk haalbare, aanname is dat de beleggingsportefeuille continu wordt geherbalanceerd in plaats van periodiek.

Om de boekhouding op fondsniveau kloppend te houden, wordt in geval van een te laag rendement voor de jongeren met een negatief financieel vermogen een proportioneel deel van het rendement van ouderen boven de minimale rendementsgrens naar jongeren geschoven. Stel dat de minimale rendementsgrens -50% is, generatie 1, 2 en 3 behalen rendementen van respectievelijk -60%, -40% en -20% met initiële vermogens van F_1 , F_2 en F_3 . Bij generatie 1 is dan een tekort van (60% - 50%) $F_1 = 0,1 F_1$, terwijl generatie 2 en 3 boven het minimale rendement zitten met bedragen van respectievelijk (50% - 40%) $F_2 = 0,1 F_2$ en (50% - 20%) $F_3 = 0,3 F_3$. Om het tekort van $0,1 F_1$ bij de jongeren aan te vullen, dragen generatie 2 en 3 respectievelijk de volgende bedragen af aan generatie 1,

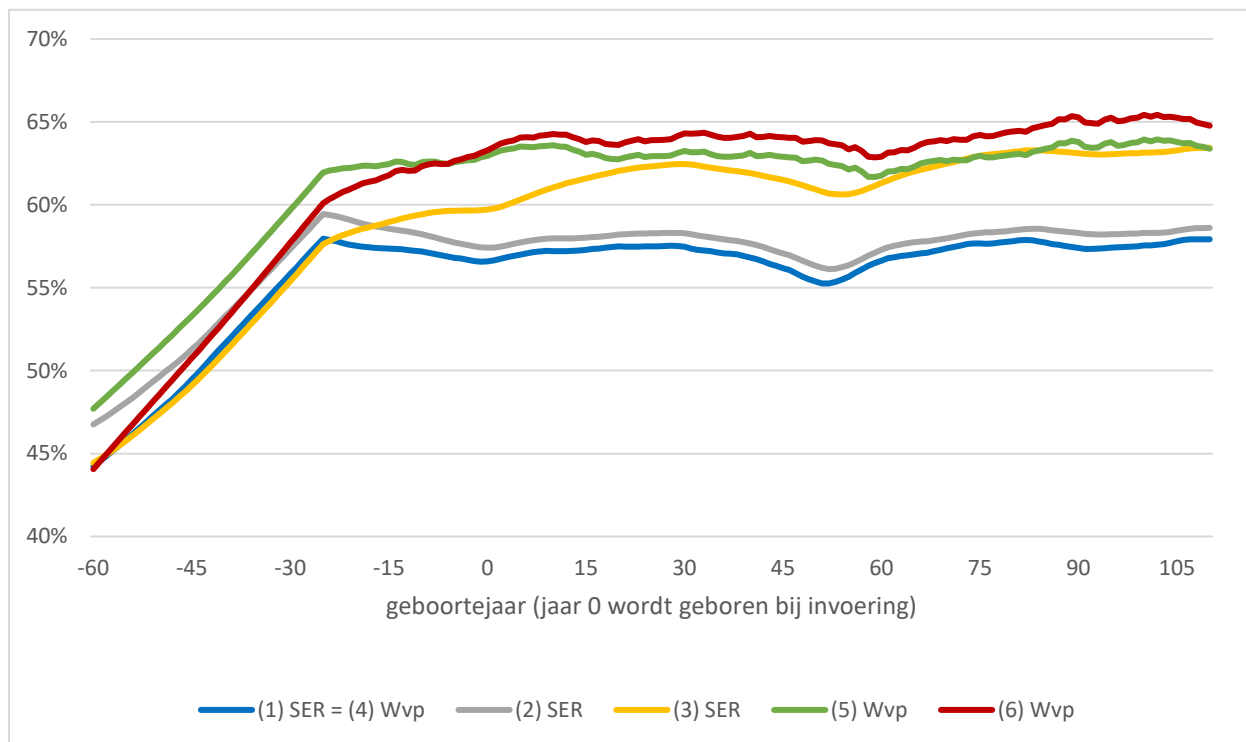
$$m_2 = \frac{0,1F_2}{0,1F_2 + 0,3F_3} \times 0,1F_1 \quad m_3 = \frac{0,3F_3}{0,1F_2 + 0,3F_3} \times 0,1F_1.$$

