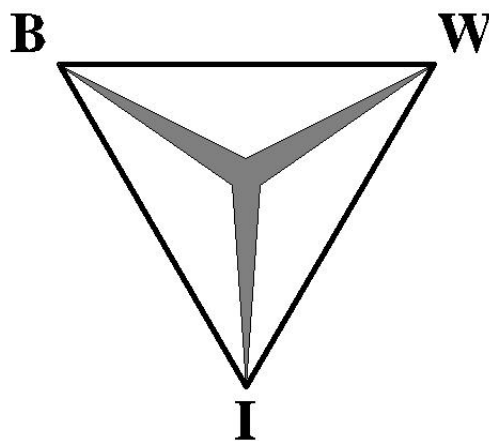


Systeem van winstdeling als integraal onderdeel van financiële opzet pensioenfonds

Herman Stofbergen

28 februari 2003



Hewitt | Heijnis en Koelman

Stageverslag

Vrije Universiteit
Faculteit der Exacte Wetenschappen
Studierichting Bedrijfskunde & Informatica
De Boelelaan 1081a
1081 HV Amsterdam

Hewitt/Heijnis en Koelman B.V.
Dalsteindreef 50-52
1112 XC Diemen

Voorwoord

Voor mijn studie Bedrijfswiskunde & Informatica (BWI) aan de Vrije Universiteit te Amsterdam, heb ik van september 2002 tot en met februari 2003 stage gelopen bij de adviesgroep Retirement & Financial Management van adviesbureau Hewitt/Heijnis en Koelman B.V. te Diemen-Zuid. Van deze afstudeerstage is dit het bijbehorende eindverslag.

Tijdens mijn stage heb ik de financiële opzet van een pensioenfonds (Pensioenfonds XYZ) doorgeleefd en geprobeerd een voorstel te doen tot verbetering. Dit omdat het bestuur van het fonds verrast was door het effect van de financiële markten op hun financiële positie en de pijnlijke beslissing om de afgelopen keer minder te indexeren.

Hewitt/Heijnis en Koelman B.V. is een wereldwijd opererend adviesbureau op het gebied van Human Resources Management in de breedste zin van het begrip. Met meer dan 16.000 medewerkers en 85 kantoren in 37 landen, is Hewitt één van de grootste, meest toonaangevende en vernieuwende, wereldwijde Human Resources adviesbureaus.

Vanuit de adviesgroep Retirement & Financial Management worden ondernemingen op strategisch niveau geadviseerd bij de ontwikkeling van het pensioenbeleid en tevens bij het financiële beheer van de pensioengelden en verplichtingen. Ook adviseert de adviesgroep over employee benefits in ruimere zin.

Tot slot wil ik nog een woord van dank uitspreken. Allereerst aan mijn begeleiders Bart Wijers (namens Hewitt) en Harry van Zanten (namens de VU), voor hun algehele begeleiding bij mijn stageopdracht. Verder ook aan iedereen die mij tijdens mijn (studie en) stage heeft bijgestaan in welke vorm dan ook: familie, vrienden, collega's. Iedereen bedankt!

Ik wens u tenslotte veel plezier toe bij het lezen van mijn eindverslag.

Februari 2003,
Herman Stofbergen.

Samenvatting

De reden voor dit onderzoek is het feit dat het bestuur van Pensioenfonds XYZ verrast was door het effect van de financiële markten op hun financiële positie en de daaruit voortvloeiende beslissing om de afgelopen keer minder te indexeren.

De doelstelling is dan ook het doorlichten van de (bestaande) financiële opzet van het fonds en in het bijzonder de samenhang met het systeem van winstdeling binnen de totale opzet.

Aan de basis van de financiële opzet liggen bepaalde uitgangspunten: risicopreferentie, solidariteit, prioriteitstelling en (on)voorwaardelijkheid. Deze uitgangspunten bepalen samen het beleid van het bestuur van het fonds, dat uit drie beleidsdeelgebieden bestaat: premie-, indexatie- en beleggingsbeleid. Formulering van dit beleid leidt tot een actuariel rekenmodel, waarin de financiële opzet van het fonds kan worden geanalyseerd en beoordeeld. Uiteindelijk kan dit model tot een soort beslisboom leiden, waarmee het bestuur een bepaalde besluitvorming kan onderbouwen.

Het fonds houdt twee vermogensbuffers aan, namelijk een weerstandsvermogen en een indexatiebuffer. Het weerstandsvermogen is bedoeld om waardedalingen in het belegde vermogen op te kunnen vangen. De indexatiebuffer moet beperking van indexatie tegengaan. Indien beide buffers op vereist niveau zitten kan het bestuur besluiten het ‘meerdere’ aan vermogen terug te geven aan de deelnemers (winstdeling of premiekorting). Men moet de premie echter ook kunnen verhogen door middel van een opslag, om de aanwezige buffers weer op het vereiste niveau te krijgen.

Een direct opslagmechanisme zou tot grote schommelingen in de premie kunnen leiden. Door de opslagen en kortingen over meerdere jaren uit te smeren, kan dit effect hopelijk gedempt worden. Een andere optie is om opslagen direct op te leggen en alleen kortingen te spreiden, om zo sneller in de gewenste positie terug te kunnen keren. Door een hoger niveau van de indexatiebuffer te eisen, zou de kans op beperking van indexatie kunnen verkleinen. Echter, dit zou tevens de kans op (en hoogte van) winstdeling kunnen verlagen.

Door middel van simulatie met verschillende economische scenario's en beleidsvarianten kunnen er bepaalde kansuitspraken worden gedaan en kunnen grootheden worden gekwantificeerd.

Door spreiding van de opslag/korting over meerdere jaren nemen de schommelingen in het jaarlijks premieniveau af (bij spreiding over 5 jaar met 75%), al loopt men in een negatief scenario achter de feiten aan (men herstelt te langzaam). Bij een hoger vereist niveau van de indexatiebuffer neemt de kans op beperking van indexatie af (bij een ‘5 jaars’ niveau met 60%), al kan dit beperking van winstdeling en zelfs premiestijging tot gevolg hebben. Spreiding van alleen kortingen en het direct opleggen van opslagen halveert de kans op onderdekking en doet tevens het gemiddeld indexatiepercentage met 20% stijgen.

Wat betreft de financiële opzet van Pensioenfonds XYZ kunnen er de volgende aanbevelingen worden gedaan: een explicieter opslagmechanisme wordt noodzakelijk geacht, het winstdelingsstelsel (wellicht in combinatie met een spreidingssysteem) moet worden bezien en een vereist niveau van de indexatiebuffer is wenselijk.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Probleemstelling	1
1.2	Doelstelling	1
1.3	Relevante informatie onderzoeksbedrijf	2
1.3.1	Hewitt	2
1.3.2	Hewitt/Heijnis en Koelman B.V.	2
1.3.3	Adviesgroepen	2
1.3.4	Retirement & Financial Management	2
1.4	Overige relevante informatie	3
1.4.1	Pensioen in 't algemeen	3
1.4.2	Pensioenfonds XYZ	3
1.4.3	Actualiteit pensioenproblematiek	4
1.4.4	Aansluiting van de stage op BWI	4
1.5	Structuur van het rapport	5
2	Kernbegrippen pensioenen	7
2.1	Pensioensoorten	7
2.2	Fundamentele begrippen	7
2.2.1	Soorten pensioenregelingen	7
2.2.2	Pensioengevend salaris, franchise en pensioengrondslag	7
2.3	Opbouwregelingen	8
2.3.1	Middelloonregeling	8
2.3.2	Eindloonregeling	8
2.4	Dynamiek van pensioenregelingen	8
2.4.1	Welvaartsvastheid	8
2.4.2	Waardevastheid	8
2.5	Actuariële basis	8
2.5.1	Actuariële grondslagen	9
2.5.2	Rekenrente en reële rente	9
2.5.3	Koopsom en premie	9
2.5.4	Voorziening pensioenverplichtingen	9
2.5.5	Actuariële Principes Pensioenfonds	9
2.6	Financiering	10
2.6.1	Kapitaaldekkingstelsel	10
2.6.2	Omslagstelsel	10
2.6.3	Backservicekoopsommenstelsel	10
2.6.4	Backservice en comingservice	11
2.7	Wettelijke basis: Pensioen- & Verzekeringskamer	11
2.8	Eigen beheer	11
2.8.1	Actuariële en bedrijfstechnische nota	11
2.8.2	Asset & Liability Management	12
2.8.3	Dekkingsgraad	12

3	Financiële opzet	13
3.1	Inleiding	13
3.2	Uitgangspunten	13
3.2.1	Risicopreferentie	14
3.2.2	Prioriteitsstelling	15
3.2.3	Solidariteit	15
3.3	Beleid	15
3.3.1	Premiebeleid	15
3.3.2	Indexatiebeleid	16
3.3.3	Beleggingsbeleid	16
3.3.4	Winstdeling	17
3.4	Financiële positie	17
3.4.1	Backservice	17
3.4.2	Comingservice	18
4	Het rekenmodel	19
4.1	Basismodel	19
4.2	Beleidsmodellen	20
4.2.1	Eigen model	20
4.2.2	XYZ model	23
4.3	Assetmix	24
4.3.1	Rendementen	24
4.3.2	Op te vangen waardedalingen	25
4.4	Overige parameters	25
4.4.1	Inflatie	26
4.4.2	Deelnemersbestand	26
4.5	Systeem van winstdeling	27
4.6	Scenario's en varianten	28
4.6.1	Economische scenario's	28
4.6.2	Beleidsvarianten	29
4.7	Simulatie	31
4.7.1	Inleiding	31
4.7.2	Startpositie	32
4.7.3	Varianten	32
5	Resultaten	33
5.1	Eigen methode	33
5.1.1	Spreiding van de opslag	33
5.1.2	Vergroting vereiste indexatiebuffer	35
5.1.3	Spreiding van de opslag en vergroting vereiste indexatiebuffer	36
5.1.4	De 'harde' versus 'zachte' opslagmethode	37
5.1.5	Overig	38
5.2	XYZ model	39
5.2.1	Wel kortingen, geen opslag	39
5.2.2	Gespreide kortingen en directe opslagen	40
5.2.3	Kortingen en opslagen beide spreiden	41
5.2.4	Overig	42
5.3	Overige opmerkingen	42
5.3.1	Opmerkingen bij de modellen	42
5.3.2	Opmerkingen bij de resultaten	43

6	Conclusies en aanbevelingen	45
6.1	Algemene conclusies	45
6.1.1	Spreiding van de netto opslag	45
6.1.2	Vereiste omvang indexatiebuffer	45
6.1.3	De toegepaste opslagmethode	46
6.1.4	Combinatie van factoren	46
6.2	Conclusies Pensioenfonds XYZ	48
6.2.1	Alleen kortingen, geen opslagen	48
6.2.2	Gespreide kortingen en directe opslagen	48
6.2.3	Afwezigheid van vereist niveau indexatiebuffer	49
6.3	Aanbevelingen tot verbetering financiële opzet Pensioenfonds XYZ	49
6.4	Voorstellen tot nader onderzoek	50
6.5	Overige opmerkingen	51
A	Begrippenlijst	53
B	Actuarieel model	57
B.1	Formules basismodel	57
B.2	Formules eigen methode	57
B.3	Formules XYZ methode	58
B.4	Variabelen en parameters	59
C	Output simulatie	61
C.1	Eigen methode	61
C.1.1	Basisscenario	61
C.1.2	Optimistisch scenario	62
C.1.3	Pessimistisch scenario	63
C.1.4	Beleidsvarianten	64
C.2	XYZ methode	68
C.2.1	Wel kortingen, geen opslagen	68
C.2.2	Gespreide kortingen, directe opslagen	69
C.2.3	Kortingen en opslagen beide spreiden	70
C.2.4	Beleidsvarianten	72
D	Afleidingen en bewijzen	75
D.1	Aanwezige buffers $WV_{A,i}$ en $IB_{A,i}$	75
D.2	Vereist weerstandsvermogen $WV_{V,i}$	75
D.3	Op te vangen waardedaling aandelen DA_i	76
D.4	Op te vangen waardedaling vastrentend DVR_i	78
D.5	Opslag O_i	79
D.6	Opslag $O'_{i,n}$ bij spreiding over n jaar	79
E	Wiskundige formules	81
E.1	Statistiek: continue kansverdelingen	81
E.1.1	Karakteristieken	81
E.1.2	Lineaire combinaties van stochastische variabelen	82
E.1.3	De normale verdeling	82
E.1.4	Overig	84
F	Kerncijfers Pensioenfonds XYZ	85
G	Brief PVK d.d. 30-09-2002	87

Hoofdstuk 1

Inleiding

1.1 Probleemstelling

Het bestuur van Pensioenfonds XYZ¹ was verrast door het effect van de financiële markten op hun financiële positie en de daaruit voortvloeiende beslissing om minder te indexeren.

Deze financiële positie wordt niet alleen bepaald door externe economische factoren, maar juist ook door het beleid van het pensioenfonds zelf, hoe hierop te reageren. Dit beleid wordt uitgestippeld door het bestuur, dat daarbij rekening moet houden met alle bepalende beleidsdeelgebieden en de wisselwerking hiertussen.

De belangrijkste deelgebieden zijn het beleggings-, het premie- en het indexatiebeleid. Hierbij spelen ook de voorschriften van de Pensioen- en Verzekeringskamer (PVK) een belangrijke rol. Het bestuur moet zich bewust zijn van de samenhang van deze deelgebieden en zorgdragen voor de consistentie van het geheel. Bijvoorbeeld een slecht beleggingsbeleid kan gevolgen hebben voor de premie en de indexatie (samenhang). Als nieuwe voorschriften van de PVK tot wijzigingen in een beleidsdeelgebied leiden, dan moet de consequentie daarvan voor het gehele beleid in het oog gehouden worden (consistentie).

Het beleidskader wordt bepaald door uitgangspunten die daaraan ten grondslag liggen. Vragen die gesteld zouden kunnen worden, zijn bijvoorbeeld:

- Welke risico's vindt het bestuur acceptabel om als pensioenfonds te lopen?
- Wat ziet het bestuur als prioriteitsstelling?
- Hoe ver gaat de solidariteit tussen de deelnemende ondernemingen en hoe ver tussen de deelnemers en de gepensioneerden?
- Welke beleggingscategorieën passen het beste gegeven de risicopreferentie van het bestuur?

De uitwerking van deze uitgangspunten leidt tot een samenhang binnen een bepaald model. De uitgangspunten samen met het model zouden tot een besliskader kunnen leiden, dat niet alleen meer inzicht zou moeten geven in de samenhang van de beleidsdeelgebieden, maar ook een instrument zou kunnen zijn om een bepaalde besluitvorming te onderbouwen.

1.2 Doelstelling

Een systeem van winstdeling is eigenlijk een integraal onderdeel van de hele financiële opzet van een pensioenfonds. Alle (actuariële en economische) elementen die hierbij een rol spelen, zouden zoveel mogelijk in een (gestileerd) systeem betrokken moeten worden. Een eerste opzet daartoe, gebaseerd op de uitgangspunten die het pensioenfonds daaraan stelt, leidt tot een eerste model.

¹Deze stageopdracht komt voort uit het verzoek van een klant van Hewitt/Heijnis en Koelman B.V. om hun financiële opzet door te lichten. Omdat er vertrouwelijke informatie wordt gebruikt, is de naam van het fonds gefingeerd.

Doelstelling is nu het implementeren in een rekenmodel van de uitgangspunten, het doorrekenen van economische scenario's en het doorgronden en analyseren van de uitkomsten: kijken wat de uitwerking is op het mechanisme van het financiële kader.

Tenslotte zal de vraag beantwoord moeten worden of aanpassing van de financiële opzet nodig wordt geacht en in welke vorm.

1.3 Relevante informatie onderzoeksbedrijf

1.3.1 Hewitt

Hewitt is een wereldwijd opererend adviesbureau op het gebied van Human Resources Management (HRM) in de breedste zin van het woord. Met meer dan 16.000 medewerkers en 85 kantoren in 37 landen, is Hewitt één van de grootste, meest toonaangevende en vernieuwende, wereldwijde Human Resources adviesbureaus.

1.3.2 Hewitt/Heijnis en Koelman B.V.

In Nederland is Hewitt actief onder de naam Hewitt/Heijnis en Koelman B.V. Heijnis en Koelman B.V. is sinds 1947 werkzaam op het gebied van actuariële en pensioenadviesing in de ruimste zin van deze begrippen. Door de joint venture met Hewitt in het begin van de jaren tachtig is de expertise op beloningsgebied verder uitgebreid. In de vier vestigingen (Diemen, Rotterdam, Utrecht en Eindhoven) werken zo'n 180 mensen binnen verschillende adviesgroepen als Retirement & Financial Management en Talent & Organization Consulting.

Hewitt/Heijnis en Koelman B.V. werkt voor (middel-)grote Nederlandse ondernemingen, maar ook voor tal van buitenlandse multinationals. Hewitt adviseert deze cliënten onder meer over hun HR-strategie, arbeidsvoorwaardenbeleid (waaronder pensioenen), juridische en fiscale aangelegenheden en interne communicatie. Een uitgangspunt daarbij is dat de beste resultaten in een goed samenwerkingsverband tot stand komen. Een onafhankelijke en onbevooroordeelde opstelling ten opzichte van bijvoorbeeld verzekeringsmaatschappijen en andere instellingen is een kenmerk van de dienstverlening.

De consultants zijn mensen met meerwaarde en onderscheiden zich door professionaliteit, creativiteit, innovativiteit en heldere communicatie. En zijn daarmee succesvol in hun werk. Hewitt's wereldwijde motto luidt dan ook:

"Working together for better people solutions".

1.3.3 Adviesgroepen

Binnen de Human Resources consultancy zijn tal van specialisten werkzaam op velerlei gebied. De specialismen zijn onderverdeeld in de volgende adviesgroepen: Retirement & Financial Management, Juridisch Pensioenadvies, Talent & Organization Consulting, Legal Services, Pensioenadministratie, Measurement, Software Development, Communicatie en Investment Services.

1.3.4 Retirement & Financial Management

De adviesgroep Retirement & Financial Management (RFM) adviseert ondernemingen op strategisch niveau bij de ontwikkeling van het pensioenbeleid en tevens bij het financiële beheer van pensioengelden en verplichtingen. De advisering gebeurt op basis van sociale en financiële kernfactoren van een onderneming, concern of instelling. Retirement & Financial Management adviseert onder meer ondernemingen, ondernemingspensioenfondsen en bedrijfstakpensioenfondsen.

De werkzaamheden bestaan voor het leeuwendeel uit de advisering van het HR-management en financieel management van organisaties met betrekking tot pensioenbeleid en financieel pensioenbeheer. Daarnaast wordt geadviseerd aan ondernemingen over employee benefits in ruimere zin.

Concrete voorbeelden van projecten zijn het opzetten van de pensioenregeling voor een onderneming, het ontwerpen van een compleet pensioenreglement of het ontwikkelen van een financieringsmethodiek aan de hand van kostenprognoses bij diverse financieringssystemen.

1.4 Overige relevante informatie

1.4.1 Pensioen in 't algemeen

In Nederland is pensioen opgebouwd uit drie pijlers: AOW, ouderdomspensioen en individuele voorzieningen.

Algemene Ouderdomswet (AOW)

Vanaf de eerste dag van de maand waarin iemand 65 wordt, ontvangt deze persoon van de overheid een uitkering uit hoofde van de Algemene Ouderdomswet. Iedere Nederlander heeft recht op deze uitkering, ongeacht of hij gewerkt heeft, ongeacht het inkomen of vermogen. De financieringswijze voor de AOW of de hoogte van de AOW-uitkering zal in de toekomst waarschijnlijk aangepast moeten worden. Door de toenemende vergrijzing zullen, over een aantal jaar, de kosten stijgen.

Ouderdomspensioen

Gedurende de jaren dat men werkt, kan men ouderdomspensioen opbouwen door deel te nemen aan de pensioenregeling van de werkgever. Deze regeling wordt (administratief en financieel) buiten de onderneming ondergebracht bij een pensioenuitvoerder. Deze ontvangt bijdragen van de aangesloten werkgevers en werknemers voor de financiering van de pensioenaanspraken van de deelnemers. De hoogte van het uiteindelijk ouderdomspensioen is afhankelijk van het aantal jaren dat er pensioen is opgebouwd en van het salaris.

Individuele voorzieningen

De AOW-uitkering en het ouderdomspensioen zijn niet altijd voldoende om het gewenste inkomensniveau te bereiken na pensionering. Door bijvoorbeeld een verandering van werkgever kan een pensioentekort ontstaan. Dit tekort kan opgevuld worden door zelf voorzieningen te treffen: sparen, beleggen of het afsluiten van een levensverzekering.

1.4.2 Pensioenfonds XYZ

Pensioenfonds XYZ is een pensioenfonds voor werknemers van voornamelijk voormalige overheidsinstellingen, en verzorgt de administratie en uitvoering van de pensioenregeling van de individuele deelnemers. Bij XYZ zijn zowel kleine als (middel-)grote instellingen en ondernemingen aangesloten.

Het bestuur is de beheerder van het fonds. Het stelt zich ten doel de verstrekking van pensioenen en andere uitkeringen ter zake van ouderdom, invaliditeit en overlijden aan werknemers en gewezen werknemers, alsmede hun nagelaten betrekkingen. Dit overeenkomstig de bepalingen van het pensioenreglement en de statuten.

De volledige uitvoering van de pensioenregeling en de secretariaatsfunctie van het bestuur worden uitgevoerd door AZL in Heerlen. Het vermogensbeheer is ondergebracht bij Fortis Investments.

Het bestuur wordt in zijn beleid bijgestaan door Hewitt/Heijnis en Koelman B.V. en door KPMG Accountants.

Kerncijfers

Anno 2001 zijn er circa 140 ondernemingen bij XYZ aangesloten. Het aantal verzekerden bedraagt bijna 8.000, onderverdeeld in zo'n 4.200 actieve deelnemers, 3.350 premievrije deelnemers en 150 pensioengerechtigden [5].

Pensioenadministratie

Zoals vermeld, wordt de pensioenregeling volledig uitgevoerd door AZL. De werkzaamheden bestaan onder andere uit het uitvoeren van het pensioenreglement en de bestuursbesluiten en de vaststelling en uitbetaling van pensioenen. Verder registreert AZL alle wijzigingen (mutaties) die de deelnemers via hun werkgever aan XYZ doorgeven, zoals bijvoorbeeld een wijziging in het salaris.

Hoe wordt het pensioen gefinancierd?

Afhankelijk van de instelling waar een deelnemer werkzaam is, wordt de pensioenpremie betaald door werkgever en/of werknemer.

Pensioenregeling

Het basispensioen bij XYZ is gebaseerd op een eindloonsysteem. Hierbij is het pensioen gebaseerd op het laatstverdiende salaris. Vanaf 1 januari 2003 biedt men echter ook een pensioenregeling aan op basis van een middelloonsysteem. Men wil hierdoor bijdragen aan verdere flexibilisering en modernisering van pensioenen en deelnemende ondernemingen de mogelijkheid bieden om te kiezen tussen een 'duurdere' eindloonregeling en een meer kostenbeheersbare middelloonregeling.

Indexatie

Bij een eindloonregeling worden de opgebouwde pensioenen van gepensioneerden en gewezen deelnemers, als de middelen van het fonds dit toelaten (voorwaardelijke indexatie), jaarlijks verhoogd op basis van de prijsontwikkeling. Zo blijft hun pensioen waardevast. De opgebouwde pensioenen van actieven worden echter automatisch opgetrokken (onvoorwaardelijke indexatie) tot een eindloonniveau, door stijging van de salarissen.

1.4.3 Actualiteit pensioenproblematiek

Pensioenen staan te boek als een slaapverwekkend onderwerp. Het gaat echter om heel veel geld en betreft ook heel veel mensen. Juist daarom is het in deze, economisch gezien, mindere tijden zo'n actueel onderwerp. Je hoeft maar een willekeurige krant open te slaan of de artikelen over de pensioenproblematiek dienen zich aan: *'Pensioenfondsen moeten bij beleid blijven'* [13], *'Vrijwel alle pensioenen gaan omhoog'* [9], *'Bar jaar voor beheerders pensioengeld'* [10]. Zomaar drie recente koppen uit de krant of van het Internet. Duidelijk een zeer actueel onderwerp dus!

1.4.4 Aansluiting van de stage op BWI

Bedrijfskunde & Informatica (BWI) is een multidisciplinaire studie, gericht op het toepassen van een combinatie van wiskundige, kwantitatieve en informatietechnologische methoden. Naast fundamentele vakken uit de disciplines bedrijfskunde, wiskunde en informatica maakt een aantal interdisciplinaire vakken deel uit van de studie. Binnen deze stage zijn de fundamentele van de disciplines duidelijk terug te vinden.

Zo komt de bedrijfseconomische kant (onder andere) naar voren in het omgaan met (en het halen van informatie uit) jaarrekeningen en jaarverslagen, het beleggen van vermogen en het formuleren van beleid. Voor het opstellen van een actuariel model is een gedegen kennis van de wiskunde en statistiek een minimale vereiste. Het implementeren van een dergelijk model tenslotte vraagt om kennis van informatietechnologie wat betreft het programmeren in een bepaalde taal.

Het interdisciplinaire karakter van de studie is in deze stage terug te vinden, doordat de probleemstelling bedrijfskundig van aard is, maar de oplossing een wiskundige aanpak vereist, welke vervolgens met behulp van een software pakket berekend en gevisualiseerd kan worden.

1.5 Structuur van het rapport

Voorin in het verslag is een korte samenvatting opgenomen. Deze samenvatting geeft systematisch de belangrijkste zaken uit het verslag weer.

In Hoofdstuk 2 worden allereerst enkele kernbegrippen behandeld. Kennis hiervan maakt het begrijpen van het model, en ook het lezen van het verslag, gemakkelijker. Achterin is nog een lijst met verklarende woorden opgenomen (Bijlage A). Hier kunnen begrippen en definities snel worden op- of teruggezocht.

Hoofdstuk 3 behandelt de financiële opzet van het pensioenfonds. Aan de orde komen eerst de verschillende uitgangspunten (§ 3.2): risicopreferentie, prioriteitsstelling en solidariteit. Vervolgens wordt het beleid (§ 3.3) besproken: premiebeleid, indexatiebeleid en beleggingsbeleid.

In Hoofdstuk 4 komt het actuariel model aan de orde: het basismodel met de verschillende beleidsmodellen. Ook worden de verschillende economische scenario's en beleidsvarianten besproken (§4.6). Dit hoofdstuk eindigt met een paragraaf over de gedane simulatie.

Hoofdstuk 5 bevat de resultaten van het onderzoek en in Hoofdstuk 6 worden de conclusies getrokken en worden ook enkele aanbevelingen gedaan.

In Bijlage B staat het actuariel model in wiskundige termen uitgewerkt en in Bijlage C staan tabellen met output van de simulatie. In Bijlage D worden de belangrijkste formules afgeleid. Bijlage F bevat enkele kerncijfers van Pensioenfonds XYZ.

Tenslotte staat in Bijlage G de brief van de PVK van 30 september j.l. kort samengevat.

Het verslag eindigt met een bibliografie op pagina 91.

Hoofdstuk 2

Kernbegrippen pensioenen

Pensioenen zijn ingewikkeld. De begrippen zijn moeilijk en hebben vaak meerdere betekenissen. Dit komt doordat verschillende disciplines invloed op de ontwikkeling van pensioendenken hebben. Zo zijn er verzekeringstechnische, juridische, bedrijfseconomische, actuariële en fiscale aspecten, die lang niet altijd onder één noemer te brengen zijn. Ook komen er steeds nieuwe begrippen bij en zijn woorden onderhevig aan verandering van betekenis.

In dit hoofdstuk worden een aantal relevante begrippen omschreven, om het inzicht in de verbanden tussen de verschillende gebieden te vergroten en zo bij te dragen aan een beter algeheel begrip. Het verdient de voorkeur dit hoofdstuk door te lezen en de begrippenlijst achterin (Bijlage A) te gebruiken als naslagwerk.

2.1 Pensioensoorten

Pensioen is een periodieke uitkering die verkregen wordt in verband met ouderdom, arbeidsongeschiktheid of die na overlijden wordt uitgekeerd aan de nabestaanden. Uitkeringen in de privé sfeer worden in het algemeen niet met de term pensioen, maar met lijfrente aangeduid (zie pagina 3).

Er zijn verschillende pensioensoorten te onderscheiden. De belangrijkste en bekendste daarvan zijn het ouderdomspensioen, het prepensioen, het nabestaandenpensioen en het wezenpensioen. Voor dit onderzoek maken we echter geen onderscheid, we gebruiken de algemene term ‘pensioen’.

2.2 Fundamentele begrippen

2.2.1 Soorten pensioenregelingen

Pensioenregelingen kunnen in twee hoofdcategorieën worden ingedeeld, namelijk:

1. Regelingen waarbij de *pensioenaanspraken* het uitgangspunt vormen. Deze aanspraken zijn nauwkeurig in het pensioenreglement omschreven. De aanspraken zijn primair. Vandaar dat gesproken wordt van aansprakenregelingen (Eng.: Defined Benefit Plan). Van de bestaande pensioenregelingen in Nederland behoort het overgrote gedeelte tot deze groep, zoals bijvoorbeeld de regeling van het ABP¹;
2. Regelingen waarbij de *premies* het uitgangspunt vormen. Men spreekt hierbij ook wel van het beschikbare premiesysteem. Wellicht wordt dit soort beter gekarakteriseerd door het woord contributieregeling (Eng.: Defined Contribution Plan). De bijdrage, contributie of premie is derhalve primair. Wat uiteindelijk aan pensioen verkregen wordt, is afhankelijk van de beschikbaar gestelde premies, de loonontwikkeling en het rendement dat op de beschikbare premies wordt behaald.

2.2.2 Pensioengevend salaris, franchise en pensioengrondslag

Het pensioengevend salaris is een van de basiselementen van de pensioenberekening. Het is de optelling van alle inkomensbestanddelen waarover een werknemer pensioen kan opbouwen.

¹Algemeen Burgerlijk Pensioenfonds (ABP), verzorgt de pensioenregeling van ambtenaren.

De franchise is dat gedeelte van het salaris waarover géén pensioenopbouw plaatsvindt. Dit is ook niet nodig, want een pensioengerechtigde verkrijgt vanaf zijn 65ste een uitkering van staatswege op grond van de AOW. Veelal is de franchise daarom gekoppeld aan de AOW-uitkering. Via de franchise wordt de inbouw van de AOW verwezenlijkt.

De pensioengrondslag is in het algemeen het gedeelte van het pensioengevend salaris waarover wel pensioen wordt opgebouwd. Het is gelijk aan het pensioengevend salaris minus de franchise.

2.3 Opbouwregelingen

Er zijn verschillende soorten opbouwregelingen. De twee bekendste zijn de middelloon- en de eindloonregeling. Beide opbouwregelingen zijn ‘Defined Benefit Plans’, zie § 2.2.1.

2.3.1 Middelloonregeling

Bij een middelloonregeling wordt het ouderdomspensioen van jaar op jaar gebaseerd op de in dat jaar geldende pensioengrondslag. Salarisverhogingen tellen slechts mee voor de nog toekomstige dienstjaren. Het ouderdomspensioen bedraagt een bepaald percentage, bijvoorbeeld 1,75%, van de pensioengrondslag in het betreffende jaar. Andere termen die worden gebruikt zijn gemiddeld salarissysteem en opbouwregeling.

2.3.2 Eindloonregeling

Onder eindloonregeling verstaat men in het algemeen een pensioenregeling waarbij het pensioen gebaseerd wordt op het laatstverdiende salaris. Men kan hierbij ook spreken van een final-pay-regeling. Bedraagt het pensioenpercentage 1,75% per dienstjaar, dan is het bereikbare ouderdomspensioen bij 40 dienstjaren 70% van de laatste pensioengrondslag.

2.4 Dynamiek van pensioenregelingen

2.4.1 Welvaartsvastheid

Een pensioenuitkering is welvaartsvast indien deze gekoppeld is aan een loonindex. Een systeem van welvaartsvaste pensioenen is het meest bevredigend omdat gepensioneerden in een tijd van toenemende welvaart hier ook in meedelen, terwijl zij een stapje terug doen als de welvaart afneemt.

2.4.2 Waardevastheid

Een pensioenuitkering is waardevast indien deze gekoppeld is aan een prijsindex. Gewoonlijk kiest men hiervoor één van de bekende reeksen van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). Meestal wordt het pensioen verhoogd op de eerste dag van een kalenderjaar, op basis van een stijging van een prijsindexcijfer over een referentieperiode gelegen in het voorafgaande jaar.

2.5 Actuariële basis

De actuaris is van oorsprong degene die voor een levensverzekeringsmaatschappij of pensioenfonds met behulp van wiskundige modellen de premies, koopsommen en voorzieningen berekent. De belangrijkste basis hiervoor is de levensverzekeringswiskunde. Tegenwoordig is echter ook van belang kennis op allerlei nevengebieden, zoals de sociale wetgeving, algemene juridische en economische achtergronden, beleggingen et cetera.

