

Nederlandse Samenvatting:
STRATEGIC ASSET ALLOCATION
&
ASSET LIABILITY MANAGEMENT

PROEFSCHRIFT

ter verkrijging van de graad van doctor aan de Universiteit Maastricht
op gezag van de Rector Magnificus, Prof. mr. G.P.M.F. Mols,
volgens het besluit van het College van Decanen, in het openbaar te verdedigen
op vrijdag 18 januari om 10.00 uur

door

Roy Peter Maria Mathieu Hoevenaars

Promotoren:

Prof. dr. F.C. Palm

Prof. dr. P.C. Schotman

Prof. dr. T.B.M. Steenkamp (Vrije Universiteit Amsterdam)

Beoordelingscommissie:

Prof. dr. C.G. Koedijk (voorzitter)

Prof. dr. C.G.E. Boender (Vrije Universiteit Amsterdam)

Prof. dr. J.-P. Urbain

Prof. dr. L.M. Viceira (Harvard Business School, Harvard University, USA)

Prof. dr. C.C.P. Wolff

Strategic Asset Allocation and Asset Liability Management

ISBN

Copyright ©2007 Roy Hoevenaars

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means electronic or mechanical, including photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without permission in writing from the author.

Nederlandse samenvatting

Institutionele vermogensbeheerders beheren miljarden Euro's voor vele mensen met een lange-termijn doelstelling zoals een goed pensioen. Nederlandse bedrijfstak-, beroeps-, en ondernemingspensioenfondsen beleggen bijvoorbeeld gezamenlijk meer dan 600 miljard Euro. De groei van het aantal beleggingsmogelijkheden maakt het beleggingsproces steeds uitdagender. Naast beleggingen in aandelen, obligaties, onroerend goed en cash, krijgen alternatieven als grondstoffen, bedrijfsobligaties, infrastructuur, hedge funds, en private equity een belangrijkere rol. Voor dergelijke lange termijn beleggers is het strategische beleggingsbeleid één van de meest fundamentele beslissingen. Hieronder verstaan we de selectie van de relevante beleggingscategorieën en de bijbehorende gewichten in de beleggingsmix. In het begin van deze eeuw werd het strategische beleggingsbeleid op de proef gesteld tijdens het barsten van de internet-zeepbel en dalende rentes. Dit heeft geleid tot een verslechtering van de financiële positie van vele pensioenfondsen. Daarbij komt dat toezichthouders in Nederland, Denemarken, Zweden en de UK hun financiële toezichtkader hebben aangepast. Solvabiliteitsrestricties hebben een belangrijkere rol, en er heeft een verschuiving plaats gevonden naar marktwaardering van zowel het vermogen als de verplichtingen op de balans van het pensioenfonds. Rente en inflatierisico hebben hierdoor een prominentere rol gekregen in het strategische beleggingsbeleid en er is veel aandacht voor "liability-driven" beleggingsoplossingen.

Het verzoek om meer transparantie in de pensioenregeling is een ander aspect dat de laatste jaren veel in de publiciteit is geweest. De kosten en baten van defined-benefit en defined-contribution pensioenregelingen zijn uitgebreid besproken tijdens conferenties en beschreven in artikelen. Deze discussies worden gevoed door zaken als waarde-overdrachten tussen generaties, de levensloop benadering en de governance structuur binnen pensioenfondsen. Inzichten in de relaties tussen de verschillende belanghebbenden lijkt cruciaal voor de houdbaarheid en continuïteit van de pensioenregeling. De identificatie en de waardering van de impliciete (verborgen) afspraken in het pensioencontract (zogenaamde embedded opties genoemd) tussen de belanghebbenden lijkt een grote uitdaging voor beleidsmakers.

In dit proefschrift doen we onderzoek naar het strategische beleggingsbeleid voor lange termijn investeerders en asset liability management (ALM) voor pensioenfondsen. Asset liability management kan worden omschreven als het integrale beheer van het vermogen en de verplichtingen op de balans van een instelling. ALM houdt integraal rekening met toekomstige onzekerheden, meerdere belanghebbenden en doelstellingen, en de beschikbare strategische beleidsinstrumenten voor het bestuur van de instelling zoals het premie-, indexatie- en beleggingsbeleid. Dit proefschrift onderzoekt twee terreinen van ALM: strategisch beleggingsbeleid en de waardering van embedded opties in het pensioenbeleid (Value-based ALM).