Bij elkaar opgeteld zijn m_2 en m_3 precies de benodigde compensatie van $0,1 F_1$ om generatie 1 op een rendement van -50% te laten komen. Compensatie van generatie 1 tot een rendement van -50% is echter niet mogelijk indien het fondsrendement lager is dan 50%. In dat geval krijgt iedere generatie het lagere fondsrendement toebedeeld. Merk op dat negatieve vermogens evengoed niet zullen voorkomen als op fondsniveau niet wordt geleend (zoals ook nu al wettelijk verboden is).

De rendementscompensatie in geval van een laag rendement zorgt voor een iets hogere vervangingsratio in kolom (5) en (6) met een stijging van 0,7% (0,5%-punt). De reden is dat alleen in deze kolommen leeftijdsafhankelijke rendementen zijn (zodat er gelijke toedeling is naar bereikbaar pensioen) en in geval van lage rendementen worden jongeren gecompenseerd door ouderen. Deze compensatie zorgt ervoor dat een euro pensioenopbouw gemiddeld langer rendeert, voordat deze wordt uitgekeerd als pensioen. Omdat er dan langer een risicopremie wordt ingeboekt, is de vervangingsratio hoger. Dit is echter niet geheel zonder risico. De solidariteit van het stelsel komt mogelijk onder druk te staan als ouderen te vaak of met te grote bedragen jongeren moeten compenseren.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Contract	SER	SER	SER	Wvp	Wvp	Wvp
Ondergrens dekkingsgraad	100%	90%	90%	-	-	-
Bovengrens dekkingsgraad	100%	110%	∞	-	-	-
Gelijke toedeling naar bestaande opbouw of bereikbaar pensioen?	opbouw	opbouw	opbouw	opbouw	bereikbaar	bereikbaar
Max. premiebelasting	0%	10%	10%	0%	0%	10%
Vervangingsratio	57,7%	58,4%	63,3%	57,7%	63,8%	65,2%
Vervangingsratio 50-jarige	47,6%	49,6%	47,4%	47,6%	51,4%	48,5%
Solidariteitsvermogen (mediaan % verplichtingen (SER), persoonlijk vermogen (Wvp))	0%	2,7%	18,1%	0%	0%	3,3%

Tabel 2: Vervangingsratio's en solidariteitsvermogen van verschillende vormen van risicodeling
 Noot: Restrictie dat jaarlijkse rendementen per leeftijd minimaal -50% zijn, zie verder toelichting bij tabel 1 in Muns en Werker (2019).



Figuur 2: Vervangingsratio per geboortjaar.

Noot: Restrictie dat jaarlijkse rendementen per leeftijd minimaal -50% zijn. Zie verder toelichting bij figuur 1 in Muns en Werker (2019).

Tevens is in tabel 2 te zien dat in het SER-contract (3) een aanzienlijk groter deel van het vermogen in het solidariteitsvermogen belandt dan in het Wvp-contract (6). Hierbij is het solidariteitsvermogen in het SER-contract het vermogen boven 100% dekkinggraad, en in het Wvp-contract het vermogen gevuld uit de solidariteitspremie. In het SER-contract (3) is het solidariteitsvermogen 18,1% van de uitstaande verplichtingen, terwijl in het Wvp-contract (6) het solidariteitsvermogen 3,3% is van de omvang van de persoonlijk vermogens. Bij de contracten in tabel 1 zijn deze percentages respectievelijk 18,1% en 3,4%. In figuur 1 en 2 is te zien dat dit vermogen wordt opgebracht door de oudere generaties, want de vervangingsratio van het SER-contract (3) ligt onder die van de WVP-contracten met toedeling naar te bereiken pensioen (5) en (6).

Het kleinere solidariteitsvermogen bij een ongeveer gelijk totaal financieel vermogen kan betekenen dat eigendomsrechten in het Wvp-contract duidelijker zijn, zodat maatwerk en waardeoverdrachten wat eenvoudiger zijn, en dat kwesties rond het solidariteitsvermogen minder omvangrijk zijn. Daartegenover staat dat in het SER-contract transitierisico's kleiner zijn.