2.5.1 Actuariële grondslagen

Bij de vaststelling van premies en koopsommen gebruikt de actuaris bepaalde grondslagen, onder andere een sterftetafel, een bepaalde rekenrente en (te verwachten) kosten. In meer uitgebreide zin is ook van invloed de verwachting die men heeft ten aanzien van het toekomstig personeelsverloop, de ontwikkeling van de gemiddelde leeftijd en het verwachte salarisverloop.

Verder zijn bepaalde veronderstellingen van belang zoals bijvoorbeeld met betrekking tot het gemiddelde leeftijdsverschil tussen man en vrouw voor het weduwe- en partnerpensioen.

2.5.2 Rekenrente en reële rente

De rekenrente is de rentevoet waarmee bij het vaststellen van tarieven en de voorziening pensioenverplichtingen rekening wordt gehouden. Hiermee wordt geanticipeerd op het rendement dat naar verwachting op premies en voorzieningen zal worden behaald. De toegepaste rekenrente bedraagt momenteel veelal 4,0%. Verzekeraars hanteren sinds kort ook 3,0%.

Onder reële rente wordt verstaan de rente die op de kapitaalmarkt bereikt wordt, verminderd met het inflatiepercentage. Hoewel het duidelijk is dat de hoogte van de inflatie het nominale rentepercentage op de kapitaalmarkt sterk kan beïnvloeden, zijn er geen eenduidige opvattingen met betrekking tot het verband tussen beide grootheden.

2.5.3 Koopsom en premie

De koopsom is het bedrag waarvoor bij een pensioenfonds de aanspraak kan worden/is ingekocht. Het is de contante waarde van de in te kopen/ingekochte aanspraak op basis van de gehanteerde actuariële grondslagen.

De premie is het op actuariële wijze berekende bedrag, dat gedurende een periode betaald moet worden om de verzekerde aanspraak veilig te stellen.

2.5.4 Voorziening pensioenverplichtingen

De voorziening pensioenverplichtingen (VPV) geeft de omvang van de verplichtingen van een pensioenfonds weer. Een andere term hiervoor was in het verleden premiereserve of wiskundige reserve.

De voorziening pensioenverplichtingen kan op twee manieren gedefinieerd worden:

1. *Prospectief*; de voorziening pensioenverplichtingen is gelijk aan de contante waarde van de toekomstige pensioenuitkeringen verminderd met de contante waarde van de (eventuele) premies en/of koopsommen die nog in de toekomst moeten worden ontvangen.
2. *Retrospectief*; de voorziening pensioenverplichtingen is de in actuariële opzicht opgerente waarde van de in het verleden ontvangen premies en koopsommen.

2.5.5 Actuariële Principes Pensioenfondsen

Op 10 februari 1997 heeft het bestuur van de Pensioen- & Verzekeringskamer (§ 2.7) onder de naam Actuariële Principes Pensioenfondsen (APP) een beleid vastgelegd betreffende de jaarlijkse beoordeling van de door pensioenfondsen ingediende financiële gegevens. De APP zijn opgebouwd rond twee invalshoeken, te weten:

1. de beoordeling van de financiële opzet van het pensioenfonds;
2. de minimum positie ten aanzien van de dekking van de aanspraken.

De beoordeling van de financiële opzet gaat uit van de continuïteitsgedachte. Dit is de situatie waarin het fonds en de werkgever(s) blijven voortbestaan en de aanspraken van de deelnemers verder worden opgebouwd. Bij de beoordeling dient de actuaire aandacht te besteden aan een aantal voorgeschreven punten. Dit betreft onder meer de beschikbare sturingsmiddelen van het bestuur van het fonds inzake de mogelijkheid het beleggingsbeleid aan te passen, de hoogte van de jaarlijkse indexaties te beïnvloeden en hogere premies vast te stellen als dat naar haar oordeel nodig is.

Daarnaast moet de actuaire er op toezien dat de voorziening pensioenverplichtingen op veilige grondslagen wordt vastgesteld. Uitgangspunt dient te zijn dat de aangesloten werkgever(s) hun aansluiting bij het pensioenfonds beëindigen. Het fonds dient dan de opgebouwde pensioenen vervolgens zelfstandig af te wikkelen, zonder dat hiervoor in de toekomst nog bedragen ontvangen worden. Bij de keuze voor deze grondslagen dient uitgegaan te worden van recente sterftetafels, waarbij bovendien rekening wordt gehouden met een toekomstige verbetering van de levensverwachting, een rekenrente van maximaal 4% op jaarbasis en toekomstige uitvoeringskosten.

Tevens eist de PVK dat een pensioenfonds weerstandsvermogen aanhoudt, als buffer om waarde-dalingen van de beleggingen op te vangen. Er dienen namelijk te allen tijde voldoende middelen aanwezig te zijn om de opgebouwde verplichtingen af te dekken. Bij de bepaling ervan moet rekening worden gehouden met de historische en naar redelijkheid te verwachten fluctuaties in de waarde van de diverse beleggingscategorieën.

2.6 Financiering

Pensioenen kunnen op verschillende manieren gefinancierd worden. Bekende financieringsstelsels zijn het kapitaaldeckingsstelsel, het omslagstelsel en het backservicekoopsommenstelsel.

2.6.1 Kapitaaldeckingsstelsel

Het kapitaaldeckingsstelsel is een systeem waarbij voorzieningen worden gevormd voor de pensioenverplichtingen. De grootte van deze voorzieningen hebben een rechtstreeks verband met de hoogte van de reeds opgebouwde pensioenaanspraken en de van belang zijnde persoonlijke omstandigheden, zoals leeftijd van de deelnemers, pensioendatum, et cetera. De berekening van de voorziening pensioenverplichtingen vindt plaats op basis van actuariële grondslagen.

2.6.2 Omslagstelsel

Hier worden de binnenkomende gelden terstond aangewend voor uitkeringen. De belangrijkste voorbeelden zijn de AOW en de Anw². Het omslagstelsel komt bij pensioenfondsen onder andere voor met betrekking tot VUT-regelingen.

2.6.3 Backservicekoopsommenstelsel

Bij het backservicekoopsommenstelsel is het ingekochte pensioengedeelte, gedekt door de aanwezige voorziening pensioenverplichtingen, gelijk aan een evenredig gedeelte van het totale pensioen. Het pensioen over achterliggende dienstjaren (backservice) is bij dit stelsel steeds gedekt.

Het ingekochte pensioen is bijvoorbeeld 1,75% van de geldende grondslag over alle achterliggende dienstjaren. Jaarlijks moet de koopsom worden betaald voor de verhoging van de pensioenaanspraken over de achterliggende dienstjaren. Dit leidt in een tijd van sterk stijgende lonen tot hoge koopsommen. Vandaar dat uit dit stelsel een sterk fluctuerend kostenpatroon bestaat.

²Algemene nabestaandenwet

Als gevolg van de wijziging van de Pensioen- en spaarfondswet per 1 januari 2000, waardoor financieringsachterstand niet meer is toegestaan, zal dit systeem naar verwachting in de toekomst het meest toegepast worden.

2.6.4 Backservice en comingservice

Het begrip backservice (BS) wordt gehanteerd in verschillende betekenissen:

- het pensioengedeelte dat betrekking heeft op achterliggende dienstjaren;
- de koopsom voor het hierboven omschreven pensioengedeelte, dan wel voor de
- verhoging van dit pensioen als uitvloeisel van een pensioengrondslagstijging.

Comingservice (CS) is het pensioengedeelte dat betrekking heeft op toekomstige dienstjaren. Ook worden de met de inkoop daarvan gepaard gaande kosten wel met deze term aangeduid.

2.7 Wettelijke basis: Pensioen- & Verzekeringskamer

Het toezicht op verzekeringsmaatschappijen en pensioen- en spaarfondsen is opgedragen aan de Pensioen- & Verzekeringskamer (PVK). De wijze waarop dit dient plaats te vinden, is omschreven in de Wet toezicht verzekeringsbedrijf, de Pensioen- en spaarfondsenwet en in de wetten betreffende verplichte deelneming in beroeps- en bedrijfstakpensioenfondsen.

De voornaamste functie van de PVK is toezicht houden op de financiële positie van de instellingen. Het doel is ervoor te zorgen dat de maatschappijen en fondsen te allen tijde hun verplichtingen kunnen nakomen.

Op 30 september jl. heeft de PVK, naar aanleiding van de huidige situatie op de financiële markten, de besturen van pensioenfondsen een brief gestuurd. Deze brief, *‘Uitgangspunten voor de financiële opzet en positie van pensioenfondsen’*, staat verder uitgewerkt in Bijlage G.

2.8 Eigen beheer

In ruime zin verstaat men onder eigen beheer het zelfstandig dragen van verzekeringstechnische risico's, zoals sterfte en invaliditeit. In het bijzonder wordt er onder verstaan een zelf risicodragend pensioenfonds. Op grond van de Pensioen- en spaarfondsenwet mag een pensioenfonds slechts eigen beheer voeren, als uit de Actuariële en bedrijfstechnische nota (§ 2.8.1) blijkt dat het voldoet aan de eisen die de wet stelt en aan de eisen die gesteld zijn aan de financiële opzet in relatie tot het draagvlak van het pensioenfonds.

2.8.1 Actuariële en bedrijfstechnische nota

Een pensioenfonds moet beschikken over een Actuariële en bedrijfstechnische nota (Abtn) waarin onder andere de actuariële grondslagen van het fonds zijn opgenomen. Tevens moet worden aangegeven hoe de pensioenregeling wordt gefinancierd, welke risico's in eigen beheer zijn genomen en welke worden herverzekerd en hoe de verdere gang van zaken ten aanzien van de berekeningswijze en de uitvoering is. Dit document (een soort bedrijfsplan) wordt aan de Pensioen- & Verzekeringskamer toegezonden.

2.8.2 Asset & Liability Management

De doelstelling van een ALM-studie is het vaststellen van een strategische beleggingsmix die past bij de (toekomstige) verplichtingen voortvloeiend uit de pensioenregeling. Bovendien wordt in het algemeen gestreefd naar stabiele en zo laag mogelijke pensioenlasten. Voor de vaststelling van de strategische beleggingsmix is inzicht nodig in het effect van een bepaalde mix op de financiële positie van het pensioenfonds. Ook zijn de bijbehorende risico's van belang. Bedoeld inzicht wordt verkregen door in een ALM-studie diverse beleggingsmixen door te rekenen voor een groot aantal toekomstscenario's, over een periode van 10 tot 20 jaar.

2.8.3 Dekkingsgraad

Onder de dekkingsgraad van een fonds wordt verstaan de waarde van het totale vermogen, uitgedrukt in een percentage van de totale voorziening pensioenverplichtingen. Deze dekkingsgraad vormt een belangrijk gegeven bij het vaststellen van het financieringsbeleid en het daarvan afgeleide niveau van de pensioenbijdragen.

Hoofdstuk 3

Financiële opzet

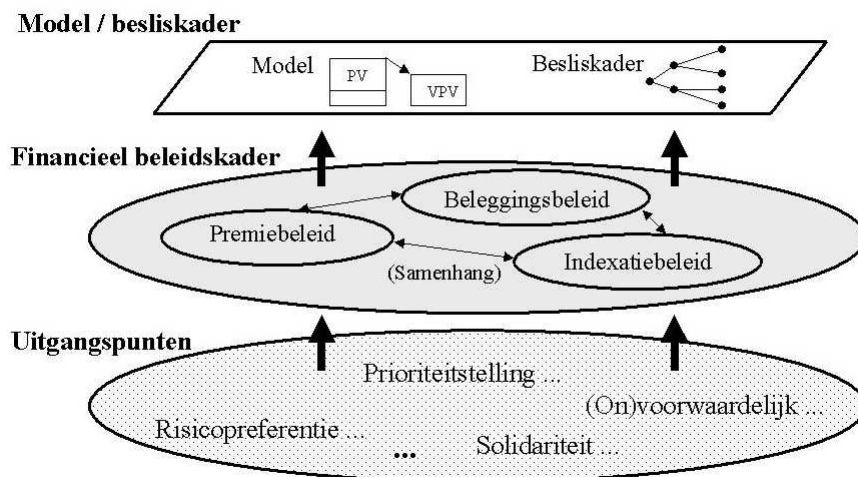
3.1 Inleiding

De aanleiding om de financiële opzet van Pensioenfonds XYZ door te lichten was, zoals gezegd, het feit dat het bestuur van XYZ verrast was door het effect van de financiële markten op haar financiële positie en de daaruit voortvloeiende beslissing om minder te indexeren.

Het doel is om allereerst na te denken over de uitgangspunten die het beleidskader vormen om zo een grotere bewustwording te realiseren wat betreft de samenhang en consistentie van de verschillende beleidsdeelgebieden.

3.2 Uitgangspunten

Om vanuit beleid uiteindelijk tot een model te komen, zijn er eerst uitgangspunten nodig (zie Figuur 3.1). Deze uitgangspunten bepalen de financiële opzet en positie van het fonds, en tevens de samenhang tussen de beleidsterreinen.



Figuur 3.1: Van uitgangspunten via beleid tot model

Enkele mogelijke uitgangspunten zijn risicopreferentie, prioriteitsstelling en solidariteit.

3.2.1 Risicopreferentie

Twee vragen die aan het bestuur van het fonds gesteld zouden kunnen worden, zijn:

- Welke maximale kans acht men nog acceptabel dat het fonds tijdelijk te weinig middelen heeft om de verplichtingen af te dekken?
- Welke maximale kans acht men nog acceptabel dat het fonds in enig jaar of enkele jaren achtereen slechts beperkt kan indexeren?

Om de kans dat het fonds tijdelijk te weinig middelen in huis heeft, te minimaliseren, houdt men een buffer aan bovenop de voorziening pensioenverplichtingen: het **weerstandsvermogen**. Deze aanwezige buffer is ter dekking van het toekomstig beleggingsrisico, bedoeld dus om waardedaalingen van het belegde vermogen op te vangen.

Pensioenfondsen moeten een minimaal benodigd weerstandsvermogen aanhouden. Dit stelt de Pensioen- & Verzekeringskamer. Het minimaal benodigd weerstandsvermogen is een benodigde buffer conform het toetsingskader, zoals beschreven in de Actuariële Principes Pensioenfondsen (APP). Bepalend voor deze buffer is het risicoprofiel van het gehanteerde beleggingsbeleid, de wijze van indexatie en de ontwikkeling van de (financiële) markten.

De vraag is nu: Wat ziet het bestuur als benodigd weerstandsvermogen? Zwaarder dan het minimaal benodigd weerstandsvermogen volgens de PVK?

Als voorbeeld een situatie van onderdekking. Gegeven is het volgende:

$$\begin{aligned}PV &= \text{€ } 60 \text{ milj.} \\VPV &= \text{€ } 50 \text{ milj.} \\WV_A &= \text{€ } 10 \text{ milj.} \\WV_V &= \text{€ } 12 \text{ milj.}\end{aligned}$$

Hierbij is PV het pensioenvermogen, VPV de voorziening pensioenverplichtingen, WV_A het aanwezige weerstandsvermogen en WV_V het (minimaal) vereiste weerstandsvermogen.

De aanwezige respectievelijk vereiste dekkingsgraad van het pensioenfonds is dan:

$$\begin{aligned}DG_A &= \frac{PV}{VPV} \times 100\% = \frac{60}{50} \times 100\% = 120\% \\DG_V &= \frac{VPV + WV_V}{VPV} \times 100\% = \frac{62}{50} \times 100\% = 124\%\end{aligned}$$

Er is dus sprake van onderdekking: het aanwezig weerstandsvermogen WV_A (20%) is kleiner dan het vereist weerstandsvermogen WV_V (24%).

Het tweede aandachtspunt bij risicopreferentie is de indexatie. Er zijn twee soorten indexaties, namelijk voorwaardelijke en onvoorwaardelijke. Bij voorwaardelijke indexatie wordt er geïndexeerd voor zover de middelen van het fonds het toelaten. Bij onvoorwaardelijke indexatie indexeert men ongeacht de financiële positie, de indexatie is dan immers zonder voorwaarden toegezegd. Dit is een veel zwaardere toezegging en vereist dus ook een veel hoger weerstandsvermogen.

De vraag is nu of het pensioenfonds voorwaardelijk of onvoorwaardelijk wil indexeren en of er misschien een zogenaamde **indexatiebuffer** moet worden aangehouden, ter verlaging van de kans op beperking van indexatie.

De actuariële premie is de benodigde premie voor het in te kopen pensioen op basis van de benodigde interest en de actuariële grondslagen van het pensioenfonds. Naast indexatie- en beleggingsbeleid is premiebeleid één van de sturingsmiddelen van het fonds. Stel dat de premie verhoogd moet worden, welk maximaal premieniveau is dan tenslotte nog acceptabel om de pensioenregeling voort te zetten?

3.2.2 Prioriteitsstelling

Wat betreft het pensioenvermogen van het fonds en de beleggingsopbrengsten zouden de volgende prioriteiten kunnen gelden.

Het pensioenvermogen:

- dekt allereerst de voorziening pensioenverplichtingen af,
- dekt vervolgens ook het vereist weerstandsvermogen af en
- dekt als laatste ook nog de eventueel benodigde indexatiebuffer af.

De beleggingsopbrengsten:

- moeten in eerste instantie voldoende zijn om de benodigde interest te kunnen financieren, anders is de 4% rekenrente ‘te hoog’ (en dus de VPV en de premie te laag).

3.2.3 Solidariteit

Het derde punt is de solidariteit. Dit splitsen we op in enerzijds solidariteit tussen de deelnemende ondernemingen en anderzijds die tussen de actieve en passieve deelnemers.

Kijken we naar de solidariteit tussen de deelnemende ondernemingen, dan kunnen we de vraag stellen of we een (gedeeltelijke?) doorsneepremie moeten hanteren of niet. Immers, de ondernemingen dragen gezamenlijk het beleggingsrisico (ze hebben niet elk een eigen gesepareerd beleggingsdepot). Behoren de gewezen deelnemers en gepensioneerden tot het fonds en niet zozeer tot de voormalige werkgever? Solidariteit zou kunnen betekenen om zoveel mogelijk een gezamenlijke doorsneepremie te hanteren.

Als er geen solidariteit zou zijn tussen de actieven (deelnemers en AO¹'ers) en passieven (gewezen deelnemers en gepensioneerden), dan zou dat betekenen dat voor beiden wellicht een apart beleggingsbeleid gevoerd zou moeten worden. Tevens dat dan ‘overschotten’ en ‘tekorten’ voor beide categorieën gescheiden zouden moeten zijn en voor beide categorieën wellicht een aparte oplossing behoeven.

Het uitgangspunt is echter dat actieven accepteren dat het premiemechanisme gebruikt wordt om de gewenste financiële positie te krijgen en/of te behouden en dat passieven accepteren dat het meerdere dan de gewenste financiële positie dus ‘teveel is betaald’ en terug kan vloeien naar actieven. Er is dus geen aparte verdeling van de activa over beide groepen en ook geen apart beleggingsbeleid.

3.3 Beleid

Om de financiële positie van het pensioenfonds te verbeteren of te behouden heeft het bestuur een drietal sturingsmiddelen tot zijn beschikking: het premie-, het indexatie- en het beleggingsbeleid. Veelal zal echter gekozen moeten worden voor een combinatie van deze drie sturingsmiddelen.

3.3.1 Premiebeleid

Dekt het vermogen de verplichtingen niet of onvoldoende af, dan kan het bestuur besluiten de premie te verhogen. Hetzelfde geldt als de benodigde interest niet uit de beleggingsopbrengsten gefinancierd kan worden. De financiële positie geeft dan aanleiding tot aanpassing van de premie. Nadeel van het alleen toepassen van deze maatregel is dat dan alleen de actieven ‘gestraft’ worden.

¹AO: arbeidsongeschikt

Hier zou dan een stukje solidariteit om de hoek komen kijken. Immers, de actieven moeten meer premie betalen om (ook) de financiële positie voor de passieven te verbeteren.

Tevens rijst de vraag met hoeveel de premie omhoog moet om in een gewenste financiële positie te komen en of deze verhoging wel gevraagd kan worden van de (actieve) deelnemers en hun werkgevers.

3.3.2 Indexatiebeleid

Het tweede sturingsmiddel is het indexatiebeleid. Mocht de financiële positie het niet toelaten, dan kan het bestuur besluiten om niet of slechts gedeeltelijk te indexeren (voorwaardelijke indexatie). Nadeel van het alleen toepassen van deze maatregel is dat dan alleen de passieven ‘gestraft’ worden, omdat hun uitkeringen en aanspraken niet waardevast worden gehouden. Terwijl ze wel jarenlang hun premie betaald hebben. Uitkeringen worden met de prijsinflatie geïndexeerd. De opgebouwde pensioenen van de actieven worden echter sowieso geïndexeerd, met de looninflatie.

Onvoorwaardelijke indexatie is een veel duurdere beleidsvorm. Immers, alle aanspraken van zowel actieven als passieven worden dan, ongeacht de financiële positie van het fonds, volledig geïndexeerd.

3.3.3 Beleggingsbeleid

Het derde sturingsmiddel tenslotte is het beleggingsbeleid. Een pensioenfonds belegt haar vermogen in verschillende categorieën zoals aandelen, obligaties en onroerend goed. De samenstelling van de portefeuille (de assetmix) bepaalt niet alleen het jaarlijks rendement, maar ook het risico dat men loopt op koersdalingen.

Zo hebben aandelen, gemiddeld gezien, op de langere termijn een hoger rendement dan obligaties, maar is de kans op koersdalingen ook groter vanwege de grotere volatiliteit. Het fonds moet dus een evenwicht zien te vinden tussen risico en rendement.

Eenzijds wil het fonds risico’s zo veel mogelijk uitsluiten en zo solide mogelijk beleggen, anderzijds wil het een zo hoog mogelijk rendement behalen. Tevens moet aan de verplichtingen kunnen worden voldaan en is dus een juiste afstemming van de beleggingen vereist.

Wil men zo goed mogelijk aan deze uitgangspunten voldoen, dan is een optimale samenstelling van de beleggingsmix noodzakelijk. Met een ALM-studie kan hierin meer inzicht verkregen worden.

Risicometing, resultaatsevaluatie of de situatie op de financiële markten zouden voor het bestuur aanleiding kunnen geven de portefeuille aan te passen.

Opgemerkt moet worden dat *‘De verdeling wordt in overeenstemming met de verplichtingenstructuur en voor de langere termijn vastgesteld. Voor afwijkingen gedurende de korte termijn zijn bandbreedtes vastgelegd.’* (Zie [2, pag. 6]).

Tabel 3.1: Beoogde assetmix met bijbehorende bandbreedtes

Beleggingscategorie	Structureel	Bandbreedte
Vastrentende waarden	70%	60%-80%
Aandelen	30%	20%-40%
Liquiditeiten	0%	0%-10%

De benchmark is een objectieve maatstaf voor zowel de samenstelling als de performance van het belegde vermogen. Met behulp van benchmarking wil men de resultaten op objectieve en verifieerbare wijze vaststellen. De benchmark van Pensioenfonds XYZ bestaat voor 70% uit vastrentende waarden en voor 30% uit aandelen (Tabel 3.2).

Tabel 3.2: Benchmark gehele vermogen

Beleggingscategorie	Structureel	Benchmark
Vastrentende waarden	70%	Saloman Smith Barney EMU 12
Aandelen	30%	Samengestelde aandelenindex

Om de financiële positie van het fonds te verbeteren zal, zoals gezegd, echter veelal gekozen moeten worden voor een combinatie van de drie sturingsmiddelen.

3.3.4 Winstdeling

Op een bepaald moment zou de financiële situatie dusdanig kunnen zijn dat er sprake is van ‘overwaarde’: de waarde van de beleggingen (het vermogen) dekt meer dan voldoende de waarde van de verplichtingen. Die overwaarde zou dan (indirect) teruggegeven kunnen worden aan de deelnemende ondernemingen in de vorm van premiekorting.

De centrale vraag is nu wanneer er precies sprake is van overwaarde, wanneer zijn de verplichtingen voldoende afgedekt? Het is uiteraard niet gewenst dat gelden ‘te vroeg’ terugvloeien. Vervolgens kan men zich de vraag stellen hoe de winst te verdelen (systeem van winstdeling).

3.4 Financiële positie

Om de financiële positie te kunnen beoordelen, moet er nog onderscheid gemaakt worden tussen de financiële positie in het verleden (backservice) en die in de toekomst (comingservice).

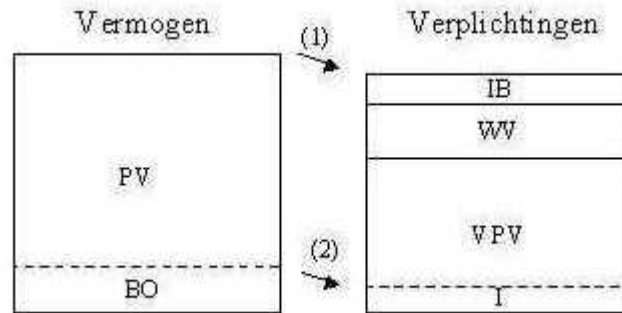
3.4.1 Backservice

Enerzijds heeft een pensioenfonds vermogen, anderzijds verplichtingen. Het vermogen bestaat uit het pensioenvermogen (PV), waaruit de (in)directe beleggingsopbrengsten (BO) worden gehaald. De verplichtingen bestaan uit de voorziening pensioenverplichtingen (VPV), met de daarvoor benodigde interest (I), het benodigd weerstandsvermogen (WV) en de benodigde indexatiebuffer (IB). Zie Figuur 3.2.

De twee hoofdvragen die op basis hiervan gesteld kunnen worden, zijn:

1. Dekt het pensioenvermogen de verplichtingen af om de premie te kunnen verlagen of is het juist andersom en moet de premie hierdoor omhoog?
2. Kan de benodigde interest uit de beleggingsopbrengsten gefinancierd worden of is de voor de premie gehanteerde rekenrente van 4% te hoog geweest en zou de premie hierdoor verhoogd moeten worden?

Dit alles zou nu tot een besliskader kunnen leiden: stel bijvoorbeeld dat het pensioenvermogen de voorziening pensioenverplichtingen, het weerstandsvermogen en de indexatiebuffer niet af dekt, maar de beleggingsopbrengsten de benodigde interest wel, dan zou de premie omhoog moeten; of als bijvoorbeeld de voorziening pensioenverplichtingen, en het weerstandsvermogen, de indexatiebuffer en de benodigde interest worden afgedekt, dan zou er winstdeling plaats kunnen vinden



Figuur 3.2: Financiële positie Backservice

en kan de premie dus verlaagd worden.

Deze winst kan nu in één keer teruggegeven worden, maar kan ook worden uitgesmeerd over meerdere jaren.

3.4.2 Comingservice

Voor de toekomstige financiële positie is een ‘gestileerde’ ALM-achtige studie nodig. Uitgangspunt hierbij kan zijn voortzetting van de huidige situatie:

- de verplichtingen en beleggingen ontwikkelen voor de komende paar jaar,
- uitgaande van het huidig bestand van actieven en passieven zonder in- en uitstroom, en
- uitgaande van huidige beleggingsmix en economisch scenario op basis van laatst behaalde beleggingsrendementen.

Naar aanleiding hiervan kunnen dan de volgende vragen worden opgesteld:

- Is er reden om de premie aan te passen?
- Is er reden om het beleggingsbeleid aan te passen?
- Is er reden voor een ‘echte’ ALM-studie?

Dit alles nu leidt tot een aantal mogelijke modellen. Bijvoorbeeld een model waarin de premie in één keer geheel wordt aangepast. Dit zou echter grote schommelingen kunnen geven. Of een model waarin de premie geleidelijk wordt aangepast. Elk effect wordt in principe uitgesmeerd over een aantal jaren, maar kan het jaar daarop weer gecorrigeerd worden.

Meer over het basismodel en de varianten daarop in het volgende hoofdstuk.

Hoofdstuk 4

Het rekenmodel

In dit hoofdstuk worden het basismodel en de twee beleidsmodellen besproken. In Appendix B staat het gehele actuariële rekenmodel uitgewerkt. Ook komen de verschillende economische scenario's en de beleidsvarianten aan bod.

4.1 Basismodel

Aan de basis van de financiële opzet van een pensioenfonds staan twee begrippen centraal: het pensioenvermogen (PV) en de voorziening pensioenverplichtingen (VPV).

Lemma 4.1.1 *Het pensioenvermogen ultimo jaar i , PV_i , is gelijk aan het pensioenvermogen PV_{i-1} ultimo jaar $i-1$, plus de beleggingsopbrengsten BO_i behaald in jaar i en de feitelijk betaalde premie FP_i in jaar i , minus de gedane uitkeringen U_i in jaar i :*

$$PV_i = PV_{i-1} + BO_i - U_i + FP_i. \quad (4.1)$$

De beleggingsopbrengsten zijn gelijk aan het belegde vermogen maal het portefeullerendement (PR_i). Omdat premies en uitkeringen het hele jaar door ontvangen en betaald worden, 'renderen' ze maar voor de helft¹.

$$BO_i = PR_i \times PV_{i-1} - \frac{PR_i}{2} \times U_i + \frac{PR_i}{2} \times FP_i \quad (4.2)$$

We nemen aan dat de uitkeringen ieder jaar toenemen door (gedeeltelijke) indexatie (IP_i) met de prijsinflatie (PI_i) en door de (netto) groei van het aantal passieven (NIP_i).

$$U_i = U_{i-1} \times (1 + IP_{i-1} \times PI_{i-1}) \times (1 + NIP_i) \quad (4.3)$$

De feitelijk betaalde premie veronderstellen we gelijk aan de actuariel benodigde premie - op basis van de kosten voor het indexeren/optrekken van de opgebouwde pensioenaanspraken van de actieven (eindloonregeling) en de kosten voor de nieuw in te kopen comingservice -, gecorrigeerd met een opslag. Deze opslag is positief indien we een 'tekort' hebben, en negatief, in de vorm van een korting, indien we te maken hebben met een 'overschot'. Op de begrippen 'tekort' en 'overschot' komen we later nog terug.

$$FP_i = AP_i \times (1 + O_{i-1}) \quad (4.4)$$

Lemma 4.1.2 *De voorziening pensioenverplichtingen ultimo jaar i , VPV_i , is gelijk aan de geïndexeerde voorziening pensioenverplichtingen VPV_{i-1}^* ultimo jaar $i-1$, minus de uitkeringen U_i gedurende jaar i , plus de actuariel benodigde premie AP_i en de benodigde interest I_i gedurende jaar i , gecorrigeerd voor de toekomstige overgang op nieuwere sterftetafels:*

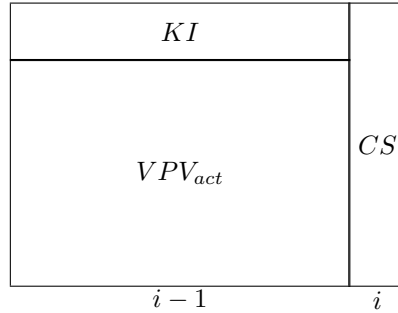
$$VPV_i = 1.002 \times (VPV_{i-1}^* - U_i + AP_i + I_i). \quad (4.5)$$

De geïndexeerde voorziening pensioenverplichtingen is, in geval van een eindloonregeling, gelijk aan de voorziening pensioenverplichtingen en hetgeen hieraan wordt toegevoegd door indexering van het gedeelte dat betrekking heeft op de passieven. (Hiermee wordt bedoeld de indexatie van de ingegane pensioenen van de gepensioneerden en de indexatie van de opgebouwde pensioenaanspraken

¹Een aanname ter stiling.

van de gewezen deelnemers.) Zouden we te maken hebben met middelloon, dan zou hier ook het gedeelte dat betrekking heeft op de actieven mee moeten worden genomen. (Hiermee wordt dan bedoeld de indexatie van de opgebouwde pensioenaanspraken van de huidige deelnemers.) Nu zit dat echter in de actuariële premie verwerkt (zie vergelijking (4.7)).

$$VPV_i^* = VPV_i + VPV_{pas,i} \times PI_i \times IP_i \quad (4.6)$$



Figuur 4.1: Actuariële premie bij eindloon

Zoals gezegd bestaat de actuariële premie in geval van eindloon uit twee componenten: de coming-service koopsom en de kosten voor indexatie/optrek van de opgebouwde pensioenaanspraken van de nog actieve deelnemers, zie Figuur 4.1.

$$AP_i = CS_i + KI_i \quad (4.7)$$

De benodigde interest tenslotte wordt gebaseerd op de gehanteerde rekenrente van 4%. Bij het vaststellen van de pensioenverplichtingen en de actuariële premie wordt uitgegaan van een rente van 4% per jaar. Bij de ontwikkeling van de voorziening voor de pensioenverplichtingen wordt er dan ook vanuit gegaan dat deze 4% per jaar gemaakt wordt; de benodigde interest. Net als bij de beleggingsopbrengsten (zie vergelijking (4.2)) ‘renderen’ de uitkeringen en de premie voor de helft².

$$I_i = RR_i \times VPV_{i-1}^* - \frac{RR_i}{2} \times U_i + \frac{RR_i}{2} \times AP_i \quad (4.8)$$

Hiermee zijn de belangrijkste formules voor het basismodel op hoofdlijnen besproken. Voor de bepaling van de overige variabelen, zoals bijvoorbeeld het portefeuillerendement PR_i en de coming-service koopsom CS_i , wordt verwezen naar Bijlage B.