We onderscheiden drie thema's op het gebied van strategisch beleggingsbeleid. Het eerste thema omvat de risico eigenschappen van beleggingscategorieën over verschillende beleggingshorizonten. Campbell en Viceira (2002) beschrijven het belang van horizon afhankelijke risico's voor lange termijn beleggers. Zo hebben cash en andere kortlopende geldleningen relatief een laag risico voor korte termijn investeerders, maar niet voor lange termijn investeerders door herbeleggingsrisico. Aandelenrisico echter lijkt relatief lager voor langere dan voor kortere horizonten. Langlopende nominale obligaties zijn weliswaar geen goede inflatie hedge, maar hebben vergelijkbare eigenschappen als inflatie-gerelateerde obligaties wanneer het inflatie risico laag is. Deze laatste categorie is de risicovrije belegging voor lange termijn investeerders. Er is een omvangrijke literatuur die de relatie beschrijft tussen aandelenrendementen en inflatie, rentes, kredietpremies en waarderingsgrootheden als de dividend-prijs verhouding en de omzet-prijs verhouding. Fama en French (1989) relateren dergelijke macro economische variabelen aan de conjunctuur cyclus in de economie. Risico premies zijn hoog in perioden van laag conjunctuur en vice versa. Deze dynamiek zorgt voor horizon afhankelijke risico's. Investeerders met een langere horizon dienen daardoor niet alleen gebruik te maken van risicodiversificatie tussen beleggingscategorieën, maar ook van tijdsdiversificatie binnen beleggingscategorieën.

De bijdrage van dit proefschrift aan dit thema is dat we risico eigenschappen bestuderen van andere beleggingscategorieën dan aandelen, obligaties en cash. Verder verkennen we de risico eigenschappen ten opzichte van pensioenverplichtingen. We breiden het beleggingsuniversum uit tot bedrijfsobligaties, beursgenoteerd onroerend goed, grondstoffen en hedge fondsen. Naast tijds- en risicodiversificatie richten we ons op twee andere risico factoren die belangrijk zijn voor een pensioenfonds: inflatierisico en rente risico. We onderzoeken welke alternatieve beleggingen risico's, correlaties, inflatie hedge kwaliteiten en rente hedge kwaliteiten hebben die substantieel afwijken van aandelen en obligaties. De robuustheid van de risico eigenschappen ten aanzien van de parameter onzekerheid in de onderliggende econometrische modellen wordt ook onderzocht. Daarnaast analyseren we de invloed van een visie op toekomstige beleggingsrendementen, rentes, inflatie en macro economische variabelen op de horizon afhankelijke risico eigenschappen.

Portefeuille keuze is het tweede thema dat in dit proefschrift wordt bestudeerd. Welk gedeelte van het vermogen dient een belegger te investeren in aandelen, obligaties, cash en de alternatieven? De academische literatuur splitst de optimale beleggingsmix in twee componenten. De speculatieve component is gebaseerd op de risico rendement verhouding. De hedge component richt zich op het minimaliseren van het totale risico van de portefeuille. De verhouding tussen de twee componenten wordt bepaald door de risico aversie van de belegger. Merton (1969) en Samuelson (1971) vonden dat de optimale beleggingsportefeuille verschillend is voor lange en korte termijn investeerders wanneer risico eigenschappen horizon afhankelijk zijn. Dit proefschrift vindt dat het verschil in portefeuille keuze zonder beleggingsrestricties van een belegger met, en een belegger zonder marktgewaardeerde pensioen verplichtingen tot uiting komt in de hedge component. De liability hedge portefeuille minimaliseert de mismatch tussen vermogen en verplichtingen, terwijl de hedge portefeuille alleen het risico van de beleggingsportefeuille minimaliseert. We splitsen analytisch het nutsverlies van suboptimaal beleggingsbeleid op in een rendements-, risico, en liability hedge gedeelte. Daarnaast beschrijft de literatuur dat de speculatieve component gevoelig is voor kleine wijzigingen in rendementen. In dit proefschrift gebruiken we bayesiaanse statistiek om deze gevoeligheid te beperken door rendementsvisies mee te nemen, maar tegelijkertijd ook de horizon afhankelijke risico's te modelleren. We definiëren een robuuste beleggingsportefeuille die het verwachte nutsverlies minimaliseert wanneer er meerdere investeerders zijn met verschillende

rendementsverwachtingen.