Het is een open vraag hoe de intergenerationele risicodeling in (3) en (6) zich tot elkaar verhoudt. In beide contracten is de IGR-premiebelasting maximaal 10%: In het-SER contract (3) door een harde ondergrens op 90% dekkinggraad, in het Wvp-contract (6) door 10% premie af te dragen. Hoe, gegeven deze grens, maximale welvaartswinst is te behalen is een open vraag. In het SER-contract worden bestaande aanspraken iedere periode (impliciet) met de rekenrente verhoogd, en komen afwijkingen voort uit de mate van IGR. In het Wvp-contract daarentegen is er een vaste bijdrage aan het solidariteitsvermogen en zijn IGR-effecten ten opzichte van behaalde financiële rendementen.

Voor beide contracten is niet uit te sluiten dat de welvaart (vervangingsratio) verder verhoogd kan worden met een ander IGR-mechanisme.

Toedeling collectief rendement *met* renterisico

Het toedelingsprincipe verandert niet essentieel met renterisico: ook nu wordt een rendement aan het persoonlijke vermogen F_a toegekend zodanig dat, rekening houdend met toekomstige opbouw, het effect op het te bereiken pensioen voor alle deelnemers gelijk is.

We maken nu de afhankelijkheid van de tijd expliciet in de notatie. Neem voor het gemak aan dat tijdstippen t gemeten zijn in maanden. Laat F_{at} het financiële vermogen zijn voor deelnemers van leeftijd $a < 0$ op tijdstip t . Geef de rentetermijnstructuur op tijdstip t weer met $r_t^{(h)}$, waarin h de looptijd weergeeft. De netto contante waarde van toekomstige premie-inleg p wordt dan gegeven door $H_{at} = \int_a^0 p_s \exp(-(s-a)r_t^{(s-a)}) ds$. Het te bereiken pensioen wordt wederom bepaald door $F_{at} + H_{at}$. Veronderstel dat de premie-inleg op tijdstip t reeds verwerkt is in het vermogen F_{at} .

We werken de twee stappen zoals ook onderscheiden in het geval zonder renterisico apart uit.

Stap 1: Toedelen matchingrendementen

In het Nederlandse systeem is pensioen een levenslange uitkering. Het matching rendement is precies het rendement dat nodig is om deze levenslange uitkering te garanderen. Het matching rendement op het totale vermogen voor deelnemers van leeftijd a is¹²

$$(5) \quad R_{a,t+1}^{F+H} = \frac{\int_0^L \exp(-(s-a-1)r_{t+1}^{(s-a-1)}) ds}{\int_0^L \exp(-(s-a)r_t^{(s-a)}) ds},$$

waarin L de lengte van de pensioenperiode weergeeft. Merk op dat in het geval zonder renterisico, dus $r_t^{(h)} \equiv r$, geldt $R_{a,t+1}^{F+H} = \exp(r)$.

Er is echter ook een (impliciet) rendement op de toekomstige premie-inleg H_{at} . Die wordt gegeven door

$$(6) \quad R_{a,t+1}^H = \frac{\int_a^0 \exp(-(s-a-1)r_{t+1}^{(s-a-1)}) ds}{\int_a^0 \exp(-(s-a)r_t^{(s-a)}) ds}.$$

Het matchingrendement dat we toedelen aan het vermogen $F_{a,t} + H_{a,t}$ is

$$(7) \quad R_{a,t+1}^{F+H} = \frac{F_{a,t}R_{a,t+1}^F + H_{a,t}R_{a,t+1}^H}{F_{a,t} + H_{a,t}}.$$

Om aan (5)–(7) te voldoen moet gelden voor het matchingrendement op het financiële opgebouwde vermogen $F_{a,t}$,

$$(8) \quad R_{a,t+1}^F = \frac{(F_{a,t} + H_{a,t})R_{a,t+1}^{F+H} - H_{a,t}R_{a,t+1}^H}{F_{a,t}} = R_{a,t+1}^{F+H} + \frac{H_{a,t}}{F_{a,t}}(R_{a,t+1}^{F+H} - R_{a,t+1}^H).$$

Substitutie van het benodigde matchingrendement $R_{a,t+1}^{F+H}$ op $F_{at} + H_{at}$ uit (5) en het (impliciete) rendement $R_{a,t+1}^H$ op H_{at} uit (6) geeft in (8) het matching rendement $R_{a,t+1}^F$ op F_{at} .