4.2 Beleidsmodellen

Met betrekking tot dit basismodel zullen nu twee verschillende beleidsmodellen worden bekeken.

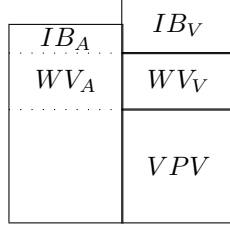
4.2.1 Eigen model

Deze methode is gebaseerd op de financiële opzet van het fonds, zoals beschreven in Hoofdstuk 3. Hier wordt uitgegaan van het aanhouden van twee buffers: een buffer voor de opvang van waardedalingen van beleggingen (aanwezig weerstandsvermogen WV_A) en een buffer die de kans op beperking van indexatie moet verkleinen (aanwezige indexatiebuffer IB_A).

In termen van prioriteit zal het pensioenvermogen eerst de voorziening pensioenverplichtingen (VPV) moeten afdekken, vervolgens het vereist weerstandsvermogen (WV_V) en daarna de vereiste

²Eveneens een aanname ter stilerig.

indexatiebuffer (IB_V). Zie Figuur 4.2 en Bijlage D.1 voor een grafische weergave. Hoe deze vereiste buffers worden bepaald, zullen we later in deze paragraaf zien.



Figuur 4.2: Aanwezigheid van beide buffers

Indien de vereiste indexatiebuffer ook geheel kan worden afgedekt, komt het ‘meerdere’ aan vermogen weer ten goede aan het weerstandsvermogen. Verder kan, indien het vermogen kleiner is dan de verplichtingen, het aanwezige weerstandsvermogen ook negatief zijn. Het aanwezige weerstandsvermogen dient als ‘sluitpost’. Er kunnen, op basis van deze afspraken, formules worden opgesteld om de grootte van beide aanwezige buffers in jaar i ($WV_{A,i}$ en $IB_{A,i}$) te bepalen. Een afleiding is te vinden in Bijlage D.1.

$$WV_{A,i} = \begin{cases} PV_i - VPV_i & \text{als } PV_i \leq VPV_i + WV_{V,i} \\ WV_{V,i} & \text{als } WV_{V,i} + VPV_i < PV_i \leq VPV_i + WV_{V,i} + IB_{V,i} \\ PV_i - VPV_i - IB_{A,i} & \text{als } VPV_i + WV_{V,i} + IB_{V,i} < PV_i \end{cases} \quad (4.9)$$

De indexatiebuffer kan echter niet negatief zijn of groter dan vereist.

$$IB_{A,i} = \min \{IB_{V,i}, \max \{PV_i - (VPV_i + WV_{V,i}), 0\}\} \quad (4.10)$$

Uiteindelijk willen we dat de aanwezige buffers op het vereiste niveau zitten, en indien dit niet het geval is, dit (op korte termijn) bewerkstelligen.

Het weerstandsvermogen is bedoeld om waardedalingen in het belegde vermogen op te vangen. Het fonds belegt haar vermogen in aandelen, obligaties en liquide middelen. Omdat de laatste (op korte termijn) niet significant in waarde dalen, bepalen alleen de op te vangen waardedalingen van aandelen en vastrentende waarden de vereiste omvang van deze buffer. De op te vangen waardedaling van aandelen (DA_i) wordt bepaald door het behaalde rendement, de op te vangen waardedaling van obligaties (DVR_i) door de huidige marktrente (§ 4.3). De omvang van de vereiste buffer is dus een functie van de samenstelling van de assetmix (percentage aandelen PA_i , percentage vastrentende waarden PVR_i , percentage liquide middelen PL_i) en de op te vangen waardedalingen (koersdalingen), wat weer functies zijn van rendement en rente. Het bepalen van de vereiste omvang van een buffer is een vorm van beleid, maar dient minimaal te voldoen aan het toetsingskader APP. Het vereiste weerstandsvermogen in jaar i kan nu berekend worden met formule (4.11). Voor een afleiding wordt verwezen naar Bijlage D.2.

$$WV_{V,i} = \frac{PA_i \times DA_i + PVR_i \times DVR_i}{PA_i(1 - DA_i) + PVR_i(1 - DVR_i) + PL_i} \times VPV_i \quad (4.11)$$

Een voorbeeld ter illustratie. Op basis van de vermogensverdeling van het fonds ultimo '99 (Tabel 4.1) komen we uit op een vereist weerstandsvermogen van 15,55% van de VPV.

De indexatiebuffer heeft als doel de kans op geen of beperkte indexatie van uitkeringen en opgebouwd pensioen van passieven te verkleinen. Ook de vereiste omvang hiervan is een vorm van

Tabel 4.1: Vermogensverdeling Pensioenfonds XYZ ultimo 1999

Beleggings-categorie	Percentage van assetmix	Op te vangen waardedaling
Vastrentend	64,4% (<i>PVR</i>)	3,75% (<i>DVR</i>)
Aandelen	27,6% (<i>PA</i>)	40,00% (<i>DA</i>)
Liquiditeiten	8,0% (<i>PL</i>)	
	100,0%	

beleid. We stellen dat we n jaar indexatie van de voorziening pensioenverplichtingen van passieven met de huidige prijsinflatie als vereist niveau willen hebben. Hoe groter we n nemen, des te groter de gewenste omvang van de buffer, des te kleiner de kans op beperkte indexatie in het volgend jaar als de buffer gevuld is, maar des te minder kans op winstdeling. Voor de actieven bestaat er een (grote) kans op premieverhoging, omdat de aanwezige buffer op vereist niveau gebracht moet worden. In de scenario analyse (Hoofdstuk 5), zullen de gevolgen van een grotere n , zowel voor (beperking van) indexatie als voor premieopslag, nader worden besproken.

$$IB_{V,i} = ((1 + PI_i)^n - 1) \times VPV_{pas,i} \quad (4.12)$$

Om niet in de problemen te komen, indexeren we slechts voor zover de middelen het toelaten. Hiertoe introduceren we een nieuw begrip: indexatiepercentage (IP_i). Dit is niet het percentage waarmee we indexeren, maar het percentage van de prijsinflatie waarmee we indexeren. Is de prijsinflatie in enig jaar 2,0% en het indexatiepercentage is 85,0%, dan indexeren we de uitkeringen en het opgebouwde pensioen van passieven aan het begin van het jaar dus met $2,0\% \times 85,0\% = 1,7\%$. Het indexatiepercentage op basis van jaar i is gelijk aan het percentage waarmee de indexatiebuffer ultimo jaar i , voor één jaar indexatie, gevuld is. Het is immers niet de bedoeling dat als we 4 jaar indexatie in de buffer willen stoppen ($n = 4$ in (4.12)) en er zit voor 3 jaar in, dat we dan voor slechts 75% indexeren.

$$IP_i = \min \left\{ \frac{IB_{A,i}}{PI_i \times VPV_{pas,i}}, 100\% \right\} \quad (4.13)$$

Zoals bekend verstaat men onder de aanwezige dekkingsgraad de mate waarin het vermogen de verplichtingen afgedekt. Ieder jaar wordt gecontroleerd of het fonds wel voldoende middelen in huis heeft om ook op de langere termijn alle verplichtingen na te kunnen komen. Met de toetsing aan de Actuariële Principes Pensioenfondsen (APP-toets) wordt gekeken of er voldoende weerstandsvermogen aanwezig is. Voor de vereiste dekkingsgraad gaan we van het vereiste weerstandsvermogen uit. De vereiste indexatiebuffer vormt hier geen onderdeel van. Immers, we hebben ons dat zelf als extra eis opgelegd. Voor de vereiste dekkingsgraad gaan we dan ook uit van de samenstelling van de assetmix en de op te vangen waardedalingen. Deze op te vangen waardedalingen bepalen we in dit model volgens de methodiek die binnen Hewitt/Heijnis en Koelman gebruikt wordt, en beschreven staat in § 4.3.

$$DG_{A,i} = \frac{PV_i}{VPV_i} \times 100\% \quad (4.14)$$

$$DG_{V,i} = \frac{1}{PA_i(1 - DA_i) + PVR_i(1 - DVR_i) + PL_i} \times 100\% \quad (4.15)$$

Voor de toetsing met betrekking tot indexatie en de daarmee samenhangende winstdeling leggen we de lat dus hoger dan de eisen met betrekking tot de APP-toets, maar om te toetsen of we aan de eisen van de PVK voldoen (APP-toets), gaan we uit van bovenstaande vereiste dekkingsgraad.

Tot slot de winstdeling. Indien het vermogen zowel de verplichtingen als de beide buffers afdekt, geven we het ‘meerdere’ indirect terug aan de deelnemende ondernemingen in de vorm van korting op de comingservice koopsom in het nieuwe jaar. We geven dus precies zoveel terug dat beide

buffers toch nog 100% gevuld zijn, en blijven. Echter, dit mechanisme gebruiken we ook indien de buffers niet voldoende gevuld zijn, om weer in de gewenste financiële positie terug te komen. We leggen dan een opslag op de premie op.

$$O_i = \frac{WV_{V,i} + IB_{V,i}}{VPV_i} - \frac{WV_{A,i} - WV_{V,i} + IB_{A,i} - IB_{V,i}}{AP_i} \quad (4.16)$$

De premie wordt hiermee nu in één keer aangepast; dit zou grote schommelingen kunnen geven. Effecten van opslag en korting kunnen op elkaar inwerken. De opslag/korting kan echter ook worden uitgesmeerd over meerdere jaren, in een poging effecten te dempen.

Meer over dit systeem van winstdeling, en de varianten daarop, in § 4.5. In Bijlage D.5 is een afleiding van formule (4.16) te vinden.

4.2.2 XYZ model

In de Abtn van XYZ, van 30 oktober 2002 [3], staat dat men drie reserves aanhoudt: een algemene reserve, een beleggingsreserve (samen het weerstandsvermogen) en een voorziening toekomstige indexatie passieven (indexatiebuffer). Verder zijn er twee soorten resultaatdeling: technische winstdeling en deling beleggingsresultaat.

Algemene reserve (AR)

Ter dekking van de actuariële risico's wordt een algemene reserve aangehouden die minimaal 3% en maximaal 5% bedraagt van de voorziening pensioenverplichtingen. Indien deze reserve in enig jaar uit zou komen boven de 5%, dan wordt het overschot als korting op de bijdragen aan de ondernemingen gegeven (*technische winstdeling*). Indien de reserve onder de 3% komt, dan wordt hij aangevuld ten laste van de beleggingsreserve. Het resultaat van het pensioenfonds, zoals blijkt uit de winst- en verliesrekening, wordt ieder jaar toegevoegd dan wel onttrokken (negatief resultaat) aan deze reserve. Echter, dit resultaat is relatief gezien zo klein (ongeveer 0,1% van de VPV), dat het in een gestileerd model verwaarloosd kan worden.

Beleggingsreserve (BR)

Ter dekking van de beleggingsrisico's wordt in het fonds een beleggingsreserve gevormd. Jaarlijks wordt het beleggingsresultaat ten gunste, dan wel ten laste gebracht aan deze reserve. Onder beleggingsresultaat wordt in dit verband verstaan het resultaat op de beleggingen minus de vermogensbeheerkosten.

Ten laste komen verder de toevoegingen aan de voorziening toekomstige indexatie passieven (indexatiebuffer) en de korting die wordt verleend aan de aangesloten ondernemingen op de bijdragen (*deling beleggingsresultaat*). Het te verdelen beleggingsresultaat wordt jaarlijks vooraf vastgesteld op basis van de verwachte beleggingsresultaten in de volgende drie jaren en een beleggingsreserve op streefniveau aan het eind van deze driejarige periode.

Dit streefniveau is gelijk aan het gemiddelde van het minimum- en het maximumniveau en wordt uitgedrukt in een percentage van de voorziening pensioenverplichtingen. Het minimumniveau bedraagt 5%. Het maximumniveau is afhankelijk van het percentage aandelen in de beleggingsmix. Zoals bekend (§ 3.3.3) ligt dit percentage tussen de 20% en 40%. In Tabel 4.2 zijn de verschillende niveaus van de beleggingsreserve weergegeven. Het streefniveau wordt als vereist beschouwd.

Voorziening toekomstige indexatie postactieven (IB)

De voorziening toekomstige indexatie postactieven (indexatiebuffer) is bestemd voor de financiering van de toekomstige indexaties op de pensioenaanspraken van gewezen deelnemers en nagelaten

Tabel 4.2: Gewenste niveaus beleggingsreserve (% VPV)

Percentage aandelen	Minimum-niveau	Streef-niveau	Maximum-niveau
20	5	12	19
25	5	13	21
30	5	14	23
35	5	15	25
40	5	16	27

c.q. na te laten betrekkingen (passieven). Jaarlijks wordt hier het aandeel in het beleggingsresultaat van het fonds aan toegevoegd of afgeboekt, in geval van een negatief resultaat. Onttrokken worden de koopsommen die benodigd zijn voor de inkoop van indexaties, welke worden toegevoegd aan de VPV. De maximale hoogte is gelijk aan 10% van de VPV voor deze categorie.

De indexaties van pensioenen is voorwaardelijk. Dat wil zeggen, voor zover de financiële middelen van het fonds indexatie toelaten. Deze aanspraken worden jaarlijks per 1 januari geïndexeerd. Op het moment dat de middelen het niet toelaten indexatie toe te passen, zal het indexatiebeleid bezien moeten worden binnen het geheel van de sturingsmiddelen.

Beoogde omvang weerstandsvermogen (WV)

Het bestuur van Pensioenfonds XYZ beschouwt de som van het minimumniveau van de algemene reserve en het streefniveau van de beleggingsreserve op voorhand als het benodigde weerstandsvermogen. Het bestuur is verder van mening dat het door hen beoogde weerstandsvermogen zodanig moet zijn dat de actuaris achteraf bij toepassing van de toereikendheidstoets en bij het afgeven van zijn actuariële verklaringen geen bedenkingen of voorbehoud hoeft te maken ten aanzien van de continue dekking van de pensioenverplichtingen. Mocht het op voorhand beoogde weerstandsvermogen lager zijn dan het door de actuaris vastgestelde benodigde weerstandsvermogen, dan gaat het bestuur voor het beoogde (vereiste) weerstandsvermogen uit van het laatste en in het andere geval van de hogere beleggings- en algemene reserve.

Resultatendeling

Zoals gezegd bestaat resultatendeling bij XYZ uit twee componenten: *deling beleggingsresultaat* uit de beleggingsreserve, en *technische winstdeling* uit de algemene reserve. Het totale resultaat wordt als korting verrekend met de jaarlijkse comingservicekoopsom. Meer hierover in § 4.5.

4.3 Assetmix

4.3.1 Rendementen

Het fonds belegt haar vermogen in aandelen en obligaties. Omdat de marktwaarde daarvan schommelt, schommelt ook de marktwaarde van het belegde vermogen. We weten echter niet wat aandelen en obligaties in de toekomst waard zullen zijn en kunnen dat ook niet exact voorspellen.

Echter, de koers van een aandeel heeft een gemiddeld groeipercentage, *drift* genaamd. Deze drift is gelijk aan het gemiddeld rendement en zou gezien kunnen worden als het te verwachten (deterministische) rendement, zoals dat behaald wordt bij risico-vrije investeringen.

Tevens verandert een koers ‘random’ (willekeurig) door externe oorzaken, zoals onverwacht economisch nieuws. Dit is de zogenaamde *volatiliteit*, een maatstaf voor koersveranderingen.

Het rendement wordt bepaald door zeer veel verschillende factoren, zoals bijvoorbeeld politieke en economische (on)rust op (inter-)nationaal niveau. Deze factoren leveren ieder een eigen bijdrage aan het uiteindelijke rendement. Met Centrale Limietstelling-achtige argumenten (zie § E.1.4, Stelling E.1.1) zouden we nu kunnen stellen dat het rendement (op aandelen) normaal verdeeld is, met verwachting μ gelijk aan de drift, en standaarddeviatie σ , de volatiliteit.

4.3.2 Op te vangen waardedalingen

De beleggingen van het fonds worden gewaardeerd op marktwaarde, de waarde als ze op dit moment zouden worden verkocht.

De marktwaarde van aandelen wordt bepaald door het behaalde rendement. Omdat dit rendement ook negatief kan zijn, en de marktwaarde dus kan verminderen (waardedaling), wordt er zoals gezegd extra vermogen aangehouden in de vorm van een buffer. De omvang van deze buffer wordt bepaald door de (maximaal) op te vangen waardedaling. Hoe groter deze op te vangen daling, hoe groter de buffer.

Voor de op te vangen waardedaling van aandelen gaan we uit van formule (4.17). Hierin wordt de op te vangen waardedaling ultimo jaar i bepaald door de op te vangen waardedaling ultimo het voorgaande jaar (DA_{i-1}) en het ‘netto’ rendement behaald in jaar i : het rendement op aandelen (RA_i) minus het dividend rendement (DR_i) en het structureel rendement (SR_i).

$$DA_i = \max \left\{ 0, \min \left\{ \frac{RA_i - DR_i - SR_i + DA_{i-1}}{1 + RA_i - DR_i - SR_i}, 40\% \right\} \right\} \quad (4.17)$$

Voor een afleiding van deze formule wordt verwezen naar Bijlage D.3.

Veranderingen in de marktwaarde van obligaties (vastrentende waarden) zijn op de korte termijn afhankelijk van de ontwikkeling van de rentestand (marktrente) en de duration³ van de portefeuille. Een waardedaling wordt daarbij veroorzaakt door een stijging van de rente. De te verwachten stijging neemt af naarmate de marktrente hoger is. Als benadering van de op te vangen waardedaling van obligaties gebruiken wij onderstaande formule (4.18).

$$DVR_i = \frac{7\% - MR_i}{2} \times D \quad (4.18)$$

Voor een afleiding hiervan wordt verwezen naar Bijlage D.4.

Naast aandelen en obligaties belegt Pensioenfonds XYZ ook in liquide middelen (te vergelijken met kasgeld). We maken de aanname dat deze middelen niet significant in waarde zullen dalen en dat er voor deze categorie dus ook geen buffer aangehouden hoeft te worden.

4.4 Overige parameters

Naast rendementen en op te vangen waardedalingen bepalen ook andere parameters de financiële positie van het fonds, zoals de loon- en prijsinflatie, en de samenstelling van het deelnemersbestand.

³Koersgevoeligheid van een bepaalde vastrentende waarde voor veranderingen in de rentestand.

4.4.1 Inflatie

Ieder jaar worden de uitkeringen en de opgebouwde pensioenen van passieven (deels) geïndexeerd met de prijsinflatie van het voorgaande jaar. Zo blijven ze waardevast. Hoe hoger de prijsinflatie, hoe hoger de kosten (verplichtingen) voor het fonds, in het geval men volledig wil indexeren.

De hoogte van de premie wordt mede bepaald door de looninflatie. Die bepaalt immers zowel de hoogte van de comingservice koopsom als de kosten die het indexeren/optrekken tot eindloonniveau van de opgebouwde aanspraken van de actieven met zich meebrengt. Hoe hoger de looninflatie, hoe hoger de (benodigde) inkomsten voor het fonds.

Gewoonlijk kiest men voor de prijsinflatie (prijsindex) en de looninflatie (loonindex) bepaalde reeksen, zoals die van het Centraal Bureau voor de Statistiek. Tabel 4.3 geeft een verloop, met 1995 als basisjaar⁴.

Tabel 4.3: Loon- en prijsindex in Nederland

Jaar	Loonindex	Prijsindex
1995	100.0	100.0
1996	101.7	100.6
1997	103.2	102.8
1998	106.0	104.7
1999	108.7	107.0
2000	112.3	109.1
2001	117.1	113.7
2002	122.0	118.3

Ook hier geldt, net als bij rendementen (§ 4.3), dat cijfers voor toekomstige jaren niet bekend zijn. Ten behoeve van simulaties veronderstellen we echter ook deze variabelen normaal verdeeld.

Het moge duidelijk zijn dat rendement en inflatie niet onderling onafhankelijk zijn. Zo zal bij een hoge inflatie een hoge (nominale) rentestand bereikt worden op de kapitaalmarkt, waardoor de koers van vastrentende waarden zal dalen. Er zijn echter geen eenduidige opvattingen met betrekking tot het verband tussen beide grootheden.

4.4.2 Deelnemersbestand

Het deelnemersbestand wordt opgedeeld in twee stukken: actieven en passieven. De actieven (ook wel ‘de deelnemers’) zijn de mensen die door premie te betalen pensioen opbouwen, en de arbeidsongeschikten. Passieven zijn gewezen deelnemers (ook wel ‘premielvrijen’; mensen die door bijvoorbeeld ontslag nu geen premie meer betalen aan het betreffende fonds, maar daar in het verleden wel pensioen hebben opgebouwd) en pensioengerechtigden, die op dit moment een uitkering genieten.

Ieder jaar veranderen deze groepen van grootte en samenstelling. Doordat mensen nieuw in dienst komen bij een aangesloten onderneming, neemt de groep actieven toe. Echter, als zij met pensioen gaan, van werkgever veranderen (een die niet bij het fonds is aangesloten) of overlijden, neemt deze groep weer af. Ditzelfde geldt voor de groep passieven. Die neemt toe als bijvoorbeeld een deelnemer een gewezen deelnemer wordt of met pensioen gaat, en neemt af als een gewezen deelnemer of pensioengerechtigde overlijdt.

⁴Het betreft hier de indexen voor CAO-lonen per maand en de consumentenprijsindex voor alle huishoudens.

In het model zullen wij met twee parameters voor de toekomstige omvang en samenstelling van het deelnemersbestand werken: netto instroom actieven en netto instroom passieven.

Nu kan de voorziening pensioenverplichtingen over beide groepen verdeeld worden. Dit gebeurt naar rato. Bedraagt het percentage actieven in enig jaar 60% van het totale deelnemersbestand, dan bedraagt de VPV voor actieven ook 60% van de totale VPV. Het moge duidelijk zijn dat deze methode niet de juiste is.

De juiste manier zou zijn om voor iedere deelnemer, gewezen deelnemer en gepensioneerde telkens de voorziening pensioenverplichtingen vast te stellen. Echter, hiervoor zouden we voor alle ruim 9000 deelnemers (stand ultimo 2001) hun voorziening pensioenverplichtingen moeten weten. Dit gaat duidelijk te ver voor een gestileerd model. Zeker daar ook de parameters voor de netto instroom voor de komende jaren schattingen zijn.

Door te kijken naar de leeftijdsopbouw van het deelnemersbestand en gebruik te maken van sterftetafels kunnen we deze parameters vrij nauwkeurig vaststellen. Echter, zaken als toekomstig ontslag, in dienst treding of collectieve waardeoverdracht zijn lastig om mee te nemen.

4.5 Systeem van winstdeling

Het basismodel en de eigen beleidsmethode hebben geleid tot de volgende winstdelingsmethodiek op basis van de financiële situatie van het fonds ultimo jaar i :

$$O_i = \frac{WV_{V,i} + IB_{V,i}}{VPV_i} - \frac{WV_{A,i} - WV_{V,i} + IB_{A,i} - IB_{V,i}}{AP_i} \quad (4.19)$$

Door middel van een opslag O_i op de actuariële premie brengen (of houden) we de financiële situatie in de gewenste positie. Een afleiding van deze formule is te vinden in Bijlage D.5.

Echter, dit is een vrij ‘basale’ methode. We corrigeren de situatie namelijk direct in één keer. Dit kan grote schommelingen in de premie tot gevolg hebben. Met name voor de premiebetalers is dit een onaangename situatie. Niemand is er bij gebaat dat als het ene jaar een korting van 15% op de actuariële premie wordt gegeven, er een jaar later weer een opslag van 10% nodig is. De premie zou ook geleidelijk aangepast kunnen worden. Elk effect wordt dan uitgesmeerd over een aantal jaren, maar het effect kan het jaar daarop weer gecorrigeerd worden.

Stel, we willen ieder jaar de aanpassing over n jaar spreiden. We gaan dan allereerst uit van de ‘basale’ opslag O_i , die ultimo jaar i nodig is om weer in de gewenste positie te komen of te blijven. Deze opslag moeten we corrigeren voor de in het verleden (de afgelopen $n - 1$ jaar) aangegeven opslagen c.q. kortingen. Deze netto opslag $O_{i,n}^*$ smeren we tenslotte over n jaar uit.

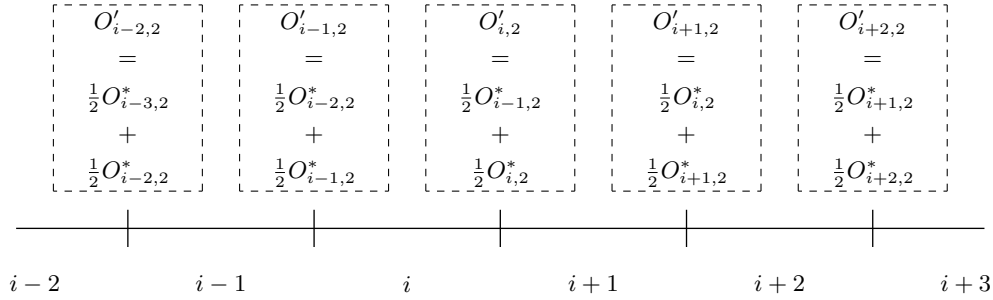
$$O'_{i,n} = \frac{1}{n} \sum_{k=0}^{n-1} O_{i-k,n}^* \quad (4.20)$$

waarbij

$$O_{i,n}^* = O_i - \sum_{j=1}^{n-1} \frac{n-j}{n} O_{i-j,n}^* \quad (4.21)$$

Figuur 4.3 geeft bovenstaande methodiek grafisch weer, indien er over twee jaar gespreid wordt.

Een variant op de twee bovenstaande methoden is de volgende. Is de netto opslag op basis van de financiële situatie ultimo jaar i groter dan nul, dan leggen we deze netto opslag van dat jaar geheel meteen op. Echter, is $O_{i,n}^* < 0$ (korting), dan spreiden we hem over n jaar uit. We noemen



Figuur 4.3: Spreiding opslag over twee jaar

dit de ‘harde’ methode.

De ‘basale’ opslag moet ook nu eerst nog gecorrigeerd worden voor het verleden, maar alleen voor de jaren waarin de opslag (korting!) ook daadwerkelijk gespreid is. Immers, alleen voor die jaren staan er verplichtingen uit:

$$O_{i,n}^* = O_i - \sum_{j=1}^{n-1} \frac{n-j}{n} O_{i-j,n}^* 1_{\{O_{i-j,n}^* < 0\}} \quad (4.22)$$

De feitelijke opslag $O'_{i,n}$ ultimo jaar i wordt dan:

$$O'_{i,n} = \begin{cases} O_{i,n}^* & \text{als } O_{i,n}^* > 0 \\ \frac{1}{n} O_{i,n}^* & \text{anders} \end{cases} + \frac{1}{n} \sum_{k=1}^{n-1} O_{i-k,n}^* 1_{\{O_{i-k,n}^* < 0\}} \quad (4.23)$$

4.6 Scenario's en varianten

Nu de modellen zijn gemaakt, kunnen er verschillende economische scenario's en beleidsvarianten worden opgesteld om de modellen mee door te rekenen.

4.6.1 Economische scenario's

Er worden allereerst drie verschillende (stochastische) economische scenario's opgesteld: een optimistisch scenario, een basisscenario en een pessimistisch scenario.

Het eerste scenario is een, macro-economisch gezien, optimistisch scenario. De rendementen, de marktrente en de loon- en prijsinflatie hebben hier een hogere verwachting dan in het basisscenario. Dit lijkt op het eerste gezicht misschien wat merkwaardig. Zo leidt een hogere marktrente tot waardedalingen van obligaties en brengt een hogere inflatie hogere indexatiekosten met zich mee. Twee toch wat ‘nadelige’ ontwikkelingen. Echter, dit is een logisch gevolg van de hogere rendementen. Immers, meer omzet leidt tot hogere winsten, hogere lonen en hogere rendementen. De bestedingsruimte van consumenten neemt toe. Dit leidt weer tot hogere inflatiecijfers en dus ook tot een hogere marktrente.

Het belangrijkste criterium voor een economisch scenario is echter toch het portefeuillerendement dat men verwacht te behalen. Immers, uit de beleggingsopbrengsten wil een pensioenfonds twee zaken financieren: enerzijds de rekenrente (4,0%), en anderzijds de indexatie van de aanspraken van gewezen deelnemers en gepensioneerden, met de prijsinflatie ($\pm 2,75\%$).

Zou de voorziening pensioenverplichtingen van het fonds voor 50% bestaan uit verplichtingen jegens passieven, dan zou bij een prijsinflatie van 3,0%, men dus een rendement willen behalen van (minstens) $5,5\%$ ⁵.

Het tweede scenario is een zogenaamd basisscenario. De variabelen hebben hier een ‘gemiddelde’ verwachtingswaarde. Het derde en laatste scenario tenslotte is een pessimistisch scenario, waar de verwachtingswaarde van de variabelen lager is dan in het basisscenario.

Het portefeuillerendement is het gewogen gemiddelde van het rendement op respectievelijk aandelen en obligaties. Bij een portefeuillesamenstelling van 30% aandelen en 70% obligaties, levert dit bij een optimistisch scenario een rendement op van $7,50\%$ ⁶ (zie Tabel 4.4).

De standaarddeviatie nemen we, voor iedere variabele, in alledrie de scenario’s gelijk. De standaarddeviatie van het portefeuillerendement kan, in geval zowel het rendement op aandelen als het rendement op obligaties normaal verdeeld is, bepaald worden met behulp van formule (E.12). Hebben het rendement op aandelen en het rendement op obligaties een (gemiddelde) correlatiecoëfficiënt van 0,23, dan volgt er dat het portefeuillerendement een standaarddeviatie heeft van $8,46\%$ ⁷.

Tabel 4.4: Parameters scenario analyse

	Verwachting optimistisch	Verwachting basis	Verwachting pessimistisch	Standaard- deviatie
Rendement aandelen	11,00%	8,00%	5,00%	20,00%
Rendement obligaties	6,00%	5,00%	4,00%	7,00%
Marktrente	6,00%	5,00%	4,00%	1,50%
Looninflatie	4,25%	3,75%	3,25%	2,00%
Prijsinflatie	3,25%	2,75%	2,25%	2,00%
Rendement portefeuille	7,50%	5,90%	4,30%	8,46%

4.6.2 Beleidsvarianten

Het beleid van het fonds bestaat grofweg uit drie componenten: premiebeleid, indexatiebeleid en beleggingsbeleid. Bij het beleggingsbeleid heeft men bepaalde constraints (beperkingen) opgelegd. Zo staat er bijvoorbeeld in de Abtn vermeld dat het percentage van het vermogen dat belegd is in aandelen niet minder dan 20% en niet meer dan 40% mag zijn (bandbreedte). Dergelijke constraints willen we nu ook bij het premie- en indexatiebeleid invoeren.

Premiebeleid

Bij het premiebeleid zijn er verschillende mogelijkheden. Zo zouden we ook hier een bepaalde bandbreedte in kunnen voeren voor de (feitelijke of netto) opslag, of deze opslag maar beperkt laten stijgen of dalen ten opzichte van het voorgaande jaar. Omdat de opslag gezien kan worden als ‘resultante’ om in een goede financiële positie te komen of te blijven, kiezen we voor het

⁵ $4,0\% + 0,5 \times 3,0\%$

⁶ $0,3 \times 11,0\% + 0,7 \times 6,0\%$

⁷ $0,3^2 \times (20,0\%)^2 + 0,7^2 \times (7,0\%)^2 + 2 \times 0,3 \times 0,7 \times 0,23 \times 20,0\% \times 7,0\%$

eerste. We stellen een minimum- en maximumniveau in voor de opslag. Zo geef je als fonds geen onverantwoord grote kortingen (speel je op ‘safe’) en vraag je ook niet het onmogelijke van werkgevers en werknemers. Een maximale stijging of daling ten opzichte van het verleden zou ook een methode kunnen zijn. We stellen nu dat de opslag ten hoogste $\beta_2\%$ bedraagt, en dat we niet meer dan $\beta_1\%$ korting geven.

$$\beta_1 \leq O'_{i,n} \leq \beta_2 \quad (4.24)$$

Indexatiebeleid

Er wordt geïndexeerd voor zover de middelen van het fonds het toelaten. Dat wil zeggen, de mate waarin de indexatiebuffer gevuld is voor één jaar indexatie. Er is dus al een (triviale) bandbreedte opgelegd aan het indexatiepercentage, namelijk tussen de 0 en 100%. Hoewel we dit aan zouden kunnen scherpen (bijvoorbeeld naar 50%-100%), kiezen we hier voor de verandering ten opzichte van het vorig jaar. Zo zorg je er voor dat gewezen deelnemers en gepensioneerden enige zekerheid hebben omtrent de toekomstige waardevastheid van hun aanspraken. De vraag is nu of we dit verschil absoluut (procentpunt) of relatief bekijken. Omdat we al met percentages werken kiezen we voor het eerste. Dit is ook gebruikelijk. Zo voorkom je dat een laag indexatiepercentage in enig jaar leidt tot een (te) geringe stijging het jaar erop, en een hoog indexatiepercentage tot een (te) forse daling in het volgend jaar. We stellen nu dat het indexatiepercentage ten hoogste $\gamma_1\%$ hoger en $\gamma_2\%$ lager mag zijn dan het jaar er voor.

$$IP_{i-1} - \gamma_1 \leq IP_i \leq IP_{i-1} + \gamma_2 \quad (4.25)$$

Voor de duidelijkheid merken we op dat het indexatiepercentage nooit negatief kan zijn, en ook niet groter dan 100%. Zodra verder $IP_i - \gamma_1 > 0$, hebben we min of meer te maken met (gedeeltelijk) onvoorwaardelijke indexatie. In de praktijk zal echter, bij kleine $IP_i - \gamma_1$, dit wel op voorwaardelijk lijken.