Het derde thema is beleggen voor de lange termijn met korte termijn solvabiliteitsrestricties. Dit thema speelt de laatste jaren een belangrijke rol in het beleggingsbeleid voor pensioenfondsen omdat solvabiliteit restricties centraal zijn in de aangepaste financiële toezichtkaders. Pensioenfondsen balanceren tussen korte termijn solvabiliteitsrestricties, inflatie compensatie, en lange termijn continuïteit en houdbaarheid. De financiële wereld heeft hierop gereageerd door vele dynamische beleggingsstrategieën te beschouwen om het korte termijn neerwaartse risico te beperken. In dit proefschrift analyseren we drie dynamische strategieën die representatief zijn voor de vele verschillende benaderingen die in de pensioenwereld worden gevolgd. Naast een immunizatie strategie van de nominale pensioenverplichtingen (aldus zonder inflatie garantie) komen een dynamische mix strategie conditioneel op het neerwaartse risico en een constante beleggingsmix met een dynamische rente swap-overlay aan de orde. Uiteraard heeft elke aanpak haar voor- en nadelen. De aantrekkelijkheid van een strategie hangt in het bijzonder af van de rendement en inflatie-compensatie doelstellingen, de risico aversie en de marktomstandigheden.

Value-based ALM is het tweede terrein dat wordt onderzocht in dit proefschrift. Transparantie en inzicht in de waarde overdrachten tussen de belanghebbenden spelen een belangrijke rol in de huidige pensioen revolutie. Inzicht in de relaties tussen verschillende groepen deelnemers is van groot belang voor veranderingen in het pensioensysteem. We zijn van mening dat de identificatie en waardering van de embedded opties extra inzicht geven in de impliciete waarde overdrachten tussen belanghebbenden. Embedded opties ontstaan door afspraken en condities in het pensioencontract. Het indexatie beleid wordt bijvoorbeeld bepaald door de financiële positie van het fonds. Het kan worden geïnterpreteerd als een put optie voor het pensioenfonds die geschreven is door de deelnemers. Wanneer de financiële positie van het fonds dusdanig verslechtert dat volledige inflatie compensatie niet realistisch lijkt, komt de put optie in-the-money en kan het fonds de optie uitoefenen. Hetgeen resulteert in gedeeltelijke inflatie compensatie. Andere voorbeelden zijn premie kortingen, extra indexatie of een premiebeleid dat conditioneel is ingericht op de financiële positie. De claims van deelnemers op de enorme vermogensoverschotten in de 80 en 90-er jaren zijn ook een goed voorbeeld. Ondanks dat een conditioneel indexatie beleid het fonds robuuster maakt voor een verdere verslechtering van de positie, vinden er impliciet waarde overdrachten plaats tussen deelnemers. In tegenstelling tot opties in de financiële wereld worden de belanghebbenden in het fonds niet automatisch gecompenseerd voor de impliciete risico's en waarde overdrachten. Het is niet moeilijk voor te stellen dat een specifieke beleidswijziging beter uitpakt voor sommige groepen deelnemers dan voor andere. Verborgene waarde overdrachten zijn een bedreiging voor de houdbaarheid en continuïteit van de pensioenregeling op de lange termijn. Met name in de huidige vergrijzende samenleving is transparantie en de waardering van dergelijke embedded opties essentieel.

Recentelijk is er in de literatuur veel aandacht voor embedded options in het pensioen contract (Ponds (2003), Kortleve, Nijman en Ponds (2006) en Kocken (2006)). In dit proefschrift identificeren we allereerst de indexatie, premie, surplus en generatie opties op de balans van een pensioenfonds. Daarna ontwikkelen we een consistent waarderingsmodel. Het vector autoregressieve model met een affine rente termijn structuur en een "pricing kernel" specificatie is niet alleen geschikt voor optiewaardering, maar tevens voor scenariogeneratie waarbij de horizon afhankelijke risico's uit het eerste terrein van dit proefschrift ook zijn gemodelleerd. Vervolgens illustreren we deze aanpak door in een realistisch voorbeeld waarde overdrachten tussen generaties te prijzen bij bijvoorbeeld de overgang van een traditionele defined-benefit regeling naar een collectieve defined contribution regeling.