¹² Hier wordt geen rekening gehouden met sterftekansen; die zijn eenvoudig toe te voegen.

Bodie et al. (1992) hanteren eenzelfde methode voor de bepaling van een optimale lifecycle met loonrisico en zonder renterisico. Onze toedeling geldt in de situatie zonder loonrisico, maar met renterisico. De generalisatie van (6) met loonrisico bestaat uit de verwachte verdisconteerde (risiconeutrale) premie-inleg op tijdstippen t en $t+1$ per generatie.¹³

Stap 2: Toedelen speculatieve rendementen

Door het toedelen van de matchingrendementen $R_{a,t+1}^F$ in stap 1 is op fondsniveau een totaal matchingrendement van $R_{t+1}^F = \int_{-T}^0 F_a R_{a,t+1}^F da$ toebedeeld. Het feitelijk behaalde fondsrendement R_{t+1} zal doorgaans afwijken.¹⁴ We delen in stap 2 het gerealiseerde speculatieve rendement $\tilde{R}_{t+1} = R_{t+1} - R_{t+1}^F$ toe. De toedeling van dit collectieve speculatieve rendement is conform de hierboven afgeleide formule (4) zonder renterisico:

$$\alpha_a F_{at} \tilde{R}_{t+1} = \frac{F_t}{F_t + H_t} [F_{at} + H_{at}] \tilde{R}_{t+1}.$$

Gevoeligheidsanalyse

Tabel 3 laat de vervangingsratio's zien van de verschillende contracten voor verschillende modelspecificaties. Het Wvp-contract met solidariteitsvermogen en uitdeelfractie van 1/15 (kolom (6)) geeft voor iedere onderzochte modelspecificatie (rijen (i)-(vii)) de hoogste vervangingsratio voor lange termijn generaties.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Contract	SER	SER	SER	WVP	WVP	WVP
Ondergrens dekkingsgraad	100%	90%	90%	-	-	-
Bovengrens dekkingsgraad	100%	110%	∞	-	-	-
Gelijke toedeling naar bestaande opbouw of bereikbaar pensioen?	opbouw	opbouw	opbouw	opbouw	bereikbaar	bereikbaar
Max. premiebelasting	0%	10%	10%	0%	0%	10%
(i): basis, zie tabel 1	57,7%	58,4%	63,3%	57,7%	63,3%	64,8%
(ii): minimaal rendement -50%	57,7%	58,4%	63,3%	57,7%	63,8%	65,2%
(iii): $\gamma = 3$	72,4%	73,0%	81,1%	72,4%	79,0%	81,8%
(iv): renterisico	54,9%	55,7%	59,7%	54,9%	60,1%	61,2%
(v): 60%/40% aand/obligaties	51,3%	52,2%	56,9%	51,3%	58,5%	59,6%
(vi) optimale beleggingsmix	65,0%	66,0%	69,0%	65,0%	68,0%	72,4%
(vii): alle afwijkingen in (ii)-(v)	66,4%	66,9%	74,4%	66,3%	74,0%	76,1%

Tabel 3: Vervangingsratio's voor lange termijn generatie.

Noot: Voor de parameters bij (i), zie tabel 1 in Muns en Werker (2019). (ii) is hetzelfde als in tabel 2. In (iii)-(vi) is steeds één kenmerk afwijkend ten opzichte van (i). In (vi) is voor ieder contract de beleggingsmix gekozen waarbij de vervangingsratio op lange termijn maximaal is, net als in Chen, Doll en Van Ool (2019). In (vii) veranderen de vier kenmerken van (ii)-(v) tegelijk.

Toedeling van macro-langlevenschokken

Voor het toedelen van macro-langlevenschokken zijn, minimaal, twee mogelijke methoden.

¹³ Endogenisering van het arbeidsaanbod (en dus de risiconeutrale verdisconteerde loonsom in (6) zoals in Bodie et al. (1992)) valt buiten de scope van ons onderzoek.

¹⁴ Tenzij het fonds geen enkel collectief speculatief risico neemt.