We stellen nu een achttal beleidsvarianten op. In Tabel 4.5 staan de bijbehorende parameterwaarden vermeld. Met deze beleidsvarianten hopen we de wisselwerking tussen de verschillende beleidsdeelgebieden duidelijk in kaart te kunnen brengen.

Tabel 4.5: Parameters beleidsvarianten

	V_0	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	V_6	V_7
β_1	$-\infty$	-100%	-25%	-15%	-100%	-100%	-100%	0%
β_2	∞	100%	25%	15%	0%	100%	0%	0%
γ_1	100%	100%	10%	5%	100%	0%	0%	100%
γ_2	100%	100%	10%	5%	100%	0%	0%	100%

We zullen deze verschillende beleidsvarianten eerst toelichten:

V_0 Geen beperkingen; de opslag mag zo groot of klein zijn als het mechanisme nodig acht. Dit zou echter bij een pessimistisch scenario (economisch onweer) kunnen leiden tot een zeer hoge opslag, en bij een optimistisch scenario tot een korting groter dan de actuariële premie!

V_1 Lichte beperkingen; een opslagpercentage tussen de -100% en 100%. We geven dus niet meer terug dan het (actuariële) premiebedrag zelf, en vragen indien nodig ook niet meer dan het dubbele. De kans bestaat nu wel dat we niet snel genoeg de financiële positie herstellen of dat we in principe te weinig winst uitkeren.

V_2 Iets ‘strengere’ beperkingen; een absoluut opslagpercentage van ten hoogste 25%, en een indexatiepercentage hoogstens 10%-punt afwijkend van het voorgaande jaar. Zo voorkom je

onverantwoord hoge opslagen/kortingen en geef je passieven enige zekerheid omtrent toekomstige indexaties van hun aanspraken. Enerzijds ben je als fonds op deze manier solidair naar je actieve en passieve deelnemers, anderzijds kan het ten koste gaan van je eigen positie.

- V₃ Nog iets ‘strengere’ beperkingen; een opslagpercentage tussen -15% en 15%, en een indexatiepercentage hoogstens 5%-punt hoger of lager dan het voorgaande jaar. We bouwen dus in feite nog meer ‘vertraging’ in.
- V₄ Er worden alleen kortingen gegeven (winstdeling) en geen opslag, zoals ook Pensioenfonds XYZ doet, volgens hun Abtn. De korting bedraagt echter ten hoogste 100% van de actuariële premie. Er zijn nu geen (extra) constraints wat betreft het indexatiepercentage.
- V₅ Eén van de uitgangspunten van de financiële opzet van het fonds was, dat er geïndexeerd zou worden voor zover de middelen het zouden toelaten (voorwaardelijke indexatie). Bij deze beleidsvariant indexeren we echter onvoorwaardelijk, het indexatiepercentage bedraagt dus ieder jaar 100%, ongeacht de financiële positie. Dit kan een negatief effect hebben op de aanwezige dekkingsgraad en dus hoge opslagen op de premie tot gevolg hebben.
- V₆ Bij deze variant geven we alleen kortingen, en indexeren we ook nog eens onvoorwaardelijk ($IP_i = 100\%$). De kans is nu groot dat de aanwezige dekkingsgraad lager is dan vereist.
- V₇ Er worden geen opslagen of kortingen gegeven, de actuariële premie wordt gevraagd.

4.7 Simulatie

Nu de modellen, de scenario’s en de varianten er zijn, kunnen we gaan simuleren. Dit doen we met behulp van (random) trekkingen uit een bepaalde kansverdeling voor zowel de rendementen, als de marktrente en de loon- en prijsinflatie.

4.7.1 Inleiding

We veronderstellen het rendement op aandelen, het rendement op obligaties, de marktrente en de loon- en prijsinflatie allen normaal verdeeld, met verwachtingswaarde μ en variantie σ^2 (zie § E.1.3). Tevens veronderstellen we deze variabelen onderling onafhankelijk, behalve het rendement op aandelen en op obligaties. Deze hebben een correlatiecoëfficiënt van 0,23.

We simuleren nu 500 keer over een periode van 20 jaar, van (ultimo) 2002 tot en met 2022. Een dergelijk ‘korte’ simulatieperiode kan nadelig zijn, als we kijken naar spreiding over meerdere jaren. Zo heeft de startpositie een grote invloed op het verdere verloop, en is de feitelijke opslag bij spreiding over meerdere jaren de eerste paar jaar niet geheel correct. Immers, de opslag moet gecorrigeerd worden voor het verleden. Maar in het begin hebben we geen ‘verleden’ om te corrigeren.

We zouden een en ander kunnen verhelpen door de simulatieperiode te verlengen, tot bijvoorbeeld 50 of 100 jaar. Het probleem is dan echter dat de betrouwbaarheid van de uitkomst van de ‘balans’ van het fonds in het geding komt. Wie garandeert ons bijvoorbeeld dat over 50 jaar de marktrente in een basisscenario nog steeds een verwachtingswaarde heeft van 5,0%?

Met behulp van deze simulaties hopen we bepaalde (kans)uitspraken te kunnen doen. Wat is bijvoorbeeld de kans, dat in een bepaald scenario, bij een bepaalde beleidsvariant en/of winstdelingsmethodiek, de aanwezige dekkingsgraad van het fonds in enig jaar lager is dan vereist? Of dat er in enig jaar slechts beperkt of zelfs helemaal niet geïndexeerd kan worden?

Ook kunnen er uitspraken gedaan worden over bijvoorbeeld de opslag of het indexatiepercentage. Levert spreiding van de opslag over een aantal jaar inderdaad een rustiger verloop, gaat het misschien ten koste van de aanwezige dekkingsgraad of het toegepaste indexatiepercentage?

4.7.2 Startpositie

Als startpositie nemen we de positie van het fonds ultimo 2001, zoals vermeld in onderstaande Tabel 4.6. De aanwezige dekkingsgraad bedraagt hier 107,1%.

Tabel 4.6: Vermogensopbouw Pensioenfonds XYZ, ultimo 2001

Categorie	Bedrag
Voorziening pensioenverplichtingen	265.132
Weerstandsvermogen	18.738
Indexatiebuffer	0
Pensioenvermogen	283.870
Dekkingsgraad	107,1%

Voor de (maximaal) op te vangen waardedaling van aandelen en obligaties kiezen we als startwaarden respectievelijk 20% en 10%. Deze laten we dan oplopen, volgens de formules (4.17) en (4.18). Het dividend rendement en het structureel rendement op aandelen bedraagt ieder jaar respectievelijk 1,0% en 3,0%. De duration van de obligatieportefeuille is gelijk aan 7,0.

Voor de samenstelling van de portefeuille gaan we alle jaren uit van de benchmark: 30% aandelen en 70% vastrentende waarden. Verder veronderstellen we dat de voorziening pensioenverplichtingen gelijk verdeeld is over de actieven en passieven en dat dit niet verandert. De rekenrente bedraagt, zoals gebruikelijk, ieder jaar 4,0%. De overige parameters, zoals de carrièrecomponent en de netto instroom van actieven of passieven stellen we gelijk aan nul. Hierdoor beperkt zich het effect zoveel mogelijk op de werking van het premie- en indexatiemechanisme.

Voor het onderzoek is ook gesimuleerd met een ‘slechte’ startpositie ($DG_A = 95\%$), een ‘midden’ startpositie ($DG_A = 105\%$) en een ‘goede’ startpositie ($DG_A = 115\%$). De invloed hiervan bleek echter beperkt. Dit is dus verder ook niet meegenomen.

4.7.3 Varianten

Er kunnen nu met de modellen voor verschillende varianten simulaties worden uitgevoerd. Zo zijn er allereerst de drie economische scenario’s (§ 4.6.1): het pessimistische, het basis- en het optimistische scenario. Verder zijn er de verschillende beleidsvarianten wat betreft premie- en indexatiebeleid (§ 4.6.2).

Bij de winstdeling (§ 4.5) kan er een keuze gemaakt worden uit de zogenaamde ‘harde’ en ‘zachte’ methode. Bij de ‘harde’ methode worden kortingen gespreid, maar worden opslagen in één keer toegepast. Zo wordt een slechte financiële situatie direct hersteld. Bij de ‘zachte’ methode worden beiden gespreid. Tevens kan het aantal jaren m , waarover spreiding plaatsvindt, gevarieerd worden. Hoe hoger dit aantal, hoe rustiger het verloop van het opslagpercentage (hopelijk) zal zijn.

Tot slot het aantal jaren n , waarmee we de vereiste indexatiebuffer willen vullen. Hoe hoger dit aantal, hoe hoger het (gemiddelde) indexatiepercentage zal komen te liggen en hoe kleiner dus ook de kans op beperking van indexatie. Echter, de kans op en de hoogte van de opslag zullen hierdoor waarschijnlijk toenemen en dus de kans op winstdeling dalen.

De resultaten en de uitkomsten van de simulatie zullen in het volgende hoofdstuk worden besproken. De conclusies en aanbevelingen staan in Hoofdstuk 6.

Hoofdstuk 5

Resultaten

Nu de modellen zijn gemaakt en de scenario's zijn opgesteld, kunnen ze worden doorgerekend, geanalyseerd en beoordeeld. In dit hoofdstuk staan de resultaten hiervan vermeld en worden de (belangrijkste) uitkomsten ervan besproken. De conclusies staan in Hoofdstuk 6.

5.1 Eigen methode

Bij deze methode, zoals beschreven in § 4.2.1, zijn we in de eerste plaats benieuwd naar de werking van het opslag- en indexatiemechanisme. Tenzij expliciet anders vermeld, is er gesimuleerd met het economisch basisscenario en beleidsvariant V_0 . Verder spreiden we tot aan § 5.1.4 'zacht'. Dit houdt in dat zowel opslagen als kortingen worden uitgesmeerd.

5.1.1 Spreiding van de opslag

We zijn begonnen met een 'basaal' model waarin de premie in één keer werd aangepast. Omdat dit echter grote schommelingen in de premie zou kunnen geven, zijn we de opslag vervolgens gaan spreiden. Elk effect wordt dan in principe uitgesmeerd over een aantal jaren, maar zou het jaar daarop weer gecorrigeerd kunnen worden.

In Tabel 5.1 staan verschillende kansen vermeld wat betreft de aanwezige dekkingsgraad, de winstdeling en indexatie, indien er over m jaar gespreid wordt. Zo zijn we benieuwd naar de kans dat de aanwezige dekkingsgraad lager is dan vereist, of de kans dat we, in de ogen van de PVK (zie Bijlage G), in een situatie van reservetekort ($DG_A < 115\%$) of onderdekking ($DG_A < 105\%$) verkeren of dat de aanwezige dekkingsgraad zelfs lager is dan 100%. Ook willen we weten hoe groot de kans is op opslag of korting en de kans dat er geheel, beperkt of helemaal niet geïndexeerd wordt.

Tabel 5.1: Kanstabel bij spreiding van de opslag over m jaar

m	Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	0.4453	0.4668	0.1724	0.0868	0.5239	0.4761	0.5437	0.0539	0.4024
2	0.4350	0.4684	0.1687	0.0776	0.5313	0.4687	0.5363	0.0626	0.4011
3	0.4524	0.4808	0.1803	0.0811	0.5474	0.4526	0.5332	0.0524	0.4145
4	0.4487	0.4655	0.1813	0.0905	0.5487	0.4513	0.5361	0.0547	0.4092
5	0.4837	0.5018	0.2179	0.1124	0.5858	0.4142	0.4982	0.0547	0.4471

We zien dat, wat betreft de dekkingsgraad, spreiding hier nadelige gevolgen heeft. Naar mate er over meer jaren gespreid wordt, nemen de verschillende kansen licht toe. Dit komt met name doordat er voor bepaalde jaren korting wordt toegezegd, terwijl het in die jaren zelf misschien helemaal niet wenselijk is dat er (zo veel) winstdeling plaatsvindt. Een andere reden is dat opslagen niet 'snel' genoeg worden doorgevoerd. Dit verschijnsel zien we nog duidelijker bij het pessimistische scenario (zie Tabel C.5, pagina 63). Het basisscenario is in feite dus ook een (licht) pessimistisch scenario. Bij een optimistisch scenario (zie Tabel C.3, pagina 62) nemen deze kansen juist af. Hier houdt men in feite winst achter, wat nog een aantal jaren optimistisch kan renderen, wat de

dekkingsgraad dus weer ten goede komt.

Verder zien we dat de kans op opslag ook toeneemt bij grotere m . Dit komt doordat men in het verleden beloften heeft gedaan op winstdeling, maar de kans groot is dat men daar eigenlijk niet voor in de positie is. Er dient nu dus weer een correctie plaats te vinden in de vorm van een opslag. Bij een optimistisch scenario zien we precies het omgekeerde. Bij spreiding neemt de kans op opslag daar juist af.

Ook wat betreft het indexeren heeft spreiding van de opslag (in een pessimistisch scenario) nadelige effecten, de kans dat er geheel geïndexeerd wordt neemt af. Verder valt op dat er in ongeveer 95% van de gevallen of geheel of helemaal niet geïndexeerd kan worden.

Tot nu toe hebben we het alleen over kansen gehad. Uiteraard zijn we ook benieuwd naar de grootte en spreiding van opslag en indexatie, en het verschil tussen de aanwezige en vereiste dekkingsgraad. Voor het basisscenario staan de uitkomsten hiervan vermeld in Tabel 5.2.

Tabel 5.2: Verwachtingstabel bij spreiding van opslag over m jaar

m	Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking	
	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	mean	stdev
1	1,90%	267,53%	57,06%	48,99%	198,98%	-213,45%	1,94%	1,86%
2	0,02%	143,75%	56,77%	48,28%	104,55%	-116,77%	1,87%	2,36%
3	0,55%	101,90%	55,85%	48,29%	72,93%	-84,30%	1,70%	2,95%
4	-1,64%	83,41%	56,42%	47,98%	59,62%	-72,99%	1,92%	3,41%
5	4,54%	67,38%	52,64%	47,83%	50,33%	-57,17%	1,17%	4,14%

Over de gemiddelde opslag kunnen we geen echt duidelijke uitspraken doen, over de spreiding echter des te meer! Naar mate we over meer jaar spreiden, neemt de standaarddeviatie¹ van de opslag duidelijk af: van 267,53% bij $m = 1$ (geen spreiding) tot 67,38% bij $m = 5$. Dit verschijnsel zien we ook bij het optimistische en pessimistische scenario. Duidelijk is dat spreiding van de opslag een rustiger premieverloop tot gevolg heeft. Figuur 5.1 toont de spreiding van de opslag bij een willekeurige simulatie met het basisscenario.

Zoals op basis van Tabel 5.1 al te verwachten was, neemt het gemiddeld indexatiepercentage zowel bij het basisscenario als bij het pessimistische scenario bij grotere m af, maar neemt het bij het optimistische scenario juist toe. De standaarddeviatie hiervan blijft, in alledrie de scenario's, nagevoeg gelijk. Zie hiervoor ook Tabel C.6 en Tabel C.4.

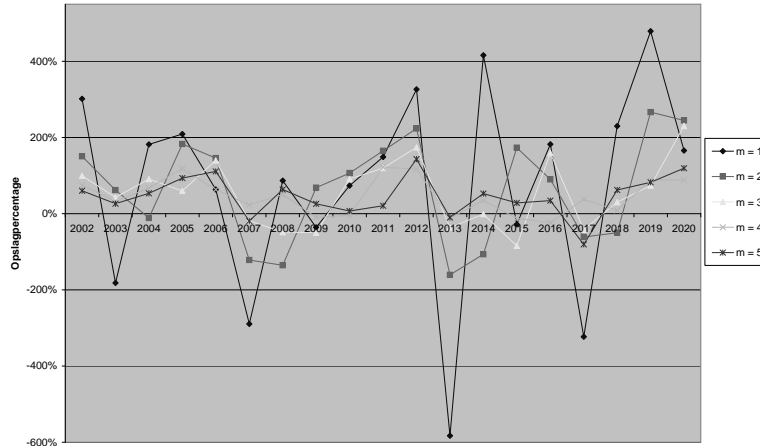
Verder valt op dat de gemiddelde korting altijd groter is dan de gemiddelde opslag.

Kijken we naar de gemiddelde 'overdekking'², dan zien we ook hier hetgeen we al verwacht hadden: bij een positief scenario neemt deze toe, en bij een negatief scenario af. Zoals gezegd komt dit doordat bij een negatief scenario de kans groot is dat er beloften worden gedaan over (toekomstige) winstdeling, terwijl men die op het moment zelf eigenlijk niet waar kan maken. En bij een optimistisch scenario houdt men delen van de winst nog enige jaren achter, waardoor het in die jaren extra rendeert. Ook zien we dat bij grotere m de spreiding in het verschil tussen de aanwezige en de vereiste dekkingsgraad groter wordt. Dit komt omdat we, in beide richtingen, de financiële positie van het fonds steeds langzamer herstellen.

¹De standaarddeviatie geeft de afwijking van het gemiddelde aan. Een hoge standaarddeviatie betekent dat er relatief veel uitkomsten zijn die (veel) afwijken van het gemiddelde.

²Het verschil tussen de aanwezige en de vereiste dekkingsgraad.

Figuur 5.1: Spreiding van opslag op premie over m jaar



5.1.2 Vergroting vereiste indexatiebuffer

Door de omvang van de vereiste indexatiebuffer te vergroten, hopen we de kans op beperking van indexatie te verlagen. Echter, bij een grotere vereiste buffer hebben we waarschijnlijk minder kans op winstdeling. Tabel 5.3 toont, voor simulatie met het basisscenario, de verschillende kansen.

Tabel 5.3: Kanstabel bij vereiste omvang indexatiebuffer van n jaar

n	Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	0.4453	0.4668	0.1724	0.0868	0.5239	0.4761	0.5437	0.0539	0.4024
2	0.3924	0.4234	0.1432	0.0647	0.5200	0.4800	0.5900	0.0476	0.3624
3	0.3547	0.3939	0.1418	0.0639	0.5405	0.4595	0.6203	0.0542	0.3255
4	0.3074	0.3732	0.1229	0.0547	0.5392	0.4608	0.6734	0.0453	0.2813
5	0.2682	0.3134	0.1074	0.0482	0.5329	0.4671	0.7161	0.0405	0.2434

Het eerste dat opvalt is dat, als we meer jaren indexatie in de vereiste buffer stoppen, dit de aanwezige dekkingsgraad duidelijk ten goede komt, omdat we sneller een opslag vragen. Doordat we bovenop het weerstandsvermogen nog een extra buffer eisen, wordt de kans dat de aanwezige dekkingsgraad onder het vereiste niveau komt, bij grotere n steeds kleiner.

Wat betreft de kans op winstdeling zijn er geen duidelijke consequenties zichtbaar. We verwachten echter dat het in het gemiddelde opslagpercentage wel duidelijk te merken zal zijn. Voor de kans op (volledige) indexatie heeft een hogere vereiste indexatiebuffer wel degelijk positieve gevolgen. Bij een vereiste indexatiebuffer van 5-jaar indexatie, is de kans op volledige indexatie, bij een basisscenario, ruim 17%-punt hoger dan wanneer we slechts één jaar in de buffer willen stoppen. Echter, ook nu wordt er maar in slechts 5% van de gevallen gedeeltelijk geïndexeerd, en is de kans op helemaal geen indexatie toch nog aan de hoge kant: ruim 25%.

Tabel 5.4: Verwachtingstabel bij vereiste omvang indexatiebuffer van n jaar

n	Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking	
	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	mean	stdev
1	1,90%	267,53%	57,06%	48,99%	198,98%	-213,45%	1,94%	1,81%
2	-0,17%	283,46%	61,27%	48,35%	208,09%	-222,33%	3,31%	1,82%
3	12,27%	277,50%	64,75%	47,12%	215,71%	-223,50%	4,33%	1,97%
4	17,15%	305,52%	69,48%	45,49%	237,97%	-238,71%	5,82%	2,30%
5	19,33%	345,78%	73,71%	43,34%	253,94%	-269,64%	7,45%	2,42%

We zien dat de gemiddelde opslag inderdaad toeneemt naar mate we een hogere indexatiebuffer eisen. Dat is ook logisch, omdat we de lat voor onszelf hoger leggen en dus sneller opslag vragen. Echter, niet alleen het gemiddelde neemt toe, ook de standaarddeviatie. Een hogere buffer leidt dus tot grotere schommelingen in de premie. Dit zien we ook terug in het feit dat de gemiddelde (positieve) opslag en korting beide ook toenemen.

Zoals verwacht neemt het gemiddelde indexatiepercentage duidelijk toe, en de standaarddeviatie licht af. Door een grotere vereiste indexatiebuffer neemt de kans op korting af, en dus nemen de gemiddelde ‘overdekking’ en de kans op indexatie toe.

5.1.3 Spreiding van de opslag en vergroting vereiste indexatiebuffer

We hebben bij het basisscenario gezien dat spreiding van de opslag onder andere een lager indexatiepercentage tot gevolg kan hebben, en dat een hogere vereiste indexatiebuffer tot hogere opslagen kan leiden. Kort gezegd zijn de passieven dus de dupe van het voordeel van de actieven en vice versa.

Daarom zijn we benieuwd wat de gevolgen zijn als beide groepen ‘gelijk behandeld’ worden. Dat wil zeggen, stel dat we de opslag over 3 jaar willen spreiden, dat we dan ook de indexatiebuffer met 3 jaar indexatie willen vullen ($n = m$).

Tabel 5.5: Kanstabel bij spreiding van de opslag en vergroting vereiste indexatiebuffer

n, m	Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	0.4453	0.4668	0.1724	0.0868	0.5239	0.4761	0.5437	0.0539	0.4024
2	0.3895	0.4234	0.1413	0.0684	0.5432	0.4568	0.5939	0.0516	0.3545
3	0.3447	0.4008	0.1295	0.0534	0.5545	0.4455	0.6316	0.0539	0.3145
4	0.3232	0.3618	0.1263	0.0595	0.5897	0.4103	0.6503	0.0524	0.2974
5	0.3287	0.3932	0.1350	0.0553	0.6447	0.3553	0.6495	0.0479	0.3026

Kijken we naar de bijbehorende kanstabel, dan zien we dat als n en m toenemen, de kans op een opslag op de premie toeneemt, maar ook de kans op volledige indexatie. Blijkbaar zijn de actieven dus toch de ‘verliezers’. Dit was ook wel te verwachten, daar het opslagmechanisme wordt gebruikt om in de juiste financiële positie terug te komen of te blijven. Echter, dit is de keerzijde van de medaille. Maar omdat passieven vroeger zelf ook actieven waren, en actieven later ook passieven zullen worden, zou je ‘overall’ kunnen zeggen dat iedereen toch ‘gelijk behandeld’ wordt.

We zien bovenstaande ook terug in de bijbehorende verwachtingstabel (Tabel 5.6): zowel het gemiddelde opslag- als het gemiddelde indexatiepercentage neemt toe. Tevens valt op dat de standaarddeviatie van de opslag weer sterk daalt. Veel meer in ieder geval dan de standaarddeviatie

van het indexatiepercentage. Dit komt doordat het indexatiepercentage ‘begrensd’ is tussen 0 en 100% en de opslag niet.

Tabel 5.6: Verwachtingstabel bij spreiding van de opslag en vergroting vereiste indexatiebuffer

n, m	Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking	
	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	mean	stdev
1	1,90%	267,53%	57,06%	48,99%	198,98%	-213,45%	1,94%	1,81%
2	3,74%	150,03%	61,99%	47,67%	111,38%	-122,20%	3,05%	2,39%
3	2,33%	111,45%	65,84%	45,74%	82,00%	-95,24%	4,43%	3,06%
4	8,62%	91,92%	67,69%	44,65%	70,34%	-78,13%	5,43%	3,99%
5	16,90%	77,25%	67,30%	45,13%	64,71%	-64,73%	5,65%	4,33%

5.1.4 De ‘harde’ versus ‘zachte’ opslagmethode

Bij de ‘harde’ methode spreiden we alleen kortingen (de variant besproken op pagina 27). Opslagen leggen we dan dus direct op. Dit in tegenstelling tot de ‘zachte’ methode (die we tot dusver gebruikt hebben) waar beide gespreid worden.

Met deze ‘harde’ methode willen we sneller terugkeren in een goede financiële positie, daardoor minder vaak in een situatie van onderdekking verkeren en dus hopelijk meer kunnen indexeren. Het gevolg zou wel kunnen zijn dat er weer grotere schommelingen in de premie optreden.

Tabel 5.7: Kanstabel bij ‘harde’ spreiding van de opslag

m	Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	0.4453	0.4668	0.1724	0.0868	0.5239	0.4761	0.5437	0.0539	0.4024
2	0.3753	0.3968	0.1363	0.0553	0.4505	0.5495	0.6037	0.0497	0.3466
3	0.3116	0.3718	0.1218	0.0503	0.4332	0.5668	0.6668	0.0489	0.2842
4	0.2661	0.3218	0.0903	0.0387	0.4400	0.5600	0.7071	0.0455	0.2474
5	0.2416	0.2955	0.0953	0.0416	0.4408	0.5592	0.7337	0.0466	0.2197

Vergelijken we Tabel 5.3 met Tabel 5.1, dan zien we dat deze ‘harde’ methode de aanwezige dekkingsgraad inderdaad ten goede komt. Bij spreiding over 5 jaar is de kans dat de aanwezige dekkingsgraad lager is dan vereist zelfs gehalveerd (0.4837 om 0.2416).

Ook neemt de kans op opslag af. Dit komt doordat we nu niet lang meer in een ‘slechte’ positie blijven hangen, maar meteen herstellen en het volgend jaar in feite weer met een schone lei beginnen. Tenslotte neemt ook de kans op beperkte indexatie af.

Bekijken we Tabel 5.8, dan zien we dat we hier wel een tol voor moeten betalen. En dan met name de premiebetalers. Zowel het gemiddelde als de standaarddeviatie zijn, in vergelijking met Tabel 5.2, duidelijk toegenomen. Daar staat tegenover dat het gemiddeld indexatiepercentage ook hoger ligt, en zelfs een rustiger verloop kent. De gemiddelde ‘overdekking’ moet dus inderdaad ook wel zijn toegenomen. We zien dat de standaarddeviatie hiervan minder snel oploopt dan bij de ‘zachte’ methode (Tabel 5.2). Dit komt omdat we een slechte financiële positie nu sneller herstellen en de aanwezige dekkingsgraad dus weer sneller naar het vereiste niveau tillen.

Tabel 5.8: Verwachtingstabel bij ‘harde’ spreiding van de opslag

m	Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking	
	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	mean	stdev
1	1,90%	267,53%	57,06%	48,99%	198,98%	-213,45%	1,94%	1,81%
2	22,61%	265,16%	62,91%	47,63%	199,51%	-127,29%	3,64%	2,31%
3	11,99%	186,53%	69,12%	45,36%	177,09%	-110,48%	5,28%	2,73%
4	14,92%	170,48%	73,10%	43,17%	170,03%	-102,13%	7,07%	3,41%
5	20,19%	179,69%	75,76%	41,22%	181,14%	-100,04%	8,68%	3,76%

5.1.5 Overig

We hebben gezien dat, als we door middel van opslag op de premie de financiële positie van het fonds willen herstellen, er soms grote opslagen (meer dan 100%) nodig zijn. Duidelijk is dat zulke opslagen niet gevraagd kunnen worden van werkgevers en werknemers.

Zitten we, zoals nu, in een situatie van economisch onweer, dan hebben ook werkgevers daar last van: tegenvallende inkomsten, lagere omzet et cetera. Als zij dan ook nog worden geconfronteerd met grote stijgingen in de loonkosten (opslag pensioenpremie werknemers), dan bestaat de kans, zeker bij kleinere bedrijven, dat zij op den duur failliet gaan. Anderzijds hebben we gezien dat bij een optimistisch scenario er soms enorme winstdeling plaats kan vinden (ook meer dan 100%). Dit zou betekenen dat werkgevers en werknemers in enig jaar geen premie hoeven te betalen, maar geld terugkrijgen op basis van goede resultaten van het fonds in het verleden. We willen deze ‘uitersten’ met betrekking tot het opslagpercentage ‘begrenzen’, met beleidsvarianten. Dit kan voor het fonds positieve of negatieve verdragende effecten tot gevolg hebben.

We bekijken de uitkomsten van beleidsvariant V_2 . Bij deze variant bedraagt de opslag/korting maximaal 25% en is het indexatiepercentage in enig jaar ten hoogste 10% hoger/lager dan het jaar daarvoor. In Tabel C.9 en C.10 staan de uitkomsten vermeld.

Veel vaker haalt de aanwezige dekkingsgraad nu de vereiste niveaus niet, er is een grotere kans op opslag en de kans op beperking van indexatie neemt flink toe. Wel zien we dat de schommelingen in zowel het opslagpercentage als het indexatiepercentage flink zijn gedaald. De gevraagde premie ligt dus op een veel gelijkmatiger niveau en ook de gewezen deelnemers en ook de aanspraken van gewezen deelnemers en gepensioneerden worden veel gelijkmatiger geïndexeerd.

Vragen we geen opslag (beleidsvariant V_4), maar geven we alleen kortingen dan blijkt de aanwezige dekkingsgraad ongeveer 6% onder het vereiste niveau te liggen (in een basisscenario). Zie Tabel C.14. Ook wordt er gemiddeld maar voor ongeveer 33% geïndexeerd. Duidelijk is dus dat een opslag gewenst kan zijn.

Onvoorwaardelijk indexeren (beleidsvariant V_5) doet de kans op opslag met slechts een paar procent toenemen, echter de gemiddelde opslag neemt fors toe. Zoals blijkt uit Tabel C.16.

Een combinatie van beide (beleidsvariant V_6) doet de prestaties van het fonds alleen maar verslechteren. De onderdekking bedraagt, in een basisscenario, gemiddeld 11%.

Tot slot, stel nu dat er helemaal geen opslag of korting op de premie wordt gegeven, maar dat gewoon de actuariële premie wordt gevraagd. In een optimistisch, een basis- of een pessimistisch scenario zou er dan gemiddeld voor respectievelijk 63%, 41% en 25% geïndexeerd worden en zou de ‘overdekking’ gemiddeld 10%, -3% en -15% bedragen. Duidelijk is dus dat een systeem van winstdeling wenselijk, of zelfs nodig wordt geacht.

5.2 XYZ model

Een belangrijk verschil tussen het XYZ model en het eigen model is de rol van de indexatiebuffer. Pensioenfonds XYZ houdt wel een indexatiebuffer aan, maar kent geen vereist niveau, alleen een maximumniveau. In termen van het eigen model is deze aanwezige buffer dus gelijk aan de vereiste.

Een tweede verschil is het systeem van winstdeling. In de Abtn staat alleen omschreven wanneer en hoe er winstdeling plaats vindt. Er staat echter geen expliciet mechanisme omschreven voor de opslag, maar de premie kan wel omhoog (en omlaag) via het premiebeleid van het bestuur. We kunnen het XYZ model uitbreiden door in het geval een opslag nodig wordt geacht, dit te doen naar analogie van het eigen opslagmechanisme. We stellen nu dat opslag nodig wordt geacht, indien er geen winstdeling plaats kan vinden.

De winstdeling bij Pensioenfonds XYZ bestaat uit twee componenten: *technische winstdeling* uit de algemene reserve en *deling beleggingsresultaat* uit de beleggingsreserve. Bij de laatste deelt men winst uit indien de beleggingsreserve, naar verwachting, over drie jaar boven het streefniveau uitkomt. Dit streefniveau wordt bepaald door het percentage aandelen in de assetmix. Leggen we echter een opslag op de premie op, dan wordt de hoogte van deze opslag bepaald door de hoogte van het vereist weerstandsvermogen. Dit vereist weerstandsvermogen is het maximum van de som van het streefniveau van de beleggingsreserve en het minimumniveau van de algemene reserve, en het weerstandsvermogen dat door de actuaris nodig wordt geacht.