Beleidswijzigingen in collectieve pensioenregelingen leiden onvermijdelijk tot waarde overdrachten tussen generaties. We tonen hoe value-based ALM de waarde overdrachten expliciet maakt, en we zijn van mening dat value-based ALM gebruikt dient te worden naast klassiek ALM om een extra dimensie toe te voegen bij beleidswijzigingen.

We hopen dat dit proefschrift de volgende 10 lessen heeft beschreven voor het strategisch beleggingsbeleid voor lange termijn beleggers en asset liability management.

Ten eerste, alternatieve beleggingscategorieën kunnen waarde toevoegen voor lange termijn beleggers. Een kernpunt hierbij is of de horizon afhankelijke risico eigenschappen fundamenteel verschillen van die van aandelen, obligaties en cash.

Hoofdstuk twee van dit proefschrift beschrijft deze risico karakteristieken voor bedrijfsobligaties, beursgenoteerd onroerend goed, grondstoffen en hedge fondsen. Commodities lijken de beste risico diversificatie eigenschappen te hebben: ze zijn de enige categorie in ons universum met een negatieve correlatie met aandelen en obligaties voor korte en lange beleggingshorizonnen. Aan de andere kant hebben ze een vlakke termijn structuur van volatiliteit, waardoor ze relatief minder aantrekkelijk lijken dan de "mean reverting" aandelen en obligaties. Termijn structuren van beursgenoteerd vastgoed lijken sterk op die van aandelen. Beursgenoteerd onroerend goed wordt vaak beschouwd als een aandelen categorie. Bedrijfsobligaties met een hoge kredietwaardigheid lijken een goed substituuut voor staatsobligaties met een hoger verwacht rendement dan staatsobligaties. De risico eigenschappen lijken veel op elkaar, waarbij de correlatie met aandelen iets hoger is voor bedrijfsobligaties. Hedge fondsen hebben als beleggingscategorie een hoge exposure naar aandelen en obligaties.

De allocatie naar alternatieve beleggingen in de portefeuille hangt af van de beleggingshorizon en de risicohouding van de investeerder. Voor beleggers met een lage risico aversie worden cash en staatsobligaties uit de portefeuille verdreven, ten gunste van alternatieven met een hoger verwacht rendement zoals hedge fondsen, grondstoffen en bedrijfsobligaties. De laatste twee beleggingsmogelijkheden zijn ook interessant voor conservatievere beleggers. Het gewicht van beursgenoteerd vastgoed blijft in onze analyses klein doordat de Sharpe ratio achterblijft bij aandelen en hedge fondsen. We vinden ook dat het nutsverlies van het niet investeren in de alternatieven economisch significant is. Beleggers dienen echter te beoordelen of het nutsverlies opweegt tegen praktische implementatie zaken op het gebied van risico management, juridische vereisten, hoge instapkosten, reputatie risico en goede manager selectie vaardigheden.

Ten tweede, lange termijn beleggers dienen zich te realiseren dat naast de volatiliteit van een beleggingscategorie en de relatie tussen beleggingscategorieën, ook de relaties van een beleggingscategorie met inflatie afhankelijk zijn van de beleggingshorizon.

Cash lijkt de een goede inflatie hedge doordat de korte rente snel aanpast bij inflatieveranderingen. Een obligatie portefeuille met een constante lange looptijd is een goede inflatie hedge op de lange termijn, maar een slechte voor korte beleggingshorizonnen door de inverse relatie tussen de rente en de prijs van een obligatie. Een nominale rente swap-overlay stelt een lange termijn belegger hierdoor bloot aan inflatie risico. In een inflatoir regime zal de variabele korte rente die betaald dient te worden stijgen met de inflatie, terwijl de vaste lange rente is afgesproken. Aandelen en hedge fondsen zijn een betere inflatie hedge in de lange termijn dan op de korte termijn. De inflatie hedge kwaliteiten van beursgenoteerd onroerend goed lijken op die van aandelen, en grondstoffen

zijn sterk gecorreleerd met inflatie voor korte en lange beleggingshorizonnen.