1. De schok kan zodanig verdeeld worden dat voor alle deelnemers een gelijk effect ontstaat op het te bereiken, respectievelijk reeds ingegane, pensioen. Alle deelnemers dragen dan het macro-langlevensrisico van alle andere deelnemers.
2. Een alternatief is om groepen deelnemers apart te bekijken en, bijvoorbeeld, jongeren wel risico te laten overnemen van ouderen, maar niet andersom (De Waegenaere en Vellekoop, 2018). Hierbij kan ook rekening gehouden worden met een schuivende pensioendatum voor jongeren ten gevolge van ontwikkelingen in sterftetafels die afwijken van eerdere prognoses.

Aannames

- Nutsfunctie $U = \sum_{t=0}^T \beta^t u(vvr_t)$ waarbij
 - $u(vvr_t) = \frac{vvr_t^{1-\gamma} - 1}{1-\gamma}$
 - vvr_t de vervangingsratio van pensioenuitkering in periode t ten opzichte van gemiddelde loon in werkzame leven.
 - discontovoet $\beta = 0,98$
 - risicoaversie: $\gamma = 5$ (in basismodel)
- Premie % pensioengevend loon = 20%
- Pensioengevend loon constant gedurende werkzame periode.
- Geen AOW
- Reëel model, dus geen inflatie
- In eerste periode leeg fonds
- Aan het begin van iedere periode wordt de beleggingsportefeuille geherbalanceerd
- Werkzame periode = 42 jaar
- Pensioenduur = 21 jaar
- Projectierendement in uitkeringsfase = RTS
- Geen ufr
- 5.000 simulaties
- 1 simulatieperiode is 1 jaar
- 200 simulatiejaren
- Gerapporteerde vervangingsratio's zijn gemiddelde van generaties geboren in simulatiejaar 100 tot en met 110.
- In het basismodel geldt verder:

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Contract	SER	SER	SER	WVP	WVP	WVP
Black-Scholes price-of-risk (λ)	20%	20%	20%	20%	20%	20%
Black-Scholes volatiliteit (σ)	20%	20%	20%	20%	20%	20%
RTS (als geen renterisico)	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
Vasicek: price-of-risk (λ_r)	20%	20%	20%	20%	20%	20%
Vasicek: mean interest rate (γ)	0,55%	0,55%	0,55%	0,55%	0,55%	0,55%

Vasicek: speed of mean reversion (α)	80%	80%	80%	80%	80%	80%
Vasicek: volatility (ρ)	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
correlatie Black-Scholes Vasicek	0%	0%	0%	0%	0%	0%
minimale return (in basismodel)	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%	-100%
deel (% premie) naar PPV	0%	0%	0%	100%	100%	90%
deel (% premie) naar solidariteitsvermogen	0%	0%	0%	0%	0%	10%
uitbetalingsgrondslag IGR						Premie-inlegprofiel
uitbetalingsfractie solidariteitsvermogen						1/15
initiële dekkingsgraad	100%	100%	100%			
doeldekkingsgraad	100%	100%	100%			
uitsmeerperiode (jaar, asymptotisch)	1	10	10			
leeftijdsafhankelijk toedelen				Nee	Ja	Ja
dekkingsgraad directe korting (min. dekkingsgraad)	100%	90%	90%			
dekkingsgraad volledige indexatie (max. dekkingsgraad)	100%	110%	∞			
leeftijdsafhankelijk indexeren	Nee	Nee	Nee			
fractie aandelen solidariteitsvermogen	50%	50%	50%			50%
fractie obligaties solidariteitsvermogen	50%	50%	50%			50%
looptijd obligatieportefeuille solidariteitsvermogen	20	20	20			20
verloop profiel individuele asset mix				constant	constant	constant
fractie aandelen individuele vermogen (in basismodel)				50%	50%	50%
fractie obligaties individuele vermogen (in basismodel)				50%	50%	50%
looptijd (jaar) obligatieportefeuille individuele vermogen				20	20	20