Dit betekent dat Pensioenfonds XYZ al tot winstdeling over gaat indien het aanwezig weerstandsvermogen nog onder het benodigde niveau zit. Zit het aanwezig weerstandsvermogen naar verwachting op termijn nog onder het streefniveau, dan keert men dus geen winst uit en wordt er een opslag opgelegd, welke het aanwezig weerstandsvermogen naar het beoogde niveau moet tillen.

Samenvattend kun je dus zeggen dat men te vroeg tot winstdeling over gaat, en de opslagen vaak vele malen groter zullen zijn dan de kortingen, omdat er met twee maten gemeten wordt.

Bij dit model zijn nu een aantal varianten bekeken. Ten eerste de variant zoals het in de Abtn van Pensioenfonds XYZ omschreven staat. Alleen (gespreide) kortingen, geen opslagen. Vervolgens de variant van gespreide kortingen, maar directe opslagen (de 'harde' methode). Bij de derde variant worden beide gespreid toegepast. Hierbij is steeds gesimuleerd met het economisch basisscenario. Tenslotte zijn ook de overige beleidsvarianten doorgerekend.

De uitkomsten zijn (uitgebreider dan hier besproken) te vinden in Bijlage C.2, pagina 68.

5.2.1 Wel kortingen, geen opslag

Ook nu beginnen we weer met beleidsvariant V_0 , en leggen we dus geen constraints aan het mechanisme op. De nadelige gevolgen van het alleen toepassen van kortingen worden ook nu meteen zichtbaar. Zelfs als de korting gespreid wordt toegepast, is de kans dat de aanwezige dekkingsgraad onder de 100% komt, in een basisscenario (zie Tabel 5.9) nog ongeveer 36%. Tevens bedraagt de kans dat er in enig jaar niet geïndexeerd kan worden, ook zo'n 36%.

In Tabel 5.10 zien we dat er gemiddeld ieder jaar een korting van 20% wordt gegeven, er nog niet voor 60% geïndexeerd kan worden. De aanwezige dekkingsgraad ligt gemiddeld ruim 17% onder het beoogde niveau, met zelfs een standaarddeviatie van 9% en dus grote kans dat dit verschil nog groter wordt. Het moge duidelijk zijn dat er veel te vroeg tot winstdeling wordt overgegaan en een variant met een opslagmechanisme overwogen moet worden³.

³Uiteraard kan het bestuur besluiten de premie te verhogen of te verlagen. Met het mechanisme wordt hier bedoeld dat het meer gestructureerd gebeurt, gezien over wat langere perioden.

Tabel 5.9: Kanstabel bij spreiding van kortingen

m	Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	0.9713	0.8624	0.6135	0.4683	-	0.3021	0.4955	0.1373	0.3672
2	0.9537	0.8278	0.5620	0.4167	-	0.6904	0.5083	0.1308	0.3609
3	0.9400	0.7934	0.5305	0.3821	-	0.7347	0.5042	0.1355	0.3603
4	0.8988	0.7445	0.4862	0.3549	-	0.7949	0.5080	0.1356	0.3564
5	0.9156	0.7762	0.5116	0.3681	-	0.7746	0.4938	0.1391	0.3671

Tabel 5.10: Verwachtingstabel bij spreiding van kortingen

m	Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking	
	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	mean	stdev
1	-28,75%	49,28%	56,44%	46,07%	-	-90,26%	-20,94%	9,14%
2	-24,56%	37,69%	57,53%	45,88%	-	-32,36%	-18,86%	9,08%
3	-21,74%	31,19%	57,21%	45,85%	-	-26,68%	-17,66%	9,06%
4	-19,32%	24,11%	57,43%	45,89%	-	-22,33%	-15,77%	8,69%
5	-16,62%	20,86%	56,41%	46,13%	-	-19,25%	-16,63%	9,14%

5.2.2 Gespreide kortingen en directe opslagen

Dan de variant waarin kortingen worden gespreid, maar de benodigde opslagen in één keer worden toegepast. Omdat we zojuist hebben gezien dat de kans dat de aanwezige dekkingsgraad onder het vereiste niveau zit, is de verwachting dat een (forse) opslag vrij vaak noodzakelijk zal zijn.

Tabel 5.11: Kanstabel bij gespreide kortingen en directe opslagen

m	Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	0.7168	0.5457	0.3048	0.2161	0.2871	0.7129	0.5352	0.1223	0.3426
2	0.6856	0.4941	0.2451	0.1568	0.2645	0.7355	0.5317	0.1212	0.3471
3	0.6547	0.4505	0.1865	0.1101	0.2609	0.7391	0.5453	0.1194	0.3353
4	0.5971	0.3961	0.1462	0.0755	0.2310	0.7690	0.5457	0.1117	0.3426
5	0.6084	0.3824	0.1328	0.0641	0.2236	0.7764	0.5620	0.1167	0.3214

In Tabel 5.11 en 5.12 zien we meteen het effect. De kans dat de aanwezige dekkingsgraad onder een van de vereiste niveaus zit, is al sterk afgenomen. De kans op korting (winstdeling) is sterk toegenomen, dit komt doordat het weerstandsvermogen nu veel vaker boven het streefniveau (van Pensioenfonds XYZ) zit. De kans op een opslag in enig jaar bedraagt gemiddeld zo'n 25%. Wat betreft de indexatiekansen is de situatie iets verbeterd. De kans dat er nu volledig geïndexeerd wordt is ongeveer 5%-punt hoger dan wanneer er geen opslag wordt toegepast. De aanwezigheid van een vereist niveau van de indexatiebuffer zou dus waarschijnlijk wenselijk zijn.

We zien in Tabel 5.12 dat de (netto) opslag gemiddeld niet eens zo hoog is, maar dat de spreiding ervan dat wel is. Dit komt doordat, indien nodig, de opslag op de premie erg hoog is. Veel hoger dan de winstdeling. Wel neemt deze spreiding flink af als er spreiding van de winstdeling plaatsvindt. Toch zit de aanwezige dekkingsgraad gemiddeld nog ongeveer 5%-punt onder het vereiste niveau.

Tabel 5.12: Verwachtingstabel bij gespreide kortingen en directe opslagen

m	Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking	
	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	mean	stdev
1	-9,96%	377,78%	59,80%	46,37%	480,29%	-175,41%	-9,87%	15,98%
2	2,67%	280,88%	59,27%	46,60%	383,10%	-124,21%	-6,87%	13,65%
3	3,62%	232,51%	60,94%	46,12%	331,18%	-96,39%	-4,96%	11,96%
4	7,61%	186,13%	60,24%	46,28%	289,86%	-72,66%	-2,62%	11,24%
5	5,48%	170,22%	62,13%	45,87%	274,26%	-66,09%	-2,96%	11,07%

5.2.3 Kortingen en opslagen beide spreiden

Als ook de opslagen gespreid worden toegepast, zouden we een slechte financiële positie minder snel herstellen. Wel zal de hoogte van de premie naar verwachting een rustiger verloop krijgen.

Als we kijken naar de kansen wat betreft onderdekking, dan zien we inderdaad dat deze kansen lager zijn dan wanneer er helemaal geen opslagen worden opgelegd, maar hoger dan wanneer de opslagen direct worden toegepast.

Tabel 5.13: Kanstabel bij spreiding van kortingen en opslagen

m	Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	0.7143	0.5462	0.3075	0.2165	0.2871	0.7129	0.5272	0.1227	0.3501
2	0.7360	0.5294	0.2504	0.1541	0.3914	0.6086	0.5319	0.1199	0.3482
3	0.7500	0.5280	0.2227	0.1205	0.4373	0.5627	0.5327	0.1242	0.3431
4	0.7589	0.5357	0.2264	0.1189	0.4910	0.5090	0.5251	0.1257	0.3493
5	0.7516	0.5289	0.2245	0.1167	0.5141	0.4859	0.5385	0.1264	0.3351

De spreiding van zowel korting als opslag komt het verloop van de opslag ten goede, terwijl de gemiddelde hoogte van de opslag niet eens zo heel veel afwijkt van wanneer de opslagen in één keer worden opgelegd. Ook wat betreft de indexatie en de gemiddelde ‘overdekking’ zijn de verschillen slechts minimaal.

Tabel 5.14: Verwachtingstabel bij spreiding van kortingen en opslagen

m	Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking	
	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	mean	stdev
1	-5,86%	368,73%	58,76%	46,46%	475,38%	-171,16%	-9,85%	15,98%
2	0,42%	198,73%	59,39%	46,33%	204,36%	-118,83%	-7,71%	12,30%
3	3,18%	136,03%	59,62%	46,26%	127,53%	-94,25%	-6,98%	10,68%
4	6,16%	102,82%	58,95%	46,23%	93,66%	-76,15%	-6,84%	10,18%
5	1,80%	85,22%	60,00%	46,00%	74,30%	-69,25%	-6,57%	10,14%

5.2.4 Overig

Ook voor het XYZ model zijn er verschillende beleidsvarianten doorgerekend. De uitkomsten zijn te vinden in Bijlage C.2.4.

Ook nu zien we dat als we het opslag- en het indexatiepercentage ‘begrenzen’ (beleidsvarianten V_1 , V_2 en V_3), dit uiteindelijk ten koste gaat van de aanwezige dekkingsgraad. Wel heeft spreiding van de opslag in alledrie de gevallen een hogere gemiddelde opslag en een lagere gemiddelde onderdekking tot gevolg.

Zoals we al gezien hebben in § 5.2.1, is het niet verstandig alleen kortingen te geven. De doelstellingen met betrekking tot de aanwezige dekkingsgraad worden bijna nooit gehaald, in 50% van de gevallen wordt er niet volledig geïndexeerd, en toch worden er vrij vaak (forse) kortingen gegeven (Tabel C.45 en C.46).

Volledige indexatie (Beleidsvariant V_5) leidt ook bij dit model tot hoge opslagen en gaat ten koste van de dekkingsgraad. Ook hier wordt toch ook weer opvallend vaak winstdeling uitgekeerd.

Het zowel alleen geven van kortingen als het volledig indexeren leidt ertoe dat de aanwezige dekkingsgraad gemiddeld 20% lager is dan het vereiste niveau (Beleidsvariant V_6 , Tabel C.49 en C.50). Hieruit kan geconcludeerd worden dat er en aan het premiebeleid en aan het indexatiebeleid wat gedaan moet worden.

Het vragen van de actuariële premie, dat wil zeggen en geen kortingen en geen opslagen (beleidsvariant V_7) verbetert de prestaties al iets. Toch toont Tabel C.52 aan, dat met name in een pessimistisch scenario dit nog niet genoeg is.

5.3 Overige opmerkingen

Bij de modellen, de simulaties en de verkregen resultaten kunnen tot slot nog enkele opmerkingen worden gemaakt.

5.3.1 Opmerkingen bij de modellen

Wat betreft de modellen en de bijbehorende simulaties het volgende:

- Zoals eerder al gezegd, wordt er slechts over een periode van 20 jaar gesimuleerd. Nadeel van zo'n korte periode is dat de startpositie een grote invloed kan hebben op de uiteindelijke resultaten. Eisen we bijvoorbeeld bij een ‘slechte’ startpositie meteen een hoge indexatiebuffer, dan leidt dat meteen tot zeer hoge opslagen. Dit verhoogt direct al extra de kans op opslag, en ook de gemiddelde hoogte van de opslag. Een tweede nadeel is dat er bij spreiding van de opslag over meerdere jaren de eerste paar jaar een fout wordt gemaakt. Om de feitelijke opslag te bepalen, moet de ‘basale’ opslag eerst gecorrigeerd worden voor het verleden. Echter, de eerste jaren is er (deels) nog geen verleden. De feitelijke opslag is dus niet geheel correct. Deze fout is groter naar mate er over meer jaren gespreid wordt.
- Een langere simulatieperiode zou deze beide effecten doen verkleinen. Nadeel hiervan is echter, dat de betrouwbaarheid van de parameters in het geding komt. Niemand kan ons garanderen dat de marktrente over 25 jaar in een basisscenario nog steeds 5% bedraagt of het rendement op aandelen 8%. Bij ALM-studies berekent men ook over periodes van slechts 10 tot 20 jaar (of zelfs veel kortere periodes).
- In de simulatie gaan we uit van onafhankelijkheid van inflatie en rentestand. Het moge echter duidelijk zijn dat zij elkaar wederzijds beïnvloeden. Zo zal een hoge inflatie in het

algemeen leiden tot een hogere nominale rente. Wel is in het optimistische scenario zowel de marktrente als de inflatie hoger dan in het basisscenario, en zijn beide in het pessimistische scenario lager.

- Tevens stellen we in de simulatie ieder jaar het rendement op aandelen, het rendement op obligaties, de marktrente en de loon- en prijsinflatie onafhankelijk van het verleden opnieuw vast. Het moge duidelijk zijn dat bijvoorbeeld het rendement op een aandeel vandaag voor een groot gedeelte mede bepaald wordt door het rendement van gisteren. Paul Wilmott beschrijft in [20] een methode waarin ieder jaar opnieuw de parameters van de onderliggende kansverdeling worden bepaald, door het juist voorafgaande jaar ook mee te nemen. Deze methode staat kort beschreven in Bijlage E.1.3. Zouden we deze methode wel toepassen, dan moet er eerst worden nagedacht over het aantal jaar dat men terug gaat in het verleden om de parameters te bepalen. Hoe hoger dit aantal, des te kleiner het effect dat het zojuist voorafgaande jaar kan hebben. Ook moet worden bedacht of dit aantal jaar een vast aantal is, en zouden we de exacte cijfers over bijvoorbeeld de performance van de benchmark moeten hebben (simulatie m.b.v. historische data). Deze methode zou ook op bijvoorbeeld de inflatiecijfers kunnen worden toegepast. Omdat het effect van het toepassen van deze methode op zichzelf al onderzocht zou moeten worden, is deze methode niet in het onderzoek betrokken.
- Bij de bepaling van de kanstabellen is gebruik gemaakt van de Wet van de Grote Aantallen (Stelling E.1.2). De uitkomsten zouden beter zijn geweest (nauwkeuriger), als er pas na een aantal jaar simulatie ‘getoest’ zou worden. Zo minimaliseer je namelijk en het effect van de startpositie (al is die nu ook al gering), en het effect dat, bij spreiding van de opslag, een niet geheel correct opslagpercentage in de eerste jaren heeft op het toekomstig verloop. Echter, wat is dan bijvoorbeeld de ‘waarde’ van de kansen met betrekking de huidige financiële positie.

5.3.2 Opmerkingen bij de resultaten

Alvorens op basis van de uitkomsten tot een bepaalde besluitvorming te komen, zal het bestuur over een aantal zaken eerst een standpunt moeten innemen.

- Welke kans acht men maximaal toegestaan dat het pensioenvermogen de voorziening pensioenverplichtingen niet meer afdekt, dat de aanwezige dekkingsgraad dus onder de 100% komt? Of, dat de aanwezige dekkingsgraad onder het vereiste niveau ligt? Niemand kan immers garanderen dat dit nooit zal gebeuren.
- Welke kans acht men maximaal toegestaan dat men, in de ogen van de PVK, in een situatie van reservetekort of zelfs onderdekking terecht komt? Zeker gezien het feit dat men, aldus de PVK, binnen zeer korte tijd weer dient te herstellen (zie Bijlage G).
- Welke kans acht men maximaal toegestaan dat er in enig jaar niet of slechts beperkt geïndexeerd kan worden? Hoe lager deze kans, des te meer zekerheid men gewezen deelnemers en gepensioneerden kan geven wat betreft de (toekomstige) waardevastheid van hun aanspraken. Echter, verlaging van deze kans kan premieverhoging tot gevolg hebben.
- Welk opslagpercentage acht men maximaal toelaatbaar, zonder dat deelnemers hun pensioenopbouw bij het fonds beëindigen? Met name in tijden van economisch onweer zijn stijgingen in de loonkosten voor werkgevers al erg moeilijk op te brengen, ook krijgen zij dan nog eens te maken met stijgende pensioenlasten.
- Door meer in aandelen te beleggen maakt het fonds (op de lange termijn) pensioen goedkoper, vanwege het gemiddeld hogere rendement. Echter, een hoger percentage aandelen in de assetmix leidt tot een hoger vereist weerstandsvermogen en dus een grotere kans op premieverhoging, waardoor pensioen (op de korte termijn) juist weer duurder wordt.

Hoofdstuk 6

Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk zullen de conclusies worden beschreven die uit de resultaten kunnen worden getrokken. Allereerst enkele algemene conclusies, vervolgens conclusies met betrekking tot de financiële opzet van Pensioenfonds XYZ.

Tot slot zullen er enkele aanbevelingen tot verbetering van die financiële opzet worden gedaan, enkele punten voor nader onderzoek worden genoemd en nog enkele algemene opmerkingen met betrekking tot de hedendaagse pensioenproblematiek worden geplaatst.

6.1 Algemene conclusies

Uit de uitkomsten van de eigen beleidsmethode (§ 4.2.1) volgen nu enkele algemene conclusies.

6.1.1 Spreiding van de netto opslag

Wat betreft het spreiden van de netto opslag, dat wil zeggen zowel kortingen als verhogingen, kan de volgende conclusie worden getrokken:

Conclusie 1:

Bij spreiding van de netto opslag op de premie over meerdere jaren nemen de schommelingen in het jaarlijkse premieniveau af.

Zoals we in Tabel 6.1 kunnen zien, reduceert spreiding over 2 jaar de gemiddelde standaarddeviatie van de opslag met ongeveer 50% en spreiding over 3 jaar met zelfs 60%. Spreiding leidt er dus toe dat de hoogte van de te betalen premie in de loop van de tijd een rustiger verloop krijgt. Werkgevers en werknemers komen nu dus minder snel voor grote (onaangename) verrassingen te staan wat betreft de hoogte van de te betalen premie.

Tabel 6.1: Gemiddelde en standaarddeviatie van de opslag

m	basis		optimistisch		pessimistisch	
	mean	stdev	mean	stdev	mean	stdev
1	1,90%	267,53%	-31,35%	296,15%	39,54%	296,19%
2	0,02%	143,75%	-29,30%	143,87%	37,48%	154,08%
3	0,55%	101,90%	-29,24%	99,85%	32,07%	108,75%
4	-1,64%	83,41%	-24,80%	82,13%	31,57%	88,19%
5	4,54%	67,38%	-24,93%	69,29%	32,30%	68,86%

6.1.2 Vereiste omvang indexatiebuffer

Het aanhouden van een grotere vereiste indexatiebuffer leidt tot een tweede conclusie:

Conclusie 2:

Een grotere vereiste omvang van de indexatiebuffer leidt tot hogere gemiddelde indexatiepercentages, maar ook tot grotere premieopslagen.

Uit Tabel 6.2 blijkt, dat naar mate we ‘meer jaren indexatie’ in de vereiste indexatiebuffer willen stoppen, het gemiddeld indexatiepercentage toeneemt (met ongeveer 15% bij $n = 5$), en dat de aanspraken van gewezen deelnemers en gepensioneerden dus waardevaster worden gehouden. Zo kan aan diegenen dus meer zekerheid worden gegeven wat betreft de toekomstige waarde van hun pensioenaanspraken. Echter, ook het gemiddeld opslagpercentage neemt hierdoor toe. In een basisscenario bijvoorbeeld tot 19% bij $n = 5$ (Tabel 5.4).

Tabel 6.2: Gemiddelde en standaarddeviatie van het indexatiepercentage

n	basis		optimistisch		pessimistisch	
	mean	stdev	mean	stdev	mean	stdev
1	57,06%	48,99%	60,34%	48,29%	52,45%	49,50%
2	61,27%	48,35%	67,99%	45,73%	58,87%	49,00%
3	64,75%	47,12%	71,75%	44,22%	60,97%	48,49%
4	69,48%	45,49%	75,19%	42,28%	64,61%	47,40%
5	73,71%	43,34%	78,52%	40,10%	67,71%	46,39%

6.1.3 De toegepaste opslagmethode

Het toepassen van de verschillende opslagmethoden leidt vervolgens tot conclusie nummer drie:

Conclusie 3:

De ‘harde’ opslagmethode verlaagt de kans dat de aanwezige dekkingsgraad te laag is, maar leidt wel tot grotere schommelingen in de premie dan de ‘zachte’ methode.

Onderstaande Tabel 6.3 toont dat als kortingen gespreid worden toegepast, maar opslagen direct worden opgelegd (de ‘harde’ opslagmethode) de kans dat de aanwezige dekkingsgraad onder het vereiste niveau terecht komt, bij spreiding van de korting over 5 jaar, met ongeveer 20%-punt afneemt. De kans dat het fonds aan de (bijv. door de PVK) vereiste doelstellingen voldoet, neemt dus toe. Echter, zowel het gemiddeld opslagpercentage als de standaarddeviatie ervan zijn, in vergelijking met de ‘zachte’ methode, hoger komen te liggen (zie Tabel 5.2 en Tabel 5.8).

Tabel 6.3: Kans dat aanwezige dekkingsgraad lager is dan vereist

m	basis		optimistisch		pessimistisch	
	zacht	hard	zacht	hard	zacht	hard
1	0.4453	0.4453	0.3808	0.3808	0.5147	0.5147
2	0.4350	0.3753	0.3532	0.2905	0.5255	0.4387
3	0.4524	0.3116	0.3305	0.2405	0.5668	0.3989
4	0.4487	0.2661	0.3508	0.2054	0.6022	0.3481
5	0.4837	0.2416	0.3476	0.1668	0.6111	0.3129

6.1.4 Combinatie van factoren

Tot nu toe hebben we gekeken naar de verschillende instrumenten apart. We kunnen ze echter ook combineren. Dit kan onderlinge botsingen tot gevolg hebben, effecten werken tegen elkaar in.

Stel nu, dat we òn het spreidingsmechanisme willen gebruiken, òn meerdere jaren indexatie in de indexatiebuffer willen stoppen, òn de ‘harde’ winstdelingsmethode willen toepassen, dan krijgen we de volgende kans- en verwachtingstabellen.

Tabel 6.4: Kanstabel bij combinatie van factoren

	n,m	Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
		< vereist	<115%	<105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
basis	1	0.4453	0.4668	0.1724	0.0868	0.5239	0.4761	0.5437	0.0539	0.4024
	2	0.3255	0.3900	0.1200	0.0479	0.4637	0.5363	0.6550	0.0526	0.2924
	3	0.2403	0.2945	0.0916	0.0395	0.4574	0.5426	0.7347	0.0445	0.2208
	4	0.1703	0.2223	0.0644	0.0273	0.4546	0.5454	0.8153	0.0284	0.1563
	5	0.1207	0.1717	0.0498	0.0206	0.4508	0.5492	0.8672	0.0220	0.1107
opt	1	0.3808	0.4692	0.1568	0.0708	0.4703	0.5297	0.5708	0.0671	0.3621
	2	0.2397	0.3353	0.0987	0.0387	0.3984	0.6016	0.7076	0.0661	0.2263
	3	0.1587	0.2608	0.0745	0.0300	0.4005	0.5995	0.8061	0.0432	0.1508
	4	0.1132	0.1913	0.0539	0.0207	0.3969	0.6031	0.8638	0.0278	0.1084
	5	0.0775	0.1374	0.0401	0.0146	0.4062	0.5938	0.9084	0.0192	0.0724
pes	1	0.5147	0.5005	0.1918	0.0866	0.5808	0.4192	0.5003	0.0458	0.4539
	2	0.4039	0.3787	0.1261	0.0532	0.5184	0.4816	0.6071	0.0418	0.3511
	3	0.3042	0.3161	0.0987	0.0413	0.5045	0.4955	0.6966	0.0421	0.2613
	4	0.2439	0.2669	0.0844	0.0360	0.5102	0.4898	0.7529	0.0336	0.2135
	5	0.1791	0.2036	0.0633	0.0282	0.5055	0.4945	0.8255	0.0231	0.1515

Stel dat het bestuur van het fonds ten hoogste een kans van 5% wil lopen dat de aanwezige dekkingsgraad onder de 100% komt, vervolgens in minimaal 65% van de gevallen volledig wil indexeren en de kans op een opslag op de premie zo klein mogelijk wil houden. Volgens Tabel 6.4 zouden dan, in alle scenario's ('overall'), de kortingen (winstdeling) over 3 jaar gespreid moeten worden toegepast en de indexatiebuffer een vereiste omvang van 3 jaren indexatie moeten hebben.

Tabel 6.5: Verwachtingstabel bij combinatie van factoren

	n,m	Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking	
		mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_+	mean	stdev
basis	1	1,90%	267,53%	57,06%	48,99%	198,98%	-213,45%	1,94%	1,81%
	2	8,06%	197,19%	67,94%	45,95%	177,09%	-133,79%	4,97%	2,24%
	3	23,93%	197,99%	75,72%	41,64%	194,19%	-116,11%	7,99%	2,71%
	4	30,95%	210,90%	82,99%	36,66%	216,90%	-118,79%	11,65%	3,54%
	5	39,45%	226,54%	87,94%	31,25%	239,04%	-119,12%	15,64%	4,56%
opt	1	-31,35%	296,15%	60,34%	48,29%	181,01%	-220,53%	3,09%	1,88%
	2	-27,27%	193,40%	74,28%	42,39%	146,14%	-139,66%	7,15%	2,25%
	3	-7,43%	197,87%	82,84%	36,34%	177,18%	-126,11%	11,04%	2,87%
	4	-2,47%	193,37%	87,85%	31,23%	188,85%	-124,31%	14,97%	3,87%
	5	9,29%	205,59%	91,84%	25,42%	211,93%	-124,73%	19,49%	4,70%
pes	1	39,54%	296,19%	52,45%	49,50%	229,53%	-224,87%	0,09%	1,89%
	2	45,08%	221,27%	62,90%	47,80%	209,94%	-129,15%	2,91%	2,16%
	3	51,75%	216,13%	71,83%	44,12%	218,71%	-115,71%	5,64%	3,43%
	4	67,32%	232,17%	77,07%	41,07%	243,85%	-111,05%	8,23%	3,47%
	5	74,00%	253,43%	83,69%	35,94%	264,35%	-115,37%	11,84%	4,19%

Tabel 6.5 laat zien dat we in een dergelijke situatie te maken krijgen met een gemiddelde opslag op de premie van bijna 24%, en er gemiddeld voor ruim 75% geïndexeerd kan worden. Verder ligt de aanwezige dekkingsgraad gemiddeld bijna 8% hoger dan vereist, als gevolg van de hogere vereiste indexatiebuffer.

6.2 Conclusies Pensioenfonds XYZ

Uit de uitkomsten van het XYZ model (§ 4.2.2) kunnen de volgende conclusies worden getrokken.

6.2.1 Alleen kortingen, geen opslagen

Conclusie 1:

Naast het geven van kortingen (winstdeling), is het opleggen van opslagen noodzakelijk.

Tabel 6.6 laat zien, dat als er alleen kortingen worden gegeven en geen opslagen worden opgelegd, Pensioenfonds XYZ, zelfs bij spreiding van de korting over meerdere jaren, ruim 35% kans loopt een aanwezige dekkingsgraad van minder dan 100% te hebben. Tevens worden in 50% van de gevallen de PVK normen niet gehaald.

Tabel 6.6: Kanstabel bij spreiding van alleen kortingen

m	Aanwezige dekkingsgraad			
	< vereist	<115%	<105%	< 100%
1	0.9713	0.8624	0.6135	0.4683
2	0.9537	0.8278	0.5620	0.4167
3	0.9400	0.7934	0.5305	0.3821
4	0.8988	0.7445	0.4862	0.3549
5	0.9156	0.7762	0.5116	0.3681

6.2.2 Gespreide kortingen en directe opslagen

Conclusie 2:

Er wordt te vroeg winst gedeeld, het winstdelingssysteem zou moeten worden bezien.

Onderstaande Tabel 6.7 laat zien dat als er directe opslagen worden toegepast, de kans op een aanwezige dekkingsgraad van minder dan 100% al flink terug loopt. Echter, bij spreiding van de korting over 5 jaar bedraagt deze kans toch nog ruim 6%. Maar we zien ook dat er in ruim 75% van de gevallen winst wordt uitgekeerd, terwijl we in ruim 60% van de gevallen de vereiste dekkingsgraad niet halen. Er wordt dus te vroeg winst gedeeld, en deze winstdeling belemmert de werking van het opslagmechanisme.

Tabel 6.7: Kanstabel bij spreiding van kortingen en directe opslagen

m	Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling	
	<vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting
1	0.7168	0.5457	0.3048	0.2161	0.2871	0.7129
2	0.6856	0.4941	0.2451	0.1568	0.2645	0.7355
3	0.6547	0.4505	0.1865	0.1101	0.2609	0.7391
4	0.5971	0.3961	0.1462	0.0755	0.2310	0.7690
5	0.6084	0.3824	0.1328	0.0641	0.2236	0.7764

6.2.3 Afwezigheid van vereist niveau indexatiebuffer

Conclusie 3:

De financiële opzet van het fonds laat (volledige) indexatie slechts beperkt toe, een vereist niveau van de indexatiebuffer is gewenst.

Uit de Tabellen in Bijlage C.2 blijkt dat de meeste kans op volledige indexatie wordt bereikt indien kortingen worden gespreid, en opslagen niet. Echter, in het basisscenario wordt ook dan slechts in iets meer dan de helft van de gevallen ($\pm 55\%$) volledig geïndexeerd. Zie onderstaande Tabel 6.8. Hieruit kan de conclusie worden getrokken dat het wenselijk is een vereist niveau van de indexatiebuffer aan te houden, zodat er met grotere kans voldoende financiële middelen zijn om (volledige) indexatie mogelijk te maken.

Tabel 6.8: Kanstabel indexatie bij XYZ winstdelingsmethode

m	Indexatie		
	geheel	deels	niet
1	0.5352	0.1223	0.3426
2	0.5317	0.1212	0.3471
3	0.5453	0.1194	0.3353
4	0.5457	0.1117	0.3426
5	0.5620	0.1167	0.3214

6.3 Aanbevelingen tot verbetering financiële opzet Pensioenfonds XYZ

Wat betreft de financiële opzet van Pensioenfonds XYZ zijn zojuist een drietal conclusies getrokken:

1. een explicieter opslagmechanisme wordt noodzakelijk geacht,
2. het winstdelingssysteem moet worden gezien (wellicht in combinatie met een spreidingsmechanisme), en
3. een vereist niveau van de indexatiebuffer is wenselijk.

Tot slot nog enkele opmerkingen met betrekking tot de huidige financiële opzet van het fonds.

In de Abtn wordt gesproken over de beleggingsreserve die men aanhoudt. Het minimumniveau hiervan bedraagt 5% van de voorziening pensioenverplichtingen, het streef- en maximumniveau worden bepaald door het percentage aandelen in de assetmix, waarbij het streefniveau het gemiddelde is van het minimum- en maximumniveau. In een tabel vermeld men vervolgens deze niveaus, als functie van het percentage aandelen. Dit percentage loopt met stappen van 5% op, van 0 tot en met 25%. Echter, in dezelfde Abtn vermeld men de bandbreedte van het percentage aandelen in de assetmix: 20%-40%! Voor dit onderzoek hebben we de tabel daarom dan ook lineair uitgebreid (Tabel 4.2).

Er wordt in de Abtn bij de algemene en de beleggingsreserve dus gesproken over een minimum-, een maximum- en een eventueel streefniveau. Echter, er wordt niet duidelijk welk niveau men als benodigd of vereist ziet, en wat de zogenaamde sluitpost is. Ook staat er niet welke maatregelen men neemt indien de reserves onder de vereiste niveaus komen. Wat is dan de ‘waarde’ van de verschillende niveaus die men vermeldt?

Hierbij moet wel worden opgemerkt dat toen men de niveaus in het verleden bepaald heeft en in de Abtn heeft vastgelegd, er nog geen sprake was van een APP of iets dergelijks, en zeker niet van zaken als ‘vereist’.

Indien de algemene reserve meer dan 5% van de voorziening pensioenverplichtingen uit maakt, keert men het meerdere uit aan winst (technische winstdeling). Echter, als door een grote collectieve waardeoverdracht (zoals in 2000 ruim 30%) de voorziening pensioenverplichtingen daalt, kan het best zijn dat de algemene reserve groter wordt dan 5%. Echter, ook het pensioenvermogen daalt en dus krimpt de beleggingsreserve. Het verschijnsel doet zich dan voor dat er kunstmatig winstdeling plaats vindt, terwijl het aanwezig weerstandsvermogen daalt.

6.4 Voorstellen tot nader onderzoek

Een onderzoek als dit is in feite nooit ‘af’. Men komt meestal nooit zover als men had willen komen. Hierbij zou ik graag nog enkele voorstellen willen doen tot (eventueel) nader onderzoek.

1. Het bepalen van een ‘eerlijke’ verdeelsleutel om de winst te verdelen over werkgevers. Dit kan naar rato van de bijdrage aan het jaarlijkse premiebedrag, maar er zou ook gekeken kunnen worden naar specifieke kenmerken van werkgevers en/of werknemers. Aantal jaren deelname aan de pensioenregeling, ‘betalingsgedrag’, samenstelling of gemiddelde leeftijd van het personeelsbestand, zwaarte van de arbeid et cetera.
2. Het ontwerpen van een beslisboom of besliskader om, op basis van de backservice positie van het fonds, een beslissing te nemen omtrent het (toekomstig) aanwenden en/of aansturen van de verschillende sturingsmiddelen. Zie hiervoor bijvoorbeeld Tabel 6.9.
3. Simuleren met verschillende samenstellingen van de assetmix om zo tot een optimale beleggingsstrategie te komen (ALM-studie).
4. Meenemen van een toekomstig realistische ontwikkeling van het deelnemersbestand, en dus de veranderende verhouding tussen de voorziening pensioenverplichtingen van actieven enerzijds en die van passieven anderzijds. Waarbij dan bijvoorbeeld rekening wordt gehouden met de ‘babyboom’ van na de Tweede Wereldoorlog.
5. Simulatie met historische data, zoals beschreven wordt in [20]. Hierbij kan gebruik gemaakt worden van de performance van de benchmark en gegevens over de markttrente en de loon- en prijsinflatie in Nederland de afgelopen jaren. Ook kan er gekeken worden naar onderlinge correlaties hiervan in het verleden.
6. Bij de eigen methode (en in mindere mate ook bij de XYZ methode) hebben we gezien dat er in de meeste gevallen of geheel of helemaal niet geïndexeerd werd. Het indexatiepercentage was vaak of 0 of 100%. Dit komt door de positie en de rol (sluitpost) van de indexatiebuffer in de financiële opzet. Hierdoor is de kans groot dat de aanwezige buffer of helemaal vol of helemaal leeg is. Er zou gekeken kunnen worden wat er gebeurt als de buffer een andere positie inneemt.

Tabel 6.9: Mogelijke posities backservice

Afdekken		
PV dekt af		BO dekt af
VPV en WV	IB	I
ja	ja	ja
ja	nee	ja
nee	nee	ja
ja	ja	nee
ja	nee	nee
nee	nee	nee

6.5 Overige opmerkingen

Tot slot van dit hoofdstuk enkele opmerkingen betreffende de pensioenproblematiek waarin we op dit moment verkeren.

Ten eerste zou men zich de vraag kunnen stellen waarom de dekkingsgraad van een fonds ieder moment van de dag minstens 100% (of, zoals de PVK wil: 105%) dient te zijn.

De dekkingsgraad is een belangrijk instrument om de financiële gezondheid van een pensioenfonds te meten. Maar het is zeker niet de enige belangrijke maatstaf. Het geeft zelfs een eenzijdig beeld. Een pensioenfonds met een heel jonge populatie en een sterke werkgever kan bij een dekkingsgraad van bijvoorbeeld 80% een grotere kans hebben om aan zijn toekomstige verplichtingen te voldoen dan een ander fonds met een dekkingsgraad van meer dan 100%.

Ook zou men zich af kunnen vragen of het wenselijk is ‘tekorten’ direct op te vullen door middel van premieverhoging of beperking van indexatie. Het bedrag dat jaarlijks aan premie wordt ontvangen is vaak maar een klein gedeelte van de ‘gap’. Wat dat betreft zou een langere herstelperiode geopperd kunnen worden.

Het weerstandsvermogen van een fonds is bedoeld om waardedalingen in het belegde vermogen op te kunnen vangen. Nu het op dit moment economisch slecht gaat en het belegde vermogen in waarde is gedaald gaat, eist de PVK nog steeds dat er volle buffers aanwezig zijn. Maar de buffers waren er toch juist om klappen op te kunnen vangen? Krijg je dan een klap, dan zak je naar een circa 100% niveau en zou je daar even in moeten kunnen blijven.

Bijlage A

Begrippenlijst

Actuariële en bedrijfstechnische nota (Abtn)

Hierin wordt door het bestuur van een pensioenfonds uiteengezet welke actuariële en bedrijfstechnische opzet ten grondslag ligt aan het fonds (bedrijfsplan). Er komen onderwerpen aan de orde zoals bijvoorbeeld de wijze van vaststelling van de verplichtingen jegens de deelnemers, de beleggingsportefeuille, het intern risicobeheersingssysteem, het premie-, het indexatie- en het beleggingsbeleid.

Actuariële grondslagen

Wanneer bijvoorbeeld een contante waarde van een reeks toekomstige uitkeringen moet worden bepaald of een pensioenpremie, maakt de actuaaris gebruik van actuariële grondslagen, zoals onder andere de rekenrente, kansstelsels en kostenopslagen.

Actuariële principes pensioenfonds (APP)

Pensioenfonds moeten voldoende voorzichtigheid in acht nemen bij de financiële opzet van het fonds en bij de invulling die hier in de praktijk aan wordt gegeven. De Pensioen- & Verzekeringkamer heeft in de Actuariële Principes Pensioenfonds een kader aangegeven wanneer hieraan volgens haar is voldaan. In de toekomst zullen de actuariële principes worden vervangen door een financieel toetsingskader (FTK).

Algemene Ouderdomswet (AOW)

Alle inwoners van Nederland die 65 jaar of ouder zijn, ontvangen van de overheid een basispensioen op grond van de AOW. Zolang men in Nederland woont, bouwt iedere inwoner tussen zijn 15de en 65ste jaar AOW op. De hoogte van de uitkering wordt afgeleid van het netto minimumloon.

Beleggingsmix

De verdeling van beleggingen over verschillende beleggingscategorieën, zoals bijvoorbeeld: aandelen, onroerend goed en vastrentende waarden met een nadere onderverdeling in binnen- en buitenlandse beleggingen.

Benchmark (index)

Een objectieve maatstaf voor zowel de samenstelling als de performance van het belegde vermogen. Een benchmarkindex is een mandje van bijvoorbeeld een aantal aandelen. In beginsel bepaalt de totale waarde van de uitstaande aandelen de waarde van een index; fluctuaties in de waarde van de index worden derhalve veroorzaakt door koersfluctuaties van de in de index opgenomen aandelen. Bekende voorbeelden van indices zijn AEX, CBS, en Dow Jones.

Deelnemer

Iemand die deelneemt aan een pensioenregeling en die op grond daarvan aanspraken op ouderdomspensioen verwerft.

Dekkingsgraad

De verhouding tussen enerzijds de contante waarde van de op dat moment geldende reglementaire pensioenaanspraken en anderzijds het aanwezige vermogen. Het aanwezige vermogen is de som van de contante waarde van pensioenaanspraken die op dat moment zijn gefinancierd, en de eventuele reserves.

Duration

Hiermee wordt de koersgevoeligheid van een bepaalde vastrentende waarde voor veranderingen in de rentestand aangegeven. Een duration van 5 jaar voor vastrentende waarden geeft aan dat bij een stijging (c.q. daling) van de rentestand met 1%-punt, de koers van de vastrentende waarden met 5%-punten daalt (c.q. stijgt).

Eindloonregeling

In een eindloonregeling wordt het pensioen gebaseerd op de pensioengrondslag van het laatste jaar dat een deelnemer werkt, voordat hij/zij met pensioen gaat. Bij een pensioenpercentage van 2,2% per dienstjaar is het ouderdomspensioen dan 88% van de laatste pensioengrondslag.

Franchise

Het deel van het salaris waarover geen pensioenopbouw bij het pensioenfonds plaatsvindt. Op deze wijze wordt rekening gehouden met het feit dat bij pensionering een AOW uitkering van de overheid verkregen wordt.

Indexatie

Verhoging van ingegane pensioenen en/of (premienvrije) pensioenaanspraken met een percentage dat gelijk blijft, of dat gelijk is aan de stijging van een indexcijfer. Vaak worden een consumenten-prijsindexcijfer (cpi) of indexcijfers van CAO-lonen gehanteerd.

Inflatie

Verschijsel dat een euro vroeger meer waard was dan nu. Is op twee manieren op te vatten:

1. prijsinflatie: consumenten kunnen steeds minder kopen als ze hetzelfde aantal euro's blijven besteden. Koppelen van uitkeringen aan een prijsindex compenseert prijsinflatie (waardevastheid).
2. looninflatie: personen verdienen steeds minder als ze langdurig hetzelfde aantal euro's blijven krijgen. Koppelen van uitkeringen aan een loonindex compenseert looninflatie (welvaartsvastheid).

Middelloonregeling

Bij deze opbouwregeling wordt het ouderdomspensioen van jaar op jaar gebaseerd op de geldende pensioengrondslag in dat jaar. Salarisverhogingen tellen slechts mee voor nog toekomstige dienstjaren. Het totale ouderdomspensioen wordt opgebouwd door ieder jaar een bepaald percentage te nemen van de pensioengrondslag in dat jaar.

Pensioenfonds

Een fonds waarin voor de veiligstelling van de pensioenaanspraken, die voortvloeien uit een pensioenregeling, gelden worden bijeengebracht.

Pensioengrondslag

Dit is het pensioengevend salaris minus de franchise.

Rekenrente

Fictief rendementspercentage dat het belegde pensioenvermogen wordt geacht op te brengen in de toekomst. Bij de berekening van contante waarden van toekomstige betalingen wordt van dit rendementspercentage uitgegaan.

Rendement

Positieve of negatieve resultaat dat het pensioenfonds behaalt met de belegging van daartoe beschikbare middelen.

Toereikendheidstoets

Toets die door de actuaire in het kader van de actuariële verslaglegging wordt opgesteld over de toereikendheid van de aangehouden activa van een fonds om de aangegane pensioenverplichtingen op de langere termijn, dus ook in tijden van tegenspoed, te kunnen nakomen.

Vastrentende waarden

Verzamelnaam voor beleggingen waarop in beginsel een vaste rentevergoeding en een vaste looptijd geldt, zoals obligaties, onderhandse leningen en hypotheek. Deze beleggingen worden ook wel als risicomijdend aangeduid.

Voorziening Pensioenverplichtingen

Bedrag dat bij een pensioenfonds aanwezig moet zijn om samen met de in de toekomst nog te ontvangen premies aan de pensioenverplichtingen te kunnen voldoen.

Waardeoverdracht

Het overdragen van de contante waarde van pensioenaanspraken om pensioenverlies te voorkomen wanneer een werknemer van pensioenregeling wisselt.

Weerstandvermogen

Sinds het boekjaar 1997 zijn pensioenfondsen verplicht om te beschikken over een voldoende grote buffer om mogelijke waardedalingen van de in het fonds aanwezige middelen op te vangen. Deze buffer wordt het weerstandvermogen genoemd.

Bijlage B

Actuarieel model

In deze Bijlage staan de formules vermeld die gebruikt worden in het basismodel en de beleidsmodellen. Ook worden de betekenissen van de variabelen gegeven.

B.1 Formules basismodel

$$\begin{aligned}
 PV_i &:= PV_{i-1} - U_i + FP_i + BO_i \\
 VPV_i &:= 1.002 \times (VPV_{i-1}^* - U_i + AP_i + I_i) \\
 U_i &:= U_{i-1} \times (1 + IP_{i-1} \times PI_{i-1}) \times (1 + NIP_i) \\
 FP_i &:= AP_i \times (1 + O_{i-1}) \\
 BO_i &:= PR_i \times PV_{i-1} - \frac{PR_i}{2} \times U_i + \frac{PR_i}{2} \times FP_i \\
 VPV_i^* &:= VPV_i + VPV_{pas,i} \times PI_i \times IP_i \\
 AP_i &:= CS_i + KI_i \\
 I_i &:= RR_i \times VPV_{i-1}^* - \frac{RR_i}{2} \times U_i + \frac{RR_i}{2} \times AP_i \\
 PR_i &:= PA_i \times RA_i + PVR_i \times RVR_i + PL_i \times RL_i \\
 VPV_{pas,i} &:= PP_i \times VPV_i \\
 CS_i &:= CS_{i-1} \times (1 + LI_{i-1}) \times (1 + CC_{i-1}) \times (1 + NIA_i) \\
 KI_i &:= VPV_{act,i-1} \times (LI_{i-1} + CC_{i-1}) \\
 VPV_{act,i} &:= VPV_i - VPV_{pas,i}
 \end{aligned}$$

B.2 Formules eigen methode

$$\begin{aligned}
 O_i &:= \frac{WV_{V,i} + IB_{V,i}}{VPV_i} - \frac{WV_{A,i} - WV_{V,i} + IB_{A,i} - IB_{V,i}}{AP_i} \\
 IP_i &:= \min \left\{ \frac{IB_{A,i}}{PI_i \times VPV_{pas,i}}, 100\% \right\} \\
 WV_{V,i} &:= \frac{PA_i \times DA_i + PVR_i \times DVR_i}{PA_i(1-DA_i) + PVR_i(1-DVR_i) + PL_i} \times VPV_i \\
 WV_{A,i} &:= \begin{cases} PV_i - VPV_i & PV_i - VPV_i \leq WV_{V,i} \\ WV_{V,i} & WV_{V,i} < PV_i - VPV_i \leq WV_{V,i} + IB_{V,i} \\ PV_i - VPV_i - IB_{A,i} & WV_{V,i} + IB_{V,i} < PV_i - VPV_i \end{cases} \\
 IB_{V,i} &:= ((1 + PI_i)^n - 1) \times VPV_{pas,i} \\
 IB_{A,i} &:= \min \{ IB_{V,i}, \max \{ PV_i - (VPV_i + WV_{V,i}), 0 \} \} \\
 DG_{V,i} &:= \frac{1}{PA_i(1-DA_i) + PVR_i(1-DVR_i) + PL_i} \times 100\% \\
 DG_{A,i} &:= \frac{PV_i}{VPV_i} \times 100\%
 \end{aligned}$$

B.3 Formules XYZ methode

$$\begin{aligned}
FP_i &:= AP_i - K_{i-1} \\
K_i &:= K_{AR,i} + K_{BR,i} \\
AR_{V,i} &:= 3\% \times VPV_i \\
AR_{A,i} &:= AR_{A,i}^* + TK_i - K_{AR,i} \\
AR_{A,i}^* &:= AR_{A,i-1} \\
AR_{max,i} &:= 5\% \times VPV_i \\
TK_i &:= \max\{AR_{V,i} - AR_{A,i}^*, 0\} \\
K_{AR,i} &:= \max\{AR_{A,i}^* - AR_{max,i}, 0\} \\
BR_{V,i} &:= (0.2 \times PA_i + 8\%) \times VPV_i \\
BR_{A,i} &:= BR_{A,i}^* + \Delta_i \\
BR_{A,i}^* &:= BR_{A,i-1} + \frac{VPV_{act,i}}{VPV_i} \times (BO_i - I_i) - K_{BR,i} - TK_i \\
BR_{test,i} &:= BR_{A,i-1} + 3 \times \left(\frac{VPV_{act,i}}{VPV_i} \times (BO_i - I_i) - TK_i \right) \\
\Delta_i &:= PV_i - (VPV_i + AR_{A,i} + IB_i + BR_{A,i}^*) \\
K_{BR,i} &:= \frac{1}{3} \sum_{j=i-2}^i \max\{BR_{test,i} - BR_{V,i}, 0\} \\
WV_{V,i} &:= \max\{WV_{V,i}^*, AR_{V,i} + BR_{V,i}\} \\
WV_{V,i}^* &:= \left(\frac{WD_i}{1-WD_i} \right) \times VPV_i \\
WV_{A,i} &:= AR_{A,i} + BR_{A,i} \\
WD_i &:= PA_i \times DA_i + PVR_i \times DVR_i \\
IB_i &:= \max\left\{ IB_{i-1} + \frac{VPV_{pas,i}}{VPV_i} \times (BO_i - I_i) - VPV_{pas,i-1} \times PI_{i-1} \times IP_{i-1}, 0 \right\} \\
IB_{max,i} &:= 10\% \times VPV_{pas,i} \\
IP_i &:= \min\left\{ \frac{IB_i}{PI_i \times VPV_{pas,i}}, 100\% \right\} \\
DG_{V,i} &:= \left(\frac{WV_{V,i} + VPV_i + IB_i}{VPV_i} \right) \times 100\% \\
DG_{A,i} &:= \left(\frac{PV_i}{VPV_i} \right) \times 100\%
\end{aligned}$$

B.4 Variabelen en parameters

Variabelen basismodel

PV_i	=	het pensioenvermogen ultimo jaar i
VPV_i	=	de voorziening pensioenverplichtingen ultimo jaar i
U_i	=	de uitkeringen in jaar i
FP_i	=	de feitelijk betaalde premie in jaar i
BO_i	=	de beleggingsopbrengsten in jaar i
VPV_i^*	=	de geïndexeerde voorziening pensioenverplichtingen ultimo jaar i
AP_i	=	de actuariële benodigde premie in jaar i
I_i	=	de benodigde interest in jaar i
PR_i	=	het portefeuillerendement in jaar i
$VPV_{pas,i}$	=	de VPV van passieven ultimo jaar i
CS_i	=	de comingservice koopsom in jaar i
KI_i	=	de kosten van indexatie VPV actieven in jaar i
$VPV_{act,i}$	=	de VPV van actieven ultimo jaar i

Variabelen eigen methode

O_i	=	het opslagpercentage van de premie, op basis van fin. situatie ultimo jaar i
IP_i	=	het indexatiepercentage, op basis van fin. situatie ultimo jaar i
$WV_{V,i}$	=	het vereist weerstandsvermogen ultimo jaar i
$WV_{A,i}$	=	het aanwezig weerstandsvermogen ultimo jaar i
$IB_{V,i}$	=	de vereiste indexatiebuffer ultimo jaar i , bij n jaar inkoop
$IB_{A,i}$	=	de aanwezige indexatiebuffer ultimo jaar i
$DG_{V,i}$	=	de vereiste dekkingsgraad ultimo jaar i
$DG_{A,i}$	=	de aanwezige dekkingsgraad ultimo jaar i

Variabelen XYZ methode

K_i	=	resultatendeling op basis van jaar i
$AR_{V,i}$	=	vereiste algemene reserve ultimo jaar i
$AR_{A,i}$	=	aanwezige alg. res. ultimo jaar i , na evt. aanvullen of tech. winstdeling
$AR_{A,i}^*$	=	aanwezige alg. res. ultimo jaar i , voor evt. aanvullen of tech. winstdeling
$AR_{max,i}$	=	maximale algemene reserve ultimo jaar i
TK_i	=	tekort algemene reserve ultimo jaar i
$K_{AR,i}$	=	technische winstdeling: overschot algemene reserve ultimo jaar i
$BR_{V,i}$	=	vereiste beleggingsreserve ultimo jaar i
$BR_{A,i}$	=	aanwezige beleggingsreserve ultimo jaar i , incl. sluitpost
$BR_{A,i}^*$	=	aanwezige beleggingsreserve ultimo jaar i , excl. sluitpost
$BR_{test,i}$	=	eventueel aanwezige beleggingsreserve op streefniveau ultimo jaar i
Δ_i	=	sluitpost ultimo jaar i
$K_{BR,i}$	=	deling beleggingsresultaat in jaar i
$WV_{V,i}$	=	vereist weerstandsvermogen ultimo jaar i , aldus bestuur
$WV_{V,i}^*$	=	vereist weerstandsvermogen ultimo jaar i , aldus actuaris
$WV_{A,i}$	=	aanwezig weerstandsvermogen ultimo jaar i
WD_i	=	maximaal op te vangen waardedaling portefeuille ultimo jaar i
IB_i	=	indexatiebuffer ultimo jaar i
$IB_{max,i}$	=	maximale indexatiebuffer ultimo jaar i

Parameters

PI_i	=	prijsinflatie in jaar i
NIP_i	=	netto instroom passieven in jaar i
RR_i	=	rekenrente in jaar i
PA_i	=	percentage aandelen in assetmix in jaar i
RA_i	=	rendement behaald op aandelen in jaar i
PVR_i	=	percentage vastrentend in assetmix in jaar i
RVR_i	=	rendement behaald op vastrentend in jaar i
PL_i	=	percentage liquide middelen in assetmix in jaar i
RL_i	=	rendement behaald op liquide middelen in jaar i
PP_i	=	percentage passieven in jaar i
NIA_i	=	netto instroom actieven in jaar i
CC_i	=	carrièrecomponent in jaar i
LI_i	=	looninflatie in jaar i
SR_i	=	structureel rendement in jaar i
DR_i	=	dividend rendement in jaar i
MR_i	=	marktrente in jaar i
D_i	=	duration portefeuille vastrentend in jaar i
DA_i	=	op te vangen waardedaling aandelen in jaar i
DVR_i	=	op te vangen waardedaling vastrentend in jaar i

Bijlage C

Output simulatie

Opmerkingen:

1. Het begrip ‘overdekking’ is gedefinieerd als het gemiddelde van de aanwezige dekkingsgraad minus de vereiste dekkingsgraad.
2. Tenzij expliciet anders vermeld, is er gesimuleerd met het basisscenario en beleidsvariant V_0 .

C.1 Eigen methode

C.1.1 Basisscenario

Tabel C.1: Kanstabel eigen methode, basisscenario

ZACHT		Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
<i>n</i>	<i>m</i>	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	1	0.4453	0.4668	0.1724	0.0868	0.5239	0.4761	0.5437	0.0539	0.4024
1	2	0.4350	0.4684	0.1687	0.0776	0.5313	0.4687	0.5363	0.0626	0.4011
1	3	0.4524	0.4808	0.1803	0.0811	0.5474	0.4526	0.5332	0.0524	0.4145
1	4	0.4487	0.4655	0.1813	0.0905	0.5487	0.4513	0.5361	0.0547	0.4092
1	5	0.4837	0.5018	0.2179	0.1124	0.5858	0.4142	0.4982	0.0547	0.4471
2	1	0.3924	0.4234	0.1432	0.0647	0.5200	0.4800	0.5900	0.0476	0.3624
2	2	0.3895	0.4234	0.1413	0.0684	0.5432	0.4568	0.5939	0.0516	0.3545
2	3	0.4032	0.4337	0.1605	0.0708	0.5563	0.4437	0.5747	0.0574	0.3679
2	4	0.4203	0.4405	0.1613	0.0800	0.5729	0.4271	0.5632	0.0537	0.3832
2	5	0.4205	0.4537	0.1832	0.0892	0.5755	0.4245	0.5637	0.0513	0.3850
3	1	0.3547	0.3939	0.1418	0.0639	0.5405	0.4595	0.6203	0.0542	0.3255
3	2	0.3513	0.3829	0.1313	0.0553	0.5663	0.4337	0.6271	0.0545	0.3184
3	3	0.3447	0.4008	0.1295	0.0534	0.5545	0.4455	0.6316	0.0539	0.3145
3	4	0.3811	0.4211	0.1453	0.0624	0.5997	0.4003	0.5887	0.0618	0.3495
3	5	0.4061	0.4289	0.1829	0.0926	0.6116	0.3884	0.5716	0.0518	0.3766
4	1	0.3074	0.3732	0.1229	0.0547	0.5392	0.4608	0.6734	0.0453	0.2813
4	2	0.3076	0.3576	0.1166	0.0471	0.5705	0.4295	0.6661	0.0513	0.2826
4	3	0.3213	0.3729	0.1211	0.0587	0.5797	0.4203	0.6524	0.0542	0.2934
4	4	0.3232	0.3618	0.1263	0.0595	0.5897	0.4103	0.6503	0.0524	0.2974
4	5	0.3555	0.3979	0.1542	0.0697	0.6111	0.3889	0.6253	0.0518	0.3229
5	1	0.2682	0.3134	0.1074	0.0482	0.5329	0.4671	0.7161	0.0405	0.2434
5	2	0.2650	0.3232	0.1100	0.0458	0.5671	0.4329	0.7084	0.0450	0.2466
5	3	0.2816	0.3324	0.1018	0.0411	0.5921	0.4079	0.6963	0.0500	0.2537
5	4	0.3032	0.3582	0.1232	0.0539	0.6111	0.3889	0.6747	0.0484	0.2768
5	5	0.3287	0.3932	0.1350	0.0553	0.6447	0.3553	0.6495	0.0479	0.3026
HARD		Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatiepercentage		
<i>n</i>	<i>m</i>	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	1	0.4453	0.4668	0.1724	0.0868	0.5239	0.4761	0.5437	0.0539	0.4024
1	2	0.3753	0.3968	0.1363	0.0553	0.4505	0.5495	0.6037	0.0497	0.3466
1	3	0.3116	0.3718	0.1218	0.0503	0.4332	0.5668	0.6668	0.0489	0.2842
1	4	0.2661	0.3218	0.0903	0.0387	0.4400	0.5600	0.7071	0.0455	0.2474
1	5	0.2416	0.2955	0.0953	0.0416	0.4408	0.5592	0.7337	0.0466	0.2197
2	1	0.3924	0.4234	0.1432	0.0647	0.5200	0.4800	0.5900	0.0476	0.3624
2	2	0.3255	0.3900	0.1200	0.0479	0.4637	0.5363	0.6550	0.0526	0.2924
2	3	0.2663	0.3089	0.0853	0.0324	0.4474	0.5526	0.7055	0.0482	0.2463
2	4	0.2345	0.2924	0.0850	0.0342	0.4405	0.5595	0.7408	0.0426	0.2166
2	5	0.2213	0.2918	0.0908	0.0355	0.4621	0.5379	0.7550	0.0418	0.2032
3	1	0.3547	0.3939	0.1418	0.0639	0.5405	0.4595	0.6203	0.0542	0.3255
3	2	0.2774	0.3234	0.1024	0.0387	0.4700	0.5300	0.7000	0.0442	0.2558
3	3	0.2403	0.2945	0.0916	0.0395	0.4574	0.5426	0.7347	0.0445	0.2208
3	4	0.1942	0.2639	0.0758	0.0300	0.4487	0.5513	0.7795	0.0408	0.1797
3	5	0.1676	0.2205	0.0597	0.0232	0.4513	0.5487	0.8092	0.0350	0.1558
4	1	0.3074	0.3732	0.1229	0.0547	0.5392	0.4608	0.6734	0.0453	0.2813
4	2	0.2416	0.3079	0.0879	0.0295	0.4808	0.5192	0.7347	0.0453	0.2200
4	3	0.1979	0.2521	0.0734	0.0316	0.4553	0.5447	0.7863	0.0342	0.1795
4	4	0.1624	0.2168	0.0555	0.0189	0.4439	0.5561	0.8163	0.0337	0.1500
4	5	0.1434	0.1984	0.0597	0.0237	0.4468	0.5532	0.8387	0.0282	0.1332
5	1	0.2682	0.3134	0.1074	0.0482	0.5329	0.4671	0.7161	0.0405	0.2434
5	2	0.2132	0.2563	0.0768	0.0345	0.4697	0.5303	0.7658	0.0347	0.1995
5	3	0.1597	0.2034	0.0571	0.0237	0.4553	0.5447	0.8221	0.0316	0.1463
5	4	0.1345	0.1787	0.0471	0.0176	0.4574	0.5426	0.8492	0.0282	0.1226
5	5	0.1161	0.1537	0.0389	0.0179	0.4453	0.5547	0.8732	0.0203	0.1066

Tabel C.2: Verwachtingstabel eigen methode, basisscenario

ZACHT		Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking	
n	m	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	mean	stdev
1	1	1.90%	267.53%	57.06%	48.99%	198.98%	-213.45%	1.94%	1.81%
1	2	0.02%	143.75%	56.77%	48.28%	104.55%	-116.77%	1.87%	2.36%
1	3	0.55%	101.90%	55.85%	48.29%	72.93%	-84.30%	1.70%	2.95%
1	4	-1.64%	83.41%	56.42%	47.98%	59.62%	-72.99%	1.92%	3.41%
1	5	4.54%	67.38%	52.64%	47.83%	50.33%	-57.17%	1.17%	4.14%
2	1	-0.17%	283.46%	61.27%	48.35%	208.09%	-222.33%	3.31%	1.82%
2	2	3.74%	150.03%	61.99%	47.67%	111.38%	-122.20%	3.05%	2.39%
2	3	2.02%	108.99%	60.33%	47.53%	78.00%	-92.34%	3.05%	3.21%
2	4	2.65%	86.03%	58.94%	47.61%	63.42%	-74.95%	2.83%	3.78%
2	5	3.32%	69.30%	59.00%	47.33%	52.23%	-60.62%	2.74%	3.88%
3	1	12.27%	277.50%	64.75%	47.12%	215.71%	-223.50%	4.33%	1.97%
3	2	8.06%	157.86%	65.43%	46.85%	115.83%	-129.80%	4.26%	2.62%
3	3	2.33%	111.45%	65.84%	45.74%	82.00%	-95.24%	4.43%	3.06%
3	4	10.04%	89.00%	61.83%	47.06%	69.03%	-73.99%	3.70%	3.82%
3	5	8.81%	76.27%	59.66%	47.13%	58.91%	-64.05%	3.45%	3.88%
4	1	17.15%	305.52%	69.48%	45.49%	237.97%	-238.71%	5.82%	2.30%
4	2	14.00%	172.03%	69.23%	45.30%	129.91%	-137.14%	5.52%	2.61%
4	3	10.71%	119.60%	67.90%	45.35%	91.05%	-97.69%	5.18%	3.20%
4	4	8.62%	91.92%	67.69%	44.65%	70.34%	-78.13%	5.43%	3.99%
4	5	10.25%	77.46%	65.22%	45.49%	60.17%	-66.83%	4.77%	4.16%
5	1	19.33%	345.78%	73.71%	43.34%	253.94%	-269.64%	7.45%	2.42%
5	2	17.45%	187.00%	73.15%	43.22%	142.55%	-146.57%	7.23%	2.53%
5	3	14.41%	124.09%	72.28%	43.28%	96.21%	-102.22%	6.65%	3.22%
5	4	14.09%	100.09%	70.08%	44.32%	79.19%	-83.66%	6.24%	3.81%
5	5	16.90%	77.25%	67.30%	45.13%	64.71%	-64.73%	5.65%	4.33%

HARD		Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking	
n	m	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	mean	stdev
1	1	1.90%	267.53%	57.06%	48.99%	198.98%	-213.45%	1.94%	1.81%
1	2	22.61%	265.16%	62.91%	47.63%	199.51%	-127.29%	3.64%	2.31%
1	3	11.99%	186.53%	69.12%	45.36%	177.09%	-110.48%	5.28%	2.73%
1	4	14.92%	170.48%	73.10%	43.17%	170.03%	-102.13%	7.07%	3.41%
1	5	20.19%	179.69%	75.76%	41.22%	181.14%	-100.04%	8.68%	3.76%
2	1	-0.17%	283.46%	61.27%	48.35%	208.09%	-222.33%	3.31%	1.82%
2	2	8.06%	197.19%	67.94%	45.95%	177.09%	-133.79%	4.97%	2.24%
2	3	16.07%	191.78%	73.14%	43.46%	183.13%	-114.44%	6.99%	2.78%
2	4	16.77%	183.24%	76.11%	41.28%	181.22%	-108.02%	8.68%	3.62%
2	5	31.41%	194.17%	77.66%	39.79%	194.60%	-100.48%	9.67%	3.82%
3	1	12.27%	277.50%	64.75%	47.12%	215.71%	-223.50%	4.33%	1.97%
3	2	17.84%	217.41%	72.05%	44.32%	194.79%	-136.78%	6.35%	2.45%
3	3	23.93%	197.99%	75.72%	41.64%	194.19%	-116.11%	7.99%	2.71%
3	4	24.18%	188.14%	79.95%	39.08%	192.60%	-107.13%	9.72%	3.51%
3	5	29.19%	190.36%	82.63%	36.85%	195.84%	-103.08%	11.56%	3.75%
4	1	17.15%	305.52%	69.48%	45.49%	237.97%	-238.71%	5.82%	2.30%
4	2	23.31%	228.02%	75.87%	41.96%	213.02%	-145.41%	7.64%	2.59%
4	3	23.06%	205.64%	80.40%	38.67%	204.22%	-124.49%	9.90%	2.99%
4	4	29.26%	218.60%	83.32%	35.97%	221.42%	-119.41%	11.91%	3.54%
4	5	32.10%	209.58%	85.27%	33.69%	219.01%	-113.22%	13.86%	3.78%
5	1	9.33%	345.78%	73.71%	43.34%	253.94%	-269.64%	7.45%	2.42%
5	2	20.87%	255.22%	78.33%	40.44%	233.48%	-162.53%	9.76%	2.51%
5	3	27.18%	231.14%	83.74%	35.67%	227.72%	-136.30%	11.76%	3.19%
5	4	35.18%	222.61%	86.37%	33.11%	228.54%	-124.96%	13.74%	3.59%
5	5	34.17%	216.94%	88.27%	30.76%	231.18%	-118.32%	15.38%	4.28%

C.1.2 Optimistisch scenario

Tabel C.3: Kanstabel eigen methode, optimistisch scenario

ZACHT		Aanwezige dekingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
n	m	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	1	0.3808	0.4692	0.1568	0.0708	0.4703	0.5297	0.5708	0.0671	0.3621
1	2	0.3532	0.4458	0.1505	0.0626	0.4503	0.5497	0.5950	0.0708	0.3342
1	3	0.3305	0.4234	0.1555	0.0718	0.4239	0.5761	0.6179	0.0697	0.3124
2	1	0.3121	0.4103	0.1355	0.0634	0.4653	0.5347	0.6503	0.0582	0.2916
2	2	0.2950	0.4042	0.1263	0.0532	0.4587	0.5413	0.6576	0.0629	0.2795
2	3	0.2937	0.4108	0.1279	0.0505	0.4592	0.5408	0.6582	0.0647	0.2771
3	1	0.2737	0.3576	0.1121	0.0497	0.4889	0.5111	0.6913	0.0495	0.2592
3	2	0.2600	0.3618	0.1147	0.0505	0.4763	0.5237	0.6958	0.0574	0.2468
3	3	0.2613	0.3842	0.1155	0.0487	0.4805	0.5195	0.6934	0.0566	0.2500

HARD		Aanwezige dekingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
n	m	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	1	0.3808	0.4692	0.1568	0.0708	0.4703	0.5297	0.5708	0.0671	0.3621
1	2	0.2905	0.3953	0.1171	0.0468	0.3816	0.6184	0.6632	0.0626	0.2742
1	3	0.2405	0.3484	0.1095	0.0400	0.3705	0.6295	0.7142	0.0576	0.2282
2	1	0.3121	0.4103	0.1355	0.0634	0.4653	0.5347	0.6503	0.0582	0.2916
2	2	0.2397	0.3353	0.0987	0.0387	0.3984	0.6016	0.7076	0.0661	0.2263
2	3	0.1945	0.2847	0.0774	0.0316	0.3821	0.6179	0.7603	0.0539	0.1858
3	1	0.2737	0.3576	0.1121	0.0497	0.4889	0.5111	0.6913	0.0495	0.2592
3	2	0.1908	0.2871	0.0782	0.0295	0.3995	0.6005	0.7682	0.0526	0.1792
3	3	0.1587	0.2608	0.0745	0.0300	0.4005	0.5995	0.8061	0.0432	0.1508

Tabel C.4: Verwachtingstabel eigen methode, optimistisch scenario

ZACHT		Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking	
n	m	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	mean	stdev
1	1	-31,35%	296,15%	60,34%	48,29%	181,01%	-220,53%	3,09%	1,70%
1	2	-29,30%	143,87%	63,19%	47,16%	89,71%	-125,45%	3,94%	2,50%
1	3	-29,24%	99,85%	65,47%	45,74%	58,34%	-93,09%	4,58%	3,20%
2	1	-31,86%	249,67%	67,99%	45,73%	173,64%	-209,56%	5,16%	1,89%
2	2	-28,18%	144,08%	68,81%	44,94%	91,29%	-127,80%	5,61%	2,23%
2	3	-25,69%	101,03%	69,09%	44,57%	61,52%	-95,11%	6,05%	3,09%
3	1	-25,08%	276,53%	71,75%	44,22%	193,54%	-231,89%	6,90%	1,76%
3	2	-22,97%	155,54%	72,59%	43,27%	102,71%	-134,79%	7,03%	2,52%
3	3	-16,35%	104,94%	72,13%	43,10%	70,79%	-93,76%	7,14%	3,17%

HARD		Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking	
n	m	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	mean	stdev
1	1	-31,35%	296,15%	60,34%	48,29%	181,01%	-220,53%	3,09%	1,70%
1	2	-27,17%	170,30%	69,63%	44,70%	141,27%	-129,40%	5,68%	2,24%
1	3	-18,60%	157,16%	74,28%	41,94%	145,45%	-113,35%	7,52%	3,30%
2	1	-31,86%	249,67%	67,99%	45,73%	173,64%	-209,56%	5,16%	1,89%
2	2	-27,27%	193,40%	74,28%	42,39%	146,14%	-139,66%	7,15%	2,40%
2	3	-15,44%	165,04%	78,68%	39,28%	152,12%	-116,99%	9,23%	3,09%
3	1	-25,08%	276,53%	71,75%	44,22%	193,54%	-231,89%	6,90%	1,76%
3	2	-18,16%	189,69%	79,57%	38,87%	165,03%	-137,25%	8,92%	2,38%
3	3	-7,43%	197,87%	82,84%	36,34%	177,18%	-126,11%	11,04%	3,02%

C.1.3 Pessimistisch scenario

Tabel C.5: Kanstabel eigen methode, pessimistisch scenario

ZACHT		Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
n	m	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	1	0.5147	0.5005	0.1918	0.0866	0.5808	0.4192	0.5003	0.0458	0.4539
1	2	0.5255	0.4995	0.1979	0.0858	0.6208	0.3792	0.5018	0.0439	0.4542
1	3	0.5668	0.5211	0.2139	0.1095	0.6563	0.3437	0.4703	0.0408	0.4889
2	1	0.4574	0.4524	0.1661	0.0718	0.5721	0.4279	0.5705	0.0368	0.3926
2	2	0.4961	0.4747	0.1939	0.0816	0.6308	0.3692	0.5118	0.0474	0.4408
2	3	0.5308	0.5071	0.1984	0.0971	0.6700	0.3300	0.4982	0.0405	0.4613
3	1	0.4197	0.4047	0.1497	0.0671	0.5853	0.4147	0.5882	0.0432	0.3687
3	2	0.4421	0.4376	0.1505	0.0663	0.6189	0.3811	0.5645	0.0405	0.3950
3	3	0.4882	0.4795	0.1924	0.0929	0.6800	0.3200	0.5282	0.0482	0.4237

HARD		Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
n	m	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	1	0.5147	0.5005	0.1918	0.0866	0.5808	0.4192	0.5003	0.0458	0.4539
1	2	0.4387	0.4237	0.1421	0.0642	0.5118	0.4882	0.5763	0.0442	0.3795
1	3	0.3989	0.3979	0.1374	0.0658	0.5092	0.4908	0.6068	0.0463	0.3468
2	1	0.4574	0.4524	0.1661	0.0718	0.5721	0.4279	0.5705	0.0368	0.3926
2	2	0.4039	0.3787	0.1261	0.0532	0.5184	0.4816	0.6071	0.0418	0.3511
2	3	0.3479	0.3666	0.1232	0.0508	0.5084	0.4916	0.6424	0.0503	0.3074
3	1	0.4197	0.4047	0.1497	0.0671	0.5853	0.4147	0.5882	0.0432	0.3687
3	2	0.3532	0.3555	0.1066	0.0455	0.5224	0.4776	0.6495	0.0429	0.3076
3	3	0.3042	0.3161	0.0987	0.0413	0.5045	0.4955	0.6966	0.0421	0.2613

Tabel C.6: Verwachtingstabel eigen methode, pessimistisch scenario

ZACHT		Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking	
n	m	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	mean	stdev
1	1	39,54%	296,19%	52,45%	49,50%	229,53%	-224,87%	0,09%	1,95%
1	2	37,48%	154,08%	52,54%	49,25%	128,84%	-112,50%	-0,53%	2,28%
1	3	32,07%	108,75%	49,15%	48,94%	93,51%	-83,28%	-1,17%	3,34%
2	1	38,43%	335,64%	58,87%	49,00%	245,87%	-237,76%	1,42%	2,22%
2	2	38,69%	165,41%	53,62%	49,28%	136,83%	-124,71%	0,48%	2,49%
2	3	38,02%	112,12%	51,88%	48,98%	99,65%	-83,19%	-0,41%	3,01%
3	1	40,50%	322,77%	60,97%	48,49%	247,11%	-244,42%	2,40%	1,91%
3	2	38,58%	168,79%	58,43%	48,59%	141,72%	-126,12%	1,73%	2,40%
3	3	41,98%	117,89%	55,33%	48,53%	104,23%	-87,90%	0,46%	3,08%

HARD		Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking	
n	m	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	mean	stdev
1	1	39,54%	296,19%	52,45%	49,50%	229,53%	-224,87%	0,09%	1,95%
1	2	38,77%	216,17%	59,78%	48,46%	202,00%	-127,68%	1,90%	2,08%
1	3	49,03%	203,49%	63,11%	47,69%	204,14%	-106,80%	3,01%	2,90%
2	1	38,43%	335,64%	58,87%	49,00%	245,87%	-237,76%	1,42%	2,22%
2	2	45,08%	221,27%	62,90%	47,80%	209,94%	-129,15%	2,91%	2,29%
2	3	48,67%	256,87%	66,68%	46,32%	238,22%	-128,90%	4,51%	2,67%
3	1	40,50%	322,77%	60,97%	48,49%	247,11%	-244,42%	2,40%	1,91%
3	2	47,58%	238,96%	67,05%	46,46%	223,95%	-140,35%	4,25%	2,40%
3	3	51,75%	216,13%	71,83%	44,12%	218,71%	-115,71%	5,64%	2,56%

C.1.4 Beleidsvarianten

Beleidsvariant V_1

Tabel C.7: Kanstabel eigen methode, beleidsvariant V_1

ZACHT		Aanwezige dekingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
n	m	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	1	0.4433	0.4714	0.1963	0.0968	0.5281	0.4719	0.5384	0.0567	0.4049
1	2	0.4670	0.4979	0.1974	0.0963	0.5556	0.4444	0.5226	0.0539	0.4235
1	3	0.4649	0.4888	0.2028	0.1018	0.5672	0.4328	0.5168	0.0563	0.4268
2	1	0.4061	0.4474	0.1700	0.0814	0.5504	0.4496	0.5716	0.0561	0.3723
2	2	0.4095	0.4488	0.1837	0.0909	0.5453	0.4547	0.5739	0.0530	0.3732
2	3	0.4384	0.4814	0.2012	0.0996	0.5865	0.4135	0.5458	0.0500	0.4042
3	1	0.3730	0.4107	0.1528	0.0711	0.5554	0.4446	0.6075	0.0511	0.3414
3	2	0.3705	0.4005	0.1537	0.0737	0.5593	0.4407	0.6067	0.0532	0.3402
3	3	0.3860	0.4235	0.1700	0.0816	0.5737	0.4263	0.6007	0.0444	0.3549

HARD		Aanwezige dekingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
n	m	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	1	0.4433	0.4714	0.1963	0.0968	0.5281	0.4719	0.5384	0.0567	0.4049
1	2	0.4286	0.4626	0.1856	0.0919	0.5039	0.4961	0.5558	0.0500	0.3942
1	3	0.3889	0.4104	0.1614	0.0763	0.4953	0.5047	0.5963	0.0463	0.3574
2	1	0.4061	0.4474	0.1700	0.0814	0.5504	0.4496	0.5716	0.0561	0.3723
2	2	0.4009	0.4482	0.1770	0.0872	0.5402	0.4598	0.5765	0.0572	0.3663
2	3	0.3704	0.4116	0.1609	0.0839	0.5304	0.4696	0.6139	0.0458	0.3404
3	1	0.3730	0.4107	0.1528	0.0711	0.5554	0.4446	0.6075	0.0511	0.3414
3	2	0.3651	0.4004	0.1612	0.0770	0.5514	0.4486	0.6186	0.0507	0.3307
3	3	0.3307	0.3682	0.1314	0.0630	0.5386	0.4614	0.6495	0.0458	0.3047

Tabel C.8: Verwachtingstabel eigen methode, beleidsvariant V_1

ZACHT		Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Over-
n	m	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	dekking
1	1	4,28%	84,79%	56,78%	47,39%	81,95%	-82,28%	2,24%
1	2	8,84%	76,72%	54,87%	47,85%	73,64%	-70,68%	1,64%
1	3	7,38%	67,96%	54,53%	47,92%	61,60%	-62,13%	1,80%
2	1	8,54%	84,55%	60,03%	46,75%	82,95%	-82,32%	3,30%
2	2	7,72%	76,66%	60,12%	46,77%	74,80%	-71,26%	3,32%
2	3	12,02%	67,15%	57,07%	46,97%	64,95%	-60,08%	2,54%
3	1	10,20%	85,97%	63,41%	45,95%	85,40%	-83,54%	4,29%
3	2	10,29%	78,09%	63,48%	46,05%	76,37%	-72,74%	4,52%
3	3	9,92%	70,35%	62,23%	46,34%	67,00%	-65,00%	4,28%

HARD		Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Over-
n	m	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	dekking
1	1	4,28%	84,79%	56,78%	47,39%	81,95%	-82,28%	2,24%
1	2	6,15%	80,77%	58,11%	47,53%	82,83%	-70,19%	2,44%
1	3	6,09%	79,21%	62,08%	46,78%	82,29%	-66,39%	4,03%
2	1	8,54%	84,55%	60,03%	46,75%	82,95%	-82,32%	3,30%
2	2	12,08%	80,02%	60,44%	46,42%	84,18%	-70,14%	3,31%
2	3	12,34%	78,41%	63,58%	45,94%	83,47%	-65,19%	4,34%
3	1	10,20%	85,97%	63,41%	45,95%	85,40%	-83,54%	4,29%
3	2	13,55%	81,54%	64,34%	45,84%	84,80%	-72,46%	4,39%
3	3	14,55%	78,96%	67,07%	44,79%	85,05%	-65,53%	5,47%

Beleidsvariant V_2

Tabel C.9: Kanstabel eigen methode, beleidsvariant V_2

ZACHT		Aanwezige dekingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
n	m	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	1	0.5598	0.5582	0.3177	0.2063	0.6196	0.3804	0.2388	0.7130	0.0482
1	2	0.5914	0.5986	0.3586	0.2461	0.6521	0.3479	0.2230	0.7070	0.0700
1	3	0.6039	0.6074	0.3519	0.2307	0.6688	0.3312	0.1928	0.7433	0.0639
2	1	0.5826	0.5821	0.3367	0.2286	0.6711	0.3289	0.2267	0.7105	0.0628
2	2	0.5860	0.5939	0.3430	0.2202	0.6954	0.3046	0.2042	0.7407	0.0551
2	3	0.5858	0.5812	0.3461	0.2381	0.6847	0.3153	0.2204	0.7147	0.0649
3	1	0.5856	0.5830	0.3447	0.2268	0.7016	0.2984	0.2228	0.7149	0.0623
3	2	0.5621	0.5670	0.3281	0.2174	0.6905	0.3095	0.2318	0.7118	0.0565
3	3	0.5825	0.5840	0.3579	0.2363	0.7140	0.2860	0.2295	0.7109	0.0596

HARD		Aanwezige dekingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
n	m	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	1	0.5598	0.5582	0.3177	0.2063	0.6196	0.3804	0.2388	0.7130	0.0482
1	2	0.5746	0.5674	0.3196	0.2070	0.6325	0.3675	0.2068	0.7449	0.0482
1	3	0.5716	0.5774	0.3207	0.2049	0.6461	0.3539	0.2409	0.7016	0.0575
2	1	0.5826	0.5821	0.3367	0.2286	0.6711	0.3289	0.2267	0.7105	0.0628
2	2	0.5930	0.5972	0.3468	0.2265	0.6816	0.3184	0.2147	0.7221	0.0632
2	3	0.6121	0.6198	0.3746	0.2474	0.7237	0.2763	0.1737	0.7439	0.0825
3	1	0.5856	0.5830	0.3447	0.2268	0.7016	0.2984	0.2228	0.7149	0.0623
3	2	0.5877	0.6009	0.3582	0.2312	0.6921	0.3079	0.2153	0.7204	0.0644
3	3	0.5739	0.5733	0.3363	0.2212	0.7051	0.2949	0.2368	0.7046	0.0586

Tabel C.10: Verwachtingstabel eigen methode, beleidsvariant V_2

ZACHT		Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking
n	m	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	
1	1	5,94%	20,13%	66,58%	19,51%	24,24%	-22,96%	-0,63%
1	2	7,55%	18,26%	63,15%	21,34%	23,99%	-23,09%	-1,45%
1	3	8,31%	18,43%	62,64%	21,79%	23,52%	-22,09%	-1,71%
2	1	8,53%	18,45%	63,84%	20,72%	24,50%	-23,69%	-1,22%
2	2	9,75%	18,41%	63,73%	21,02%	24,17%	-22,71%	-1,57%
2	3	9,06%	17,46%	63,23%	21,19%	23,63%	-22,40%	-1,36%
3	1	10,00%	18,11%	63,44%	21,27%	24,42%	-23,99%	-1,00%
3	2	9,49%	18,31%	64,89%	20,44%	24,17%	-23,08%	-0,20%
3	3	10,62%	16,57%	64,74%	20,96%	23,91%	-22,39%	-1,44%
HARD		Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking
n	m	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	
1	1	5,94%	20,13%	66,58%	19,51%	24,24%	-22,96%	-0,63%
1	2	6,81%	20,17%	65,50%	20,66%	24,36%	-22,73%	-0,60%
1	3	7,70%	19,13%	65,15%	20,36%	24,31%	-21,89%	-0,48%
2	1	8,53%	18,45%	63,84%	20,72%	24,50%	-23,69%	-1,22%
2	2	9,30%	18,67%	63,49%	20,80%	24,47%	-22,86%	-1,83%
2	3	39,58%	22,79%	59,15%	22,70%	24,45%	-21,03%	-2,38%
3	1	10,00%	18,11%	63,44%	21,27%	24,42%	-23,99%	-1,00%
3	2	10,00%	17,96%	63,71%	21,23%	24,43%	-21,36%	-1,27%
3	3	10,55%	17,98%	64,85%	20,76%	24,52%	-22,02%	-0,91%

Beleidsvariant V_3

Tabel C.11: Kanstabel eigen methode, beleidsvariant V_3

ZACHT		Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
n	m	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	1	0.6346	0.6202	0.3974	0.2821	0.6781	0.3219	0.2046	0.7954	0.0000
1	2	0.6556	0.6477	0.4084	0.2854	0.7140	0.2860	0.1689	0.8311	0.0000
1	3	0.6374	0.6254	0.4133	0.2926	0.6891	0.3109	0.2277	0.7723	0.0000
2	1	0.6607	0.6577	0.4181	0.2954	0.7358	0.2642	0.1793	0.8207	0.0000
2	2	0.6614	0.6582	0.4342	0.3193	0.7421	0.2579	0.1863	0.8137	0.0000
2	3	0.6826	0.6793	0.4540	0.3318	0.7725	0.2275	0.1456	0.8544	0.0000
3	1	0.6602	0.6498	0.4302	0.3109	0.7554	0.2446	0.1719	0.8281	0.0000
3	2	0.6707	0.6646	0.4268	0.3130	0.7700	0.2300	0.1605	0.8395	0.0000
3	3	0.6465	0.6311	0.4018	0.2898	0.7549	0.2451	0.1944	0.8056	0.0000
HARD		Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
n	m	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	1	0.6346	0.6202	0.3974	0.2821	0.6781	0.3219	0.2046	0.7954	0.0000
1	2	0.6470	0.6330	0.4077	0.2861	0.6956	0.3044	0.1867	0.8133	0.0000
1	3	0.6667	0.6632	0.4409	0.3218	0.7251	0.2749	0.1777	0.8223	0.0000
2	1	0.6607	0.6577	0.4181	0.2954	0.7358	0.2642	0.1793	0.8207	0.0000
2	2	0.6589	0.6542	0.4163	0.2958	0.7323	0.2677	0.1904	0.8096	0.0000
2	3	0.6458	0.6323	0.3914	0.2716	0.7444	0.2556	0.1884	0.8116	0.0000
3	1	0.6602	0.6498	0.4302	0.3109	0.7554	0.2446	0.1719	0.8281	0.0000
3	2	0.6854	0.6842	0.4484	0.3196	0.7854	0.2146	0.1596	0.8404	0.0000
3	3	0.6309	0.6198	0.4077	0.2958	0.7465	0.2535	0.1988	0.8012	0.0000

Tabel C.12: Verwachtingstabel eigen methode, beleidsvariant V_3

ZACHT		Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking
n	m	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	
1	1	5,38%	10,58%	77,71%	13,62%	14,85%	-14,50%	-3,43%
1	2	6,42%	9,72%	76,17%	14,03%	14,71%	-14,00%	-4,26%
1	3	5,63%	9,60%	77,68%	14,11%	14,58%	-13,94%	-3,52%
2	1	7,07%	9,83%	76,54%	14,01%	14,82%	-14,40%	-4,62%
2	2	7,24%	9,31%	76,23%	14,34%	14,70%	-14,18%	-5,00%
2	3	8,13%	8,74%	74,96%	14,67%	14,64%	-13,70%	-5,88%
3	1	7,67%	9,20%	75,51%	14,42%	14,87%	-14,55%	-4,43%
3	2	8,09%	8,76%	75,39%	14,42%	14,79%	-14,21%	-5,02%
3	3	7,65%	8,80%	76,62%	13,80%	14,68%	-13,88%	-3,75%
HARD		Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking
n	m	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	
1	1	5,38%	10,58%	77,71%	13,62%	14,85%	-14,50%	-3,43%
1	2	5,96%	10,35%	76,91%	13,94%	14,80%	-14,05%	-4,33%
1	3	6,87%	9,62%	75,57%	14,50%	14,83%	-13,64%	-4,96%
2	1	7,07%	9,83%	76,54%	14,01%	14,82%	-14,40%	-4,62%
2	2	7,02%	9,31%	76,53%	13,89%	14,81%	-14,37%	-4,34%
2	3	7,43%	9,67%	76,03%	13,96%	14,79%	-13,60%	-4,02%
3	1	7,67%	9,20%	75,51%	14,42%	14,87%	-14,55%	-4,43%
3	2	8,58%	8,60%	74,54%	15,06%	14,80%	-14,11%	-5,70%
3	3	7,50%	9,61%	77,87%	13,37%	14,84%	-13,70%	-3,70%

Beleidsvariant V_4

Tabel C.13: Kanstabel eigen methode, beleidsvariant V_4

ZACHT		Aanwezige dekingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
n	m	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	1	0.7368	0.7156	0.4525	0.3244	-	0.2142	0.2963	0.0328	0.6709
1	2	0.7040	0.6940	0.4265	0.2923	-	0.2333	0.3179	0.0400	0.6421
1	3	0.6888	0.6725	0.4188	0.2954	-	0.2546	0.3323	0.0351	0.6326
2	1	0.6912	0.6614	0.4209	0.2967	-	0.2272	0.3298	0.0370	0.6332
2	2	0.6854	0.6714	0.4095	0.2767	-	0.2161	0.3398	0.0368	0.6233
2	3	0.6937	0.6795	0.4151	0.2874	-	0.1968	0.3237	0.0405	0.6358
3	1	0.6649	0.6423	0.3716	0.2596	-	0.2082	0.3526	0.0418	0.6056
3	2	0.6888	0.6796	0.4365	0.3118	-	0.1919	0.3375	0.0332	0.6293
3	3	0.6682	0.6618	0.3970	0.2682	-	0.2002	0.3516	0.0354	0.6130
HARD		Aanwezige dekingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
n	m	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	1	0.7368	0.7156	0.4525	0.3244	-	0.2142	0.2963	0.0328	0.6709
1	2	0.6993	0.6753	0.4042	0.2704	-	0.2486	0.3239	0.0347	0.6414
1	3	0.6860	0.6675	0.4018	0.2768	-	0.2488	0.3418	0.0323	0.6260
2	1	0.6912	0.6614	0.4209	0.2967	-	0.2272	0.3298	0.0370	0.6332
2	2	0.6625	0.6523	0.3863	0.2553	-	0.2428	0.3568	0.0389	0.6042
2	3	0.6916	0.6721	0.4316	0.3033	-	0.2088	0.3284	0.0396	0.6319
3	1	0.6649	0.6423	0.3716	0.2596	-	0.2082	0.3526	0.0418	0.6056
3	2	0.6826	0.6679	0.4130	0.2981	-	0.1965	0.3353	0.0393	0.6254
3	3	0.6825	0.6767	0.4218	0.3067	-	0.1954	0.3435	0.0330	0.6235

Tabel C.14: Verwachtingstabel eigen methode, beleidsvariant V_4

ZACHT		Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Over-
n	m	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	dekking
1	1	-16,70%	27,89%	31,23%	41,16%	-	-73,60%	-7,61%
1	2	-16,50%	25,60%	33,90%	42,25%	-	-64,37%	-6,32%
1	3	-16,69%	24,46%	34,94%	41,88%	-	-60,31%	-5,76%
2	1	-18,47%	28,62%	34,95%	41,98%	-	-77,08%	-6,00%
2	2	-15,29%	24,30%	35,80%	42,08%	-	-65,51%	-6,10%
2	3	-12,57%	20,91%	34,42%	42,11%	-	-57,01%	-6,05%
3	1	-16,59%	27,33%	37,54%	42,40%	-	-75,50%	-5,12%
3	2	-14,05%	22,42%	35,35%	41,63%	-	-65,39%	-6,39%
3	3	-12,87%	21,27%	36,87%	42,19%	-	-57,54%	-5,30%
HARD		Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Over-
n	m	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	dekking
1	1	-16,70%	27,89%	31,23%	41,16%	-	-73,60%	-7,61%
1	2	-17,37%	26,12%	34,09%	41,12%	-	-62,23%	-5,82%
1	3	-15,20%	23,53%	35,77%	42,74%	-	-54,30%	-5,73%
2	1	-18,47%	28,62%	34,95%	41,98%	-	-77,08%	-6,00%
2	2	-17,08%	27,19%	37,51%	43,25%	-	-64,70%	-4,81%
2	3	-13,09%	22,53%	34,63%	42,26%	-	-55,12%	-6,08%
3	1	-16,59%	27,33%	37,54%	42,40%	-	-75,50%	-5,12%
3	2	-13,87%	23,76%	35,47%	41,78%	-	-66,67%	-5,99%
3	3	-12,20%	20,47%	36,00%	41,16%	-	-54,41%	-6,14%

Beleidsvariant V_5

Tabel C.15: Kanstabel eigen methode, beleidsvariant V_5

ZACHT		Aanwezige dekingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
n	m	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	1	0.4711	0.4954	0.1860	0.0872	0.5507	0.4493	1.0000	-	-
1	2	0.4858	0.5082	0.2035	0.0947	0.5796	0.4204	1.0000	-	-
1	3	0.4989	0.5225	0.2212	0.1075	0.6018	0.3982	1.0000	-	-
2	1	0.4216	0.4628	0.1674	0.0781	0.5581	0.4419	1.0000	-	-
2	2	0.4327	0.4809	0.1825	0.0868	0.5923	0.4077	1.0000	-	-
2	3	0.4511	0.4726	0.1844	0.0925	0.5982	0.4018	1.0000	-	-
3	1	0.3579	0.4063	0.1428	0.0653	0.5581	0.4419	1.0000	-	-
3	2	0.3756	0.4209	0.1519	0.0721	0.5930	0.4070	1.0000	-	-
3	3	0.4212	0.4440	0.1782	0.0811	0.6144	0.3856	1.0000	-	-
HARD		Aanwezige dekingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
n	m	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	1	0.4711	0.4954	0.1860	0.0872	0.5507	0.4493	1.0000	-	-
1	2	0.3981	0.4444	0.1553	0.0714	0.4816	0.5184	1.0000	-	-
1	3	0.3507	0.4047	0.1349	0.0542	0.4796	0.5204	1.0000	-	-
2	1	0.4216	0.4628	0.1674	0.0781	0.5581	0.4419	1.0000	-	-
2	2	0.3540	0.3840	0.1304	0.0532	0.4919	0.5081	1.0000	-	-
2	3	0.2967	0.3330	0.1075	0.0454	0.4661	0.5339	1.0000	-	-
3	1	0.3579	0.4063	0.1428	0.0653	0.5581	0.4419	1.0000	-	-
3	2	0.2988	0.3560	0.1188	0.0493	0.4935	0.5065	1.0000	-	-
3	3	0.2425	0.2986	0.0851	0.0356	0.4642	0.5358	1.0000	-	-

Tabel C.16: Verwachtingstabel eigen methode, beleidsvariant V_5

ZACHT		Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking
n	m	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	
1	1	17,75%	265,66%	100,00%	0,00%	201,45%	-205,42%	1,15%
1	2	21,20%	151,76%	100,00%	0,00%	120,86%	-116,20%	0,57%
1	3	14,75%	111,47%	100,00%	0,00%	86,30%	-92,28%	0,43%
2	1	24,83%	274,23%	100,00%	0,00%	211,07%	-208,30%	2,22%
2	2	20,47%	156,33%	100,00%	0,00%	121,21%	-124,32%	1,91%
2	3	14,29%	112,98%	100,00%	0,00%	88,13%	-91,78%	1,90%
3	1	24,72%	294,63%	100,00%	0,00%	223,84%	-225,21%	3,88%
3	2	20,91%	167,16%	100,00%	0,00%	127,48%	-132,92%	3,36%
3	3	22,40%	115,39%	100,00%	0,00%	94,90%	-91,38%	2,64%

ZACHT		Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking
n	m	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	
1	1	17,75%	265,66%	100,00%	0,00%	201,45%	-205,42%	1,15%
1	2	21,52%	209,08%	100,00%	0,00%	186,84%	-129,64%	2,64%
1	3	27,27%	184,20%	100,00%	0,00%	179,07%	-107,91%	4,26%
2	1	24,83%	274,23%	100,00%	0,00%	211,07%	-208,30%	2,22%
2	2	28,94%	241,71%	100,00%	0,00%	206,69%	-135,88%	4,41%
2	3	24,48%	196,60%	100,00%	0,00%	189,17%	-114,89%	6,19%
3	1	24,72%	294,63%	100,00%	0,00%	223,84%	-225,21%	3,88%
3	2	25,13%	229,61%	100,00%	0,00%	201,56%	-145,01%	5,78%
3	3	26,99%	195,04%	100,00%	0,00%	193,86%	-114,92%	7,69%

Beleidsvariant V_6

Tabel C.17: Kanstabel eigen methode, beleidsvariant V_6

ZACHT		Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
n	m	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	1	0.8221	0.7965	0.5651	0.4423	-	0.1425	1.0000	-	-
1	2	0.8070	0.7802	0.5512	0.4279	-	0.1526	1.0000	-	-
1	3	0.8068	0.7853	0.5639	0.4370	-	0.1504	1.0000	-	-
2	1	0.7930	0.7704	0.5477	0.4209	-	0.1409	1.0000	-	-
2	2	0.7939	0.7737	0.5432	0.4128	-	0.1363	1.0000	-	-
2	3	0.7805	0.7656	0.5526	0.4349	-	0.1542	1.0000	-	-
3	1	0.7940	0.7793	0.5760	0.4482	-	0.1219	1.0000	-	-
3	2	0.8035	0.7825	0.5589	0.4370	-	0.1112	1.0000	-	-
3	3	0.7670	0.7493	0.5356	0.4144	-	0.1402	1.0000	-	-

HARD		Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
n	m	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	1	0.8221	0.7965	0.5651	0.4423	-	0.1425	1.0000	-	-
1	2	0.8014	0.7775	0.5572	0.4246	-	0.1605	1.0000	-	-
1	3	0.8093	0.7882	0.5668	0.4342	-	0.1475	1.0000	-	-
2	1	0.7930	0.7704	0.5477	0.4209	-	0.1409	1.0000	-	-
2	2	0.7977	0.7739	0.5332	0.4019	-	0.1346	1.0000	-	-
2	3	0.8021	0.7819	0.5475	0.4216	-	0.1325	1.0000	-	-
3	1	0.7940	0.7793	0.5760	0.4482	-	0.1219	1.0000	-	-
3	2	0.8046	0.7930	0.5833	0.4454	-	0.1204	1.0000	-	-
3	3	0.7751	0.7609	0.5453	0.4218	-	0.1305	1.0000	-	-

Tabel C.18: Verwachtingstabel eigen methode, beleidsvariant V_6

ZACHT		Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking
n	m	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	
1	1	-11,43%	20,86%	100,00%	0,00%	-	-76,39%	-12,38%
1	2	-10,73%	18,03%	100,00%	0,00%	-	-63,09%	-11,84%
1	3	-9,33%	15,49%	100,00%	0,00%	-	-51,59%	-12,14%
2	1	-11,07%	19,12%	100,00%	0,00%	-	-73,78%	-11,67%
2	2	-9,32%	16,41%	100,00%	0,00%	-	-61,74%	-11,63%
2	3	-10,10%	15,56%	100,00%	0,00%	-	-56,45%	-11,17%
3	1	-9,81%	18,24%	100,00%	0,00%	-	-75,29%	-11,90%
3	2	-7,90%	14,12%	100,00%	0,00%	-	-64,54%	-11,83%
3	3	-9,09%	15,06%	100,00%	0,00%	-	-58,50%	-10,97%

ZACHT		Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking
n	m	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	
1	1	-11,43%	20,86%	100,00%	0,00%	-	-76,39%	-12,38%
1	2	-10,88%	18,48%	100,00%	0,00%	-	-60,42%	-11,98%
1	3	-9,23%	15,69%	100,00%	0,00%	-	-53,13%	-11,70%
2	1	-11,07%	19,12%	100,00%	0,00%	-	-73,78%	-11,67%
2	2	-8,67%	16,52%	100,00%	0,00%	-	-58,02%	-11,31%
2	3	-8,08%	14,49%	100,00%	0,00%	-	-52,45%	-11,46%
3	1	-9,81%	18,24%	100,00%	0,00%	-	-75,29%	-11,90%
3	2	-8,38%	15,17%	100,00%	0,00%	-	-60,80%	-12,02%
3	3	-8,54%	15,39%	100,00%	0,00%	-	-56,75%	-11,10%

Beleidsvariant V_7

Tabel C.19: Kanstabel eigen methode, beleidsvariant V_7

Scenario	Aanwezige dekingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
basis	0.6181	0.6161	0.3884	0.2760	-	-	0.3951	0.0349	0.5700
opt	0.3663	0.4263	0.2151	0.1256	-	-	0.6091	0.0439	0.3470
pes	0.8484	0.8063	0.5982	0.4742	-	-	0.2470	0.0168	0.7361

Tabel C.20: Verwachtingstabel eigen methode, beleidsvariant V_7

Scenario	Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking
	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	
basis	-	-	41,21%	39,55%	-	-	-2,64%
opt	-	-	63,05%	40,28%	-	-	9,60%
pes	-	-	25,46%	39,12%	-	-	-14,58%

C.2 XYZ methode

C.2.1 Wel kortingen, geen opslagen

Basisscenario

Tabel C.21: Kanstabel XYZ methode, basisscenario

m	Aanwezige dekingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	nul	korting	geheel	deels	niet
1	0.9713	0.8624	0.6135	0.4683	-	0.3021	0.4955	0.1373	0.3672
2	0.9537	0.8278	0.5620	0.4167	-	0.6904	0.5083	0.1308	0.3609
3	0.9400	0.7934	0.5305	0.3821	-	0.7347	0.5042	0.1355	0.3603
4	0.8988	0.7445	0.4862	0.3549	-	0.7949	0.5080	0.1356	0.3564
5	0.9156	0.7762	0.5116	0.3681	-	0.7746	0.4938	0.1391	0.3671

Tabel C.22: Verwachtingstabel XYZ methode, basisscenario

m	Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking	
	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	mean	stdev
1	-28,75%	49,28%	56,44%	46,07%	-	-90,26%	-20,94%	9,14%
2	-24,56%	37,69%	57,53%	45,88%	-	-32,36%	-18,86%	9,08%
3	-21,74%	31,19%	57,21%	45,85%	-	-26,68%	-17,66%	9,06%
4	-19,32%	24,11%	57,43%	45,89%	-	-22,33%	-15,77%	8,69%
5	-16,62%	20,86%	56,41%	46,13%	-	-19,25%	-16,63%	9,14%

Optimistisch scenario

Tabel C.23: Kanstabel XYZ methode, optimistisch scenario

m	Aanwezige dekingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	nul	korting	geheel	deels	niet
1	0.9403	0.7967	0.4961	0.3478	-	0.4326	0.5820	0.1495	0.2686
2	0.8881	0.7241	0.4293	0.2777	-	0.7669	0.5968	0.1465	0.2567
3	0.8570	0.6698	0.3759	0.2427	-	0.8173	0.5980	0.1386	0.2633
4	0.7851	0.6092	0.3224	0.2068	-	0.8614	0.6075	0.1337	0.2588
5	0.7838	0.6080	0.3271	0.2033	-	0.8595	0.6044	0.1317	0.2639

Tabel C.24: Verwachtingstabel XYZ methode, optimistisch scenario

m	Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking	
	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	mean	stdev
1	-46,17%	72,25%	65,90%	43,68%	-	-103,41%	-16,41%	9,72%
2	-45,28%	65,80%	67,08%	43,35%	-	-56,72%	-13,52%	9,44%
3	-40,06%	52,13%	66,97%	43,46%	-	-46,36%	-11,77%	9,29%
4	-34,05%	37,73%	67,77%	43,26%	-	-37,76%	-9,33%	10,02%
5	-34,75%	37,90%	67,27%	43,45%	-	-38,23%	-9,24%	10,08%

Pessimistisch scenario

Tabel C.25: Kanstabel XYZ methode, pessimistisch scenario

m	Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	0.9895	0.9286	0.7641	0.6451	-	0.1659	0.3789	0.1250	0.4961
2	0.9820	0.8959	0.6884	0.5472	-	0.6263	0.4095	0.1251	0.4654
3	0.9779	0.8895	0.6877	0.5553	-	0.6475	0.4062	0.1235	0.4704
4	0.9710	0.8874	0.7104	0.5795	-	0.7065	0.3965	0.1262	0.4773
5	0.9704	0.8759	0.6862	0.5534	-	0.7137	0.4053	0.1230	0.4717

Tabel C.26: Verwachtingstabel XYZ methode, pessimistisch scenario

m	Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking	
	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	mean	stdev
1	-14,15%	25,69%	43,83%	46,04%	-	-74,33%	-27,60%	9,53%
2	-13,81%	23,97%	47,11%	46,55%	-	-19,46%	-24,41%	9,40%
3	-10,77%	16,97%	46,89%	46,60%	-	-14,04%	-24,24%	9,35%
4	-7,44%	9,92%	45,81%	46,03%	-	-8,94%	-24,60%	9,06%
5	-8,42%	11,56%	46,78%	46,86%	-	-10,18%	-23,69%	8,92%

C.2.2 Gespreide kortingen, directe opslagen

Basisscenario

Tabel C.27: Kanstabel XYZ methode, basisscenario

m	Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	0.7168	0.5457	0.3048	0.2161	0.2871	0.7129	0.5352	0.1223	0.3426
2	0.6856	0.4941	0.2451	0.1568	0.2645	0.7355	0.5317	0.1212	0.3471
3	0.6547	0.4505	0.1865	0.1101	0.2609	0.7391	0.5453	0.1194	0.3353
4	0.5971	0.3961	0.1462	0.0755	0.2310	0.7690	0.5457	0.1117	0.3426
5	0.6084	0.3824	0.1328	0.0641	0.2236	0.7764	0.5620	0.1167	0.3214

Tabel C.28: Verwachtingstabel XYZ methode, basisscenario

m	Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking	
	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	mean	stdev
1	-9,96%	377,78%	59,80%	46,37%	480,29%	-175,41%	-9,87%	15,98%
2	2,67%	280,88%	59,27%	46,60%	383,10%	-124,21%	-6,87%	13,65%
3	3,62%	232,51%	60,94%	46,12%	331,18%	-96,39%	-4,96%	11,96%
4	7,61%	186,13%	60,24%	46,28%	289,86%	-72,66%	-2,62%	11,24%
5	5,48%	170,22%	62,13%	45,87%	274,26%	-66,09%	-2,96%	11,07%

Optimistisch scenario

Tabel C.29: Kanstabel XYZ methode, optimistisch scenario

m	Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	0.7002	0.5402	0.2956	0.2122	0.2234	0.7766	0.6205	0.1368	0.2427
2	0.6632	0.4811	0.2250	0.1334	0.2135	0.7865	0.6083	0.1367	0.2550
3	0.5988	0.4090	0.1720	0.0991	0.2017	0.7983	0.6353	0.1263	0.2383
4	0.5304	0.3481	0.1242	0.0603	0.1792	0.8208	0.6245	0.1290	0.2465
5	0.5263	0.3361	0.1180	0.0568	0.1674	0.8326	0.6341	0.1212	0.2447

Tabel C.30: Verwachtingstabel XYZ methode, optimistisch scenario

m	Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking	
	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	mean	stdev
1	-37,60%	345,88%	69,38%	42,47%	471,25%	-177,74%	-9,32%	15,98%
2	-26,65%	238,69%	67,83%	43,30%	342,50%	-123,34%	-5,80%	13,35%
3	-27,93%	203,82%	69,91%	42,48%	310,47%	-104,20%	-3,28%	12,09%
4	-20,94%	153,97%	69,53%	42,96%	271,11%	-76,30%	-0,50%	11,46%
5	-19,10%	151,53%	69,56%	42,57%	263,63%	-74,74%	-0,58%	11,39%

Pessimistisch scenario

Tabel C.31: Kanstabel XYZ methode, pessimistisch scenario

m	Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	0.7468	0.5609	0.3177	0.2281	0.3328	0.6672	0.4311	0.1101	0.4588
2	0.7212	0.5218	0.2496	0.1573	0.3128	0.6872	0.4421	0.1068	0.4511
3	0.7039	0.4764	0.2107	0.1203	0.2985	0.7015	0.4645	0.1063	0.4292
4	0.6729	0.4400	0.1792	0.0980	0.2878	0.7122	0.4538	0.1035	0.4427
5	0.6824	0.4567	0.1808	0.0971	0.2856	0.7144	0.4478	0.1033	0.4489

Tabel C.32: Verwachtingstabel XYZ methode, pessimistisch scenario

m	Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking	
	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	mean	stdev
1	28,77%	433,23%	48,56%	47,66%	501,11%	-183,56%	-10,70%	15,54%
2	29,29%	321,57%	49,77%	47,64%	393,68%	-124,08%	-7,83%	14,02%
3	33,96%	276,11%	51,86%	47,63%	363,61%	-98,17%	-6,57%	12,65%
4	41,84%	223,26%	50,74%	47,67%	318,80%	-65,96%	-4,92%	11,49%
5	40,69%	307,82%	50,14%	47,79%	386,16%	-82,95%	-4,80%	11,30%

C.2.3 Kortingen en opslagen beide spreiden

Basisscenario

Tabel C.33: Kanstabel XYZ methode, basisscenario

m	Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	0.7143	0.5462	0.3075	0.2165	0.3328	0.6672	0.5272	0.1227	0.3501
2	0.7360	0.5294	0.2504	0.1541	0.3156	0.6844	0.5319	0.1199	0.3482
3	0.7500	0.5280	0.2227	0.1205	0.3078	0.6922	0.5327	0.1242	0.3431
4	0.7589	0.5357	0.2264	0.1189	0.4910	0.5090	0.5251	0.1257	0.3493
5	0.7516	0.5289	0.2245	0.1167	0.5141	0.4859	0.5385	0.1264	0.3351

Tabel C.34: Verwachtingstabel XYZ methode, basisscenario

m	Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking	
	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	mean	stdev
1	-5,86%	368,73%	58,76%	46,46%	475,38%	-171,16%	-9,85%	15,98%
2	0,42%	198,73%	59,39%	46,33%	204,36%	-118,83%	-7,71%	12,30%
3	3,18%	136,03%	59,62%	46,26%	127,53%	-94,25%	-6,98%	10,68%
4	6,16%	102,82%	58,95%	46,23%	93,66%	-74,15%	-6,84%	10,18%
5	1,80%	85,22%	60,00%	46,00%	74,30%	-69,25%	-6,57%	10,14%

Optimistisch scenario

Tabel C.35: Kanstabel XYZ methode, optimistisch scenario

m	Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	0.6955	0.5396	0.3066	0.2247	0.2234	0.7766	0.5987	0.1400	0.2613
2	0.6989	0.5063	0.2347	0.1394	0.3238	0.6762	0.5996	0.1375	0.2629
3	0.6847	0.4755	0.1918	0.1014	0.3415	0.6585	0.6223	0.1231	0.2546
4	0.6823	0.4657	0.1718	0.0825	0.3924	0.6076	0.6139	0.1379	0.2482
5	0.6606	0.4457	0.1731	0.0863	0.4002	0.5998	0.6187	0.1284	0.2528

Tabel C.36: Verwachtingstabel XYZ methode, optimistisch scenario

m	Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking	
	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	mean	stdev
1	-31,65%	348,13%	67,23%	43,81%	462,96%	-177,99%	-9,25%	15,98%
2	-26,45%	186,72%	66,88%	43,90%	192,13%	-125,95%	-6,55%	12,74%
3	-27,05%	132,34%	68,64%	43,17%	114,45%	-105,90%	-4,97%	11,29%
4	-21,88%	96,59%	68,56%	43,12%	77,20%	-84,76%	-4,22%	10,62%
5	-20,53%	81,31%	68,79%	42,90%	61,85%	-75,23%	-3,68%	10,76%

Pessimistisch scenario

Tabel C.37: Kanstabel XYZ methode, pessimistisch scenario

m	Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	0.7464	0.5647	0.3171	0.2282	0.3328	0.6672	0.4411	0.1087	0.4502
2	0.7713	0.5536	0.2799	0.1754	0.4625	0.5357	0.4448	0.1026	0.4525
3	0.8065	0.5720	0.2716	0.1542	0.5377	0.4623	0.4482	0.1029	0.4488
4	0.8284	0.5966	0.2800	0.1571	0.5792	0.4208	0.4436	0.1072	0.4493
5	0.8377	0.5994	0.2815	0.1531	0.6162	0.3838	0.4583	0.1059	0.4358

Tabel C.38: Verwachtingstabel XYZ, pessimistisch scenario

m	Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking	
	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	mean	stdev
1	29,57%	414,26%	49,51%	47,58%	499,73%	-174,08%	-10,69%	15,54%
2	25,24%	239,81%	49,49%	47,82%	220,87%	-129,63%	-9,20%	11,76%
3	34,72%	148,49%	50,06%	47,68%	151,01%	-87,26%	-9,19%	10,66%
4	38,29%	121,96%	50,10%	47,48%	120,09%	-71,65%	-9,40%	10,13%
5	30,86%	86,53%	51,11%	47,16%	89,12%	-58,65%	-9,36%	9,47%

C.2.4 Beleidsvarianten

Beleidsvariant V_1

Tabel C.39: Kanstabel XYZ methode, beleidsvariant V_1

m	Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	0.8097	0.5914	0.2817	0.1601	0.4354	0.5646	0.5361	0.1181	0.3458
2	0.7805	0.5524	0.2482	0.1336	0.4587	0.5413	0.5363	0.1239	0.3398
3	0.7486	0.5243	0.2299	0.1204	0.4625	0.5375	0.5328	0.1265	0.3406

Tabel C.40: Verwachtingstabel XYZ methode, beleidsvariant V_1

m	Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking
	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	
1	0,28%	82,35%	59,61%	46,03%	96,86%	-68,79%	-8,78%
2	3,50%	78,18%	59,83%	46,25%	87,38%	-65,89%	-7,64%
3	3,62%	74,62%	59,71%	46,08%	80,22%	-62,07%	-6,55%

Beleidsvariant V_2

Tabel C.41: Kanstabel XYZ methode, beleidsvariant V_2

m	Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	0.8302	0.6833	0.4212	0.2929	0.5244	0.4756	0.2345	0.7591	0.0064
2	0.8041	0.6460	0.3977	0.2624	0.6145	0.3855	0.2433	0.7549	0.0018
3	0.7984	0.6466	0.3964	0.2749	0.6160	0.3840	0.2196	0.7745	0.0059

Tabel C.42: Verwachtingstabel XYZ methode, beleidsvariant V_2

m	Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking
	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	
1	3,39%	17,78%	74,37%	15,48%	25,00%	-21,78%	-11,87%
2	4,45%	18,01%	75,88%	15,08%	24,14%	-22,16%	-10,57%
3	5,79%	18,02%	73,90%	15,92%	24,02%	-22,11%	-10,42%

Beleidsvariant V_3

Tabel C.43: Kanstabel XYZ methode, beleidsvariant V_3

m	Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	0.8319	0.6940	0.4601	0.3288	0.5945	0.4055	0.2017	0.7983	0.0000
2	0.8289	0.6976	0.4589	0.3294	0.6278	0.3722	0.2113	0.7887	0.0000
3	0.8296	0.6960	0.4618	0.3323	0.6646	0.3354	0.2049	0.7951	0.0000

Tabel C.44: Verwachtingstabel XYZ methode, beleidsvariant V_3

m	Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking
	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	
1	2,40%	10,58%	84,63%	8,78%	15,00%	-13,79%	-12,86%
2	4,26%	9,85%	84,34%	8,99%	14,69%	-14,04%	-12,74%
3	4,52%	9,99%	84,05%	9,22%	14,54%	-13,84%	-12,64%

Beleidsvariant V_4

Tabel C.45: Kanstabel XYZ methode, beleidsvariant V_4

m	Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	0.9477	0.8358	0.5906	0.4382	-	0.3126	0.4913	0.1376	0.3712
2	0.9391	0.8169	0.5642	0.4158	-	0.2909	0.4935	0.1394	0.3672
3	0.9197	0.7842	0.5366	0.3942	-	0.2901	0.5054	0.1320	0.3626

Tabel C.46: Verwachtingstabel XYZ methode, beleidsvariant V_4

m	Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking
	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	
1	-18,98%	24,47%	56,06%	46,08%	-	-56,29%	-19,00%
2	-16,68%	22,51%	56,31%	45,88%	-	-55,51%	-18,33%
3	-15,89%	21,79%	57,20%	45,94%	-	-53,00%	-17,17%

Beleidsvariant V_5

Tabel C.47: Kanstabel XYZ methode, beleidsvariant V_5

m	Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	0.8408	0.6401	0.3356	0.2052	0.4404	0.5596	1.0000	-	-
2	0.8102	0.5993	0.3066	0.1808	0.5065	0.4935	1.0000	-	-
3	0.7915	0.5976	0.2994	0.1802	0.5202	0.4798	1.0000	-	-

Tabel C.48: Verwachtingstabel XYZ methode, beleidsvariant V_5

m	Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking
	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	
1	9,47%	81,27%	100,00%	0,00%	97,23%	-67,34%	-10,41%
2	9,96%	76,95%	100,00%	0,00%	88,23%	-66,19%	-9,14%
3	13,00%	72,80%	100,00%	0,00%	82,73%	-60,38%	-8,49%

Beleidsvariant V_6

Tabel C.49: Kanstabel XYZ methode, beleidsvariant V_6

m	Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
1	0.9631	0.8698	0.6427	0.5016	-	0.2768	1.0000	-	-
2	0.9506	0.8500	0.6361	0.5023	-	0.2524	1.0000	-	-
3	0.9318	0.8193	0.6076	0.4800	-	0.2352	1.0000	-	-

Tabel C.50: Verwachtingstabel XYZ methode, beleidsvariant V_6

m	Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking
	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	
1	-16,34%	21,38%	100,00%	0,00%	-	-54,32%	-21,48%
2	-14,29%	20,49%	100,00%	0,00%	-	-53,00%	-21,09%
3	-13,92%	19,35%	100,00%	0,00%	-	-51,20%	-20,03%

Beleidsvariant V_7

Tabel C.51: Kanstabel XYZ methode, beleidsvariant V_7

Scenario	Aanwezige dekkingsgraad				Winstdeling		Indexatie		
	< vereist	< 115%	< 105%	< 100%	opslag	korting	geheel	deels	niet
basis	0.7936	0.6772	0.4556	0.3317	-	-	0.5118	0.1342	0.3540
opt	0.6137	0.4872	0.2738	0.1726	-	-	0.6132	0.1302	0.2566
pes	0.9362	0.8525	0.6747	0.5532	-	-	0.3975	0.1265	0.4760

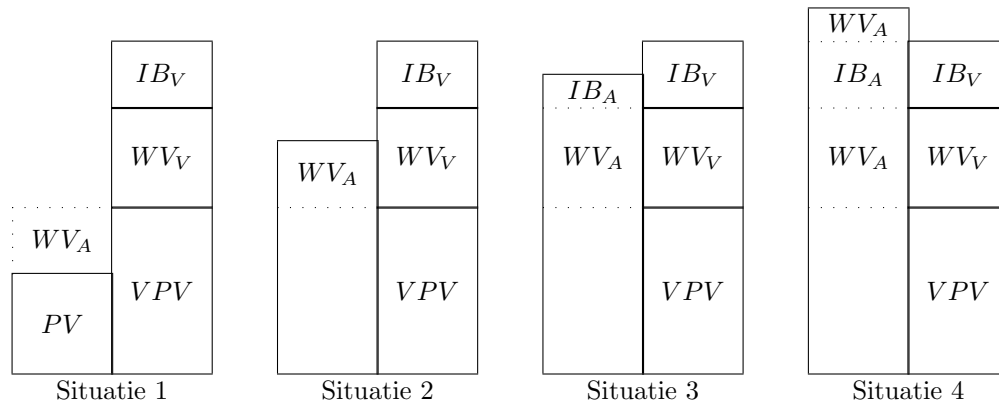
Tabel C.52: Verwachtingstabel XYZ methode, beleidsvariant V_7

m	Opslag		Indexatie		Opslagpercentage		Overdekking
	mean	stdev	mean	stdev	mean O_+	mean O_-	
basis	-	-	58,05%	45,85%	-	-	-12,05%
opt	-	-	68,03%	42,87%	-	-	-1,41%
pes	-	-	46,12%	46,33%	-	-	-23,28%

Bijlage D

Afleidingen en bewijzen

D.1 Aanwezige buffers $WV_{A,i}$ en $IB_{A,i}$



Figuur D.1: Mogelijke situaties aanwezige buffers

Situatie 1: $0 \leq PV < VPV$

$$WV_A = PV - VPV$$

$$IB_A = 0$$

Situatie 2: $VPV \leq PV < VPV + WV_V$

$$WV_A = PV - VPV$$

$$IB_A = 0$$

Situatie 3: $VPV + WV_V \leq PV < VPV + WV_V + IB_V$

$$WV_A = WV_V$$

$$IB_A = PV - VPV - WV_V$$

Situatie 4: $PV \geq VPV + WV_V + IB_V$

$$WV_A = PV - VPV - IB_A$$

$$IB_A = IB_V$$

Conclusie:

$$WV_{A,i} := \begin{cases} PV_i - VPV_i & \text{Situatie 1 en 2} \\ WV_{V,i} & \text{Situatie 3} \\ PV_i - VPV_i - IB_{A,i} & \text{Situatie 4} \end{cases} \quad (\text{D.1})$$

$$IB_{A,i} := \min \{ IB_{V,i}, \max \{ PV_i - (VPV_i + WV_{V,i}), 0 \} \} \quad (\text{D.2})$$

□

D.2 Vereist weerstandsvermogen $WV_{V,i}$

Op te vangen waardedaling portefeuille:

$$WD = PA \times DA + PVR \times DVR + PL \times DL \quad (\text{D.3})$$

Restwaarde portefeuille:

$$PV_{new} = (1 - WD) \times PV_{old} \quad (D.4)$$

Vereiste dekkingsgraad:

$$DG_V = \frac{PV_{old}}{PV_{new}} = \frac{1}{1 - WD} \times 100\% \quad (D.5)$$

Vereist weerstandsvermogen:

$$WV_V = (DG_V - 1) \times VPV \quad (D.6)$$

Vergelijking (D.5) kan verder worden uitgeschreven door gebruik te maken van (D.3), het feit dat $DL = 0$ en het feit dat $PA + PVR + PL = 100\%$. Vervolgens kan ook (D.6) voor het benodigd weerstandsvermogen worden uitgeschreven.

$$\begin{aligned} DG_V &= \frac{1}{1 - WD} \times 100\% \\ &= \frac{1}{1 - (PA \times DA + PVR \times DVR + PL \times DL)} \times 100\% \\ &= \frac{1}{1 - (PA \times DA + PVR \times DVR)} \times 100\% \\ &= \frac{1}{(PA + PVR + PL) - (PA \times DA + PVR \times DVR)} \times 100\% \\ &= \frac{1}{PA(1 - DA) + PVR(1 - DVR) + PL} \times 100\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} WV_V &= (DG_V - 1) \times VPV \\ &= \left(\frac{1}{PA(1 - DA) + PVR(1 - DVR) + PL} - 1 \right) \times VPV \\ &= \frac{(PA + PVR + PL) - (PA(1 - DA) + PVR(1 - DVR) + PL)}{PA(1 - DA) + PVR(1 - DVR) + PL} \times VPV \\ &= \frac{PA \times DA + PVR \times DVR}{PA(1 - DA) + PVR(1 - DVR) + PL} \times VPV \end{aligned}$$

Conclusie:

$$DG_{V,i} := \frac{1}{PA_i(1 - DA_i) + PVR_i(1 - DVR_i) + PL_i} \times 100\% \quad (D.7)$$

$$WV_{V,i} := \frac{PA_i \times DA_i + PVR_i \times DVR_i}{PA_i(1 - DA_i) + PVR_i(1 - DVR_i) + PL_i} \times VPV_i \quad (D.8)$$

□

D.3 Op te vangen waardedaling aandelen DA_i

Stel, we hebben een aandeel met een waarde van €1,00 en dit aandeel stijgt in het eerste jaar met 25% naar €1,25. Het jaar daarop zou het aandeel echter weer in waarde kunnen gaan dalen. Gaan we er nu vanuit dat het aandeel uiterst van de hand wordt gedaan, op het moment dat de marktwaarde weer onder de uitoefenprijs van €1,00 komt te liggen, dan moet er dus maximaal een waardedaling van $\frac{1,25-1,00}{1,25} \times 100\% = 20\%$ opgevangen kunnen worden. Maar nu stijgt het aandeel in het tweede jaar met 20%, naar €1,50. De maximaal op te vangen waardedaling is dan gelijk aan $\frac{1,50-1,00}{1,50} \times 100\% = 33,33\%$. Nu iets concreter.

Zij W_0 de beginwaarde van een aandeel (begin jaar 1) en R_1 het rendement behaald in jaar 1. De marktwaarde ultimo jaar 1 is dan gelijk aan

$$W_1 = (1 + R_1)W_0 \quad (\text{D.9})$$

Maximaal moet er dan een waardedaling opgevangen kunnen worden van

$$D_1 = \frac{W_1 - W_0}{W_1} = \frac{(1 + R_1)W_0 - W_0}{(1 + R_1)W_0} = \frac{1 + R_1 - 1}{1 + R_1} = \frac{R_1}{1 + R_1} \quad (\text{D.10})$$

In jaar 2 wordt er een rendement van R_2 behaald, de marktwaarde ultimo dat jaar loopt dan op naar $W_2 = (1 + R_2)W_1$. Op dat moment is de maximaal op te vangen waardedaling D_2 dus gelijk aan

$$\begin{aligned} D_2 &= \frac{W_2 - W_0}{W_2} = \frac{(1 + R_2)(1 + R_1)W_0 - W_0}{(1 + R_2)(1 + R_1)W_0} \\ &= \frac{R_1 + R_2(1 + R_1)}{(1 + R_2)(1 + R_1)} = \frac{R_2 + D_1}{1 + R_2} \end{aligned}$$

Hierbij is gebruik gemaakt van (D.10). Zo is vervolgens ook de op te vangen waardedaling ultimo jaar 3 te berekenen.

$$\begin{aligned} D_3 &= \frac{W_3 - W_0}{W_3} = 1 - \frac{W_0}{(1 + R_3)(1 + R_2)(1 + R_1)W_0} \\ &= 1 - \frac{1}{(1 + R_3)(1 + R_2)(1 + R_1)} \\ &= 1 - \frac{1 - D_1}{(1 + R_3)(1 + R_2)} \\ &= 1 - \frac{1 - D_2}{1 + R_3} = \frac{R_3 + D_2}{1 + R_3} \end{aligned}$$

Et cetera. Nu formeel, met recursie. We bepalen de maximaal op te vangen waardedaling ultimo jaar i en gebruiken daarbij als stopconditie (D.9).

$$\begin{aligned} D_i &= \frac{W_i - W_0}{W_i} = 1 - \frac{W_0}{(1 + R_i) \dots (1 + R_1)W_0} \\ &= 1 - \frac{1}{(1 + R_i) \dots (1 + R_1)} \\ &= 1 - \frac{1 - D_1}{(1 + R_i) \dots (1 + R_2)} \\ &= 1 - \frac{1 - D_2}{(1 + R_i) \dots (1 + R_3)} \\ &= \dots \\ &= 1 - \frac{1 - D_{i-1}}{1 + R_i} = \frac{R_i + D_{i-1}}{1 + R_i} \end{aligned}$$

In de eerste stap maken we gebruik van het feit dat

$$W_i = (1 + R_i)(1 + R_{i-1}) \dots (1 + R_1)W_0 \quad (\text{D.11})$$

In de derde stap passen we toe dat (D.10) leidt tot

$$1 - D_1 = \frac{1}{1 + R_1}$$

en in de vierde stap dat

$$D_2 = 1 - \frac{1 - D_1}{1 + R_2}, \quad \text{hetzelfde is als} \quad \frac{1 - D_1}{1 + R_2} = 1 - D_2$$

Het hier bedoelde rendement is het ‘netto’ rendement, dat wil zeggen het rendement op aandelen RA_i in jaar i minus het dividend rendement DR_i en structureel rendement SR_i in jaar i .

$$R_i = RA_i - DR_i - SR_i \quad (\text{D.12})$$

Voorts gaan we er vanuit dat de op te vangen waardedaling nooit negatief kan zijn en hoogstens 40% van de marktwaarde van het aandeel bedraagt.

Conclusie:

$$DA_i := \max \left\{ 0, \min \left\{ \frac{RA_i - DR_i - SR_i + DA_{i-1}}{1 + RA_i - DR_i - SR_i}, 40\% \right\} \right\} \quad (\text{D.13})$$

□

D.4 Op te vangen waardedaling vastrentend DVR_i

Zoals vermeld op pagina 25, gebruikt men binnen Hewitt/Heijnis en Koelman de volgende formule voor de op te vangen waardedaling van obligaties (vastrentend):

$$DVR = \frac{7,0\% - MR}{2} \times D$$

waarbij MR de marktrente is en D de duration van de portefeuille. Dit is een benadering van de ‘ware’ daling. Hier de achterliggende gedachte:

- $7,0\% - MR$, het ‘maximaal nog te stijgen’ rendement op basis van de marktrente (nominaal);
- $\frac{7\% - MR}{2}$, de te ‘verwachten stijging’;
- D , de ‘gevoeligheid’ van de koers van de obligatie;
- $\frac{7\% - MR}{2} \times D$, de op te vangen ‘koersdaling’.

De 7,0% in bovenstaande formule, is de ‘real return on bonds’: de nominale rente voor obligaties minus de inflatie. Als je een obligatie hebt die nominaal 8,0% geeft en de inflatie is 3,0%, dan heb je dus een ‘real return’ van 5,0%.

Kijken we naar de afgelopen eeuw, dan zien we dat de twee hoogste ‘real returns’ 8,8% en 7,0% zijn, en in respectievelijk de periodes 1920-1929 en 1920-1939 zijn veroorzaakt door een bepaalde nominale rente, zeg 4,0%, en een negatieve inflatie (deflatie) van -4,8% en -3,0%: opgeteld een reële rente van 8,8% en 7,0%.

Vatten we het cijfer van 8,8% op als ‘uitbijter’, dan kunnen we op basis van de data het cijfer 7,0%, in termen van waarschijnlijkheid, opvatten als de bovengrens van een betrouwbaarheidsinterval: de maximaal waarschijnlijke ‘real return’. Waarmee deze ‘ambachtelijke’ formule enigszins is verklaard.

Conclusie:

$$DVR_i := \frac{7,0\% - MR_i}{2} \times D \quad (\text{D.14})$$

□

D.5 Opslag O_i

Door middel van een opslag O op de actuariële premie kan de huidige financiële positie (D.15) in de gewenste situatie (D.16) worden gebracht.

$$\frac{VPV + WV_A + IB_A}{VPV} \quad (D.15)$$

$$\frac{VPV + WV_V + IB_V}{VPV} \quad (D.16)$$

Omschrijven van (D.15) en toevoegen van premie met opslag levert het volgende:

$$\begin{aligned} \frac{VPV + WV_A + IB_A}{VPV} &= \frac{VPV + WV_V + (WV_A - WV_V) + IB_V + (IB_A - IB_V)}{VPV} \\ \Rightarrow &\frac{VPV + AP + WV_V + (WV_A - WV_V) + IB_V + (IB_A - IB_V)}{VPV + AP} \\ \Rightarrow &\frac{VPV + AP(1 + O) + WV_V + (WV_A - WV_V) + IB_V + (IB_A - IB_V)}{VPV + AP}. \end{aligned}$$

Dit gelijkstellen aan (D.16) leidt tot vergelijking (D.17):

$$VPV \times AP \times O + VPV(WV_A - WV_V + IB_A - IB_V) = (WV_V + IB_V)AP \quad (D.17)$$

Uit (D.17) kan tenslotte de opslag worden bepaald:

$$\begin{aligned} O &= \frac{(WV_V + IB_V)AP - VPV(WV_A - WV_V + IB_A - IB_V)}{VPV \times AP} \\ &= \frac{(WV_V + IB_V)}{VPV} - \frac{(WV_A - WV_V + IB_A - IB_V)}{AP} \end{aligned}$$

Conclusie:

$$O_i := \frac{WV_{V,i} + IB_{V,i}}{VPV_i} - \frac{WV_{A,i} - WV_{V,i} + IB_{A,i} - IB_{V,i}}{AP_i} \quad (D.18)$$

□

D.6 Opslag $O'_{i,n}$ bij spreiding over n jaar

We willen de opslag O_i , zoals hierboven bepaald (D.18), nu over 5 jaar gaan spreiden. De opslag O_1 op basis van de financiële positie van het fonds ultimo jaar 1 delen we dan in 5 gelijke stukken op en de komende 5 jaar leggen we dan ieder jaar één stuk hiervan als opslag op de premie op. Een jaar later bepalen we de opslag