Ten derde, verschillen in strategisch beleggingsbeleid voor asset-only en asset-liability beleggers komt tot uiting in verschillen tussen de globale minimum variantie portefeuille en de liability hedging portefeuille.

Het belangrijkste verschil tussen asset-only en asset-liability beleggen uit zich in de aantrekkelijkheid van cash en obligaties met een lange looptijd. Asset-only investeerders hebben een grote voorkeur voor kort geld door de sterke inflatie hedge kwaliteiten. Lange termijn beleggers met marktgewaardeerde pensioen- of verzekeringsverplichtingen hebben echter niet alleen te maken met herbeleggingsrisico van kort geld, maar ook met de duration mismatch met de verplichtingen. Desondanks is ook kortlopend geld aantrekkelijk voor asset-liability beleggers door het lage risico op korte horizonnen, en de risico diversificatie met aandelen en obligaties voor langere beleggingshorizonnen. Langlopende staats- en bedrijfsobligaties zijn een betere hedge tegen de marktgewaardeerde verplichtingen en hebben daardoor een aanzienlijk gewicht in de liability hedge portefeuille. Grondstoffen maken hier ook deel van uit door hun risico diversificatie kwaliteiten. De liability hedge portefeuille alloceert een klein percentage naar beursgenoteerd vastgoed en belegt niet in hedge funds. We vinden verder dat de duration van de vastrentende waarden in de liability hedge portefeuille lager is dan de duration van de pensioenverplichtingen om een drietal redenen. In het kader van lange versus korte termijn is kortlopend geld een goed risico diversificator voor langlopende obligaties. In het kader van nominaal inflatie risico versus reële rente risico heeft de lange nominale rente een hoge correlatie met de lange reële rente, maar kort geld is een betere inflatie hedge. Tenslotte, hebben ook andere beleggingscategorieën als aandelen een (positieve) correlatie met reële rentes. Door horizon afhankelijke covarianties is het duration beleid ook afhankelijk van de beleggingshorizon.

Ten vierde, de toegevoegde waarde van een beleggingsbeleid dat zich richt op de lange termijn in plaats van de korte termijn is groot voor een vermogensbeheerder met marktgewaardeerde pensioenverplichtingen.

Voor beleggingshorizonnen langer dan vijf jaren is de toegevoegde waarde van een lange termijn strategisch beleggingsbeleid groter wanneer er pensioenverplichtingen zijn. Naast een ander korte termijn beleggingsbeleid heeft een dergelijke belegger andere intertemporele "hedging demands" voor veranderingen in de beleggingsmogelijkheden over de verschillende horizonnen. De afnemende correlatie tussen aandelen en obligaties op de lange termijn creëert positieve "hedging demands" voor de lange termijn. De toenemende correlatie op de korte en middellange termijn creëert echter negatieve "hedging demands" wanneer er pensioenverplichtingen zijn. Hoofdstuk twee stelt een analytisch raamwerk voor dat kan worden gebruikt bij de analyse van de toegevoegde waarde van een beleggingscategorie of -strategie in termen van rendement, risico diversificatie en liability hedging. Daarnaast lijkt de recente aandacht voor "liability-driven investment" oplossingen gerechtvaardigd vanuit de optimal portfolio choice theory, en is de toegevoegde waarde van een lange termijn strategisch beleggingsbeleid groot.

Ten vijfde, risico diversificatie en inflatie hedge kwaliteiten zijn robuuster tegen onzekerheid in model parameters en visies van investeerders op het gebied van toekomstige rendementen, inflatie, rentes en macro economische variabelen, dan tijdsdiversificatie in termen van volatiliteiten.

Hoofdstuk drie toont dat het effect van onzekerheid in de model parameters op de volatiliteit toeneemt met de beleggingshorizon. Ofschoon "mean reversion" in aandelen en obligatie rendementen parameter onzekerheid domineert, worden tijdsdiversificatie eigenschappen zwakker. De risico's van aandelen en obligaties hangen af van de visie op het gebied van macro economische variabelen. Doordat een dergelijke visie de persistentie van deze variabelen beïnvloedt heeft deze ook effect op de termijn structuur van volatiliteit. We vinden dat onzekerheid omtrent toekomstige verwachte rendementen een "mean averteding" karakter heeft voor de volatiliteit op de lange termijn.

Ten zesde, het opnemen van onzekerheid in de model parameters bij de portefeuille keuze leidt tot een conservatiever beleggingsbeleid met een sterkere nadruk op risico diversificatie.

Doordat correlaties tussen beleggingscategorieën robuuster zijn ten aanzien van parameter onzekerheid dan volatiliteiten, vinden we dat risico diversificatie extra wordt benadrukt in het strategische beleggingsbeleid. Beleggers die parameter onzekerheid opnemen alloceren minder naar aandelen en meer naar cash. Het nutsverlies van het negeren van parameter onzekerheid is klein voor korte termijn beleggers, maar aanzienlijk voor lange termijn beleggers.

Ten zevende, een belangrijke determinant voor de portefeuille keuze is uiteraard de visie omtrent verwachte rendementen, rentes en inflatie, maar we tonen enkele interessante observaties.

Kortlopend geld heeft een aanzienlijke rol in de portefeuille keuze voor zowel optimistische als pessimistische beleggers. Het lage risico voor korte horizonnen, en de risico diversificatie met aandelen en langlopende obligaties op langere horizonnen maakt kortlopend geld een interessante belegging. Een belegger die uiterst optimistisch is over toekomstige aandelen rendementen investeert ook een aanzienlijk deel van zijn vermogen in kortlopend geld als risico diversificatie. Aan de andere kant investeren lange termijn beleggers die pessimistisch zijn over aandelen ook nog een gedeelte in deze categorie voor risico diversificatie. We vinden dat wanneer er meerdere experts zijn met verschillende toekomstverwachtingen de robuuste portefeuille keuze enigszins conservatief is over aandelen, matig optimistisch over obligaties en rekening houdt met parameter onzekerheid.

Ten achtste, dynamische beleggingsstrategieën zijn niet vanzelfsprekend in lijn met de lange termijn inflatie compensatie ambitie van DB pensioenstelsels.

Hoofdstuk vier gaat over "liability-driven portfolio insurance" strategieën. Het succes van dergelijke strategieën hangt onder andere af van de markt omstandigheden, de risico houding, de dekkingsgraad en het opwaartse rendement potentieel. "Portfolio insurance" benaderingen die gericht zijn op reductie van het korte termijn solvabiliteitsrisico dienen zorg te dragen voor een solvabiliteitsval. Zo tonen we dat immunizatie en dynamische mix strategieën kunnen leiden tot een laag nominaal risico, maar dit gaat mogelijk ten koste van de lange termijn indexatie kwaliteit. In ons voorbeeld zorgt een dynamische nominale rente swap-overlay voor een betere balans tussen korte termijn risico's en lange termijn indexatie kwaliteit, omdat het rendementspotentieel van de portefeuille overeind blijft. Bij deze voordelen van de swap-overlay horen echter ook een aantal kanttekeningen. De hogere rentegevoeligheid leidt tot hogere volatiliteit van het vermogen, en grotere verliezen bij stijgende rentes. Verder dekt een swap weliswaar het renterisico af, maar kunnen andere markt risico's leiden tot onderdekking. De korte "payer rate" leidt daarnaast tot herbeleggingsrisico, en zowel de "payer rate" als de "receiver rate" verhogen het inflatie risico voor het fonds.

Ten negende, "value-based ALM" en in het bijzonder "value-based generational accounting" dienen te worden gebruikt als een belangrijke uitbreiding van klassieke ALM analyses, omdat het extra inzicht geeft in de relaties tussen de belanghebbenden bij een collectief pensioenstelsel.

De "value-based ALM" benadering in hoofdstukken vier en vijf onthullen de verborgen waarde overdrachten tussen generaties die niet kunnen worden geïdentificeerd met klassiek ALM op basis van kansverdelingen. Inzichten in de embedded opties die een groep deelnemers schrijft aan een andere groep deelnemers zijn belangrijk voor een eerlijk en houdbaar pensioencontract, ze brengen immers de relaties tussen belanghebbenden in kaart. Allereerst identificeren we in hoofdstukken vier en vijf de embedded indexatie, surplus, tekort en generatie opties. Vervolgens gebruiken we optie waarderingstechnieken voor de waardering. De onderliggende economische omgeving is gebaseerd op een vector autoregressief model met een affine rente termijn structuur specificatie en een "pricing kernel". Deze methode is ook toepasbaar voor de beoordeling van andere collectieve contracten die leiden tot verborgen waarde overdrachten, op bijvoorbeeld het gebied van overheidsfinanciering en het sociale zekerheidsstelsel. We beweren dat "value-based ALM" deel uit zou moeten van de ALM studies bij pensioen fondsen met intergenerationele risico deling.

Ten tiende, beleidswijzigingen in collectieve pensioenstelsels leiden tot waarde overdrachten tussen belanghebbenden zoals generaties.

Hoofdstuk vijf herschrijft de balans van een pensioenfonds in termen van embedded generatie opties en verkent intergenerationele risico deling. We tonen de intergenerationele waarde overdrachten als gevolg van wijzigingen in het beleggings, premie en indexatie beleid. In ons voorbeeld lijkt een risicovollere beleggingsmix gunstiger voor jongere dan oudere deelnemers. Jongeren hebben baat bij de lagere premie door de hogere verwachte beleggingsopbrengsten, terwijl ouderen slechter af zijn door een hoger korte termijn neerwaarts en indexatie risico. De invoering van een flexibel premie en/of indexatiebeleid leidt ook tot waarde overdrachten.

De praktische toepassing van de beleggingsinzichten van dit proefschrift is een grote uitdaging. In de praktijk worden een aantal model aannames geschonden. De nutsfunctie van een pensioenfonds met diverse deelnemers en verschillende doelstellingen is niet expliciet gedefinieerd. Bovendien is het besluitvormingsproces vaak niet gebaseerd op een expliciet gedefinieerde nutsfunctie en spelen de organisatorische structuur en gedragsaspecten een belangrijke rol. Daarnaast dient een belegger rekening te houden met regelgeving, juridische en beleggingsrestricties. Het beleggingsuniversum gaat ook verder dan hetgeen in dit proefschrift is beschouwd: bosbouw, infrastructuur, private equity en andere illiquide beleggingen krijgen een steeds belangrijkere rol. Ook is de markt voor inflatie gerelateerde beleggingsproducten sterk in ontwikkeling. We hopen dat de zojuist besproken lessen toepasbaar zijn voor lange termijn beleggers wanneer zij deze uitdagingen aan gaan. We hopen ook dat de modellen in dit proefschrift bruikbaar zijn voor strategisch beleggingsbeleid en (value-based) ALM om te balanceren tussen nominale risico's, inflatie compensatie, lange termijn continuïteit en solvabiliteit. In het bijzonder denken we dat de waardering van embedded (generatie) opties een inzichtelijk instrument vormt bij de evaluatie van hervormingen van het pensioenstelsel en andere veranderingen in het pensioencontract in de komende jaren.

Curriculum vitae

Roy Hoevenaars was born on September 19, 1978 in Maastricht, The Netherlands. In 2001 he obtained his MSc in econometrics and operations research at the University of Maastricht. His masters thesis, *Transaction costs in equity management: implementation shortfall, portfolio construction and broker allocation* was researched and written during an internship at ABN AMRO Asset Management in Amsterdam, The Netherlands.

From 2003 to 2007 Roy worked part-time on his Ph.D. dissertation in financial econometrics entitled *Strategic Asset Allocation and Asset Liability Management* at the Departments of Quantitative Economics and Finance of the University of Maastricht. Chapter two of this dissertation has been awarded the 2005 second prize at Inquire Europe, Inquire UK and Q-group. Chapter five is forthcoming in the journal *Insurance: Mathematics and Economics*. He wrote several chapters on ALM in books like *The Oxford handbook of Pensions and Retirement Income* (eds. G. Clark, A. Munnell and J. Orszag, Oxford University Press), *Asset Liability management Tools* (eds. B. Scherer, Risk books), and *Costs and Benefits of Collective Pension Systems* (eds. S. van der Lecq and O. Steenbeek, Springer). Roy teaches on ALM and strategic asset allocation and regularly gives seminars and guest lectures at universities.

In 2001 Roy joined the research department of ABP Investments in Amsterdam, The Netherlands. He did quant equity research and he was in the strategic and tactical issues group. In 2004 he joined the Financial and Risk policy department at ABP Finance where he was senior policy advisor ALM and head of ALM modeling. In 2007 Roy joined the Global Tactical Asset Allocation fund of ABP Investments in Amsterdam as senior portfolio manager.