Literatuur

- Bodie, Z., R.C. Merton, W.F. Samuelson (1992) "Labor supply flexibility and portfolio choice in a life cycle model", *Journal of Economic Dynamics and Control* 16: 427-449. [doi.org/10.1016/0165-1889\(92\)90044-F](https://doi.org/10.1016/0165-1889(92)90044-F)
- Boeijen, D., J. Bonenkamp, L. Bovenberg, L. Frehen, J. de Haan, A. Joseph, M. Lever, M. Loois, T. Michielsen, Th. Nijman, E. Ponds en B. Werker (2016) "De meerwaarde van risicodeling met toekomstige generaties nader bezien", *Netspar Occasional Paper 07/2016*. www.netspar.nl/publicatie/meerwaarde-risicodeling-toekomstige-generaties-nader-bezien/
- Bovenberg, L., R. Mehlkopf, S. van Bilsen en I. Boelaars (2017) "Leeftijdsafhankelijk pensioenbeleggen", *Economisch Statistische Berichten* 102(4750): 264–266 esb.nu/esb/20027898/leeftijdsafhankelijk-pensioenbeleggen
- Bovenberg, L. en Th. Nijman (2019) "Indexatie bij lage dekkingsgraad toch mogelijk", *Economisch Statistische Berichten* 104(4777): 434–437. Te verschijnen
- Bovenberg, L. en C. Teulings (2019) "Waarover wij het eens en oneens zijn in de pensioendiscussie", *Economisch Statistische Berichten* 104(4771): 126–129. esb.nu/esb/20049002/waarover-wij-het-eens-en-oneens-zijn-in-de-pensioendiscussie
- Chen, D., M. Doll, A. Van Ool (2019) "De toegevoegde waarde van maatwerk in risicotoedeling binnen pensioenfondsen" *DNB Occasional Study 2019–2* www.dnb.nl/binaries/OS_Maatwerk_2019_tcm46-385451.pdf
- CPB (2018) "Effecten van afschaffing van de doorsneesystematiek en de gelijktijdige overgang naar een nieuw pensioencontract", 29 november 2018. www.cpb.nl/sites/default/files/omnidownload/CPB-Notitie-29nov2018-Afschaffing-doorsneesystematiek-overgang-nieuw-pensioencontract.pdf
- Cui, J., F. de Jong en E. Ponds (2011) "Intergenerational risk sharing within funded pension schemes", *Journal of Pensions and Finance* 10 (1): 1–29. doi.org/10.1017/S1474747210000065
- De Waegenare, A. en M. Vellekoop (2018) "Shared interests for longer: On solidarity and sharing longevity risk" *Netspar Brief 13*. www.netspar.nl/en/publication/netspar-brief-13-shared-interests-for-longer-on-solidarity-and-sharing-longevity-risk/
- Merton, R.C. (1969) "Lifetime portfolio selection under uncertainty: the continuous-time case" *Review of Economics and Statistics* 51(3): 247–257. doi.org/10.2307/1926560
- Muns, S. en B. Werker (2019) "Baten van slimme toedeling rendementen hoger dan van intergenerationele risicodeling", *Economisch Statistische Berichten* 4777: 427–429. te verschijnen
- Regeerakkoord (2019), "Vertrouwen in de toekomst". www.kabinetsformatie2017.nl/documenten/publicaties/2017/10/10/regeerakkoord-vertrouwen-in-de-toekomst
- Samuelson, P.A. (1969) "Lifetime portfolio selection by dynamic stochastic programming". *Review of Economics and Statistics* 51(3): 239–246. doi.org/10.2307/1926559

- SER (2019), Advies 19/05, “Naar een nieuw pensioenstelsel”, 5 juni 2019. www.ser.nl/-/media/ser/downloads/adviezen/2019/naar-een-nieuw-pensioenstelsel.pdf
- SZW (2019), Kamerbrief, “Principeakkoord vernieuwing pensioenstelsel”, 5 juni 2019 www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2019/06/05/kamerbrief-principeakkoord-vernieuwing-pensioenstelsel
- Teulings, C. en C.G. de Vries (2006) “Generational accounting, solidarity and pension losses”, *De Economist* 154 (1): 63–83. doi.org/10.1007/s10645-006-6486-y
- Werker, B. (2017) “The value and risk of intergenerational risk sharing”, Netspar design paper 84. www.netspar.nl/publicatie/the-value-and-risk-intergenerational-risk-sharing-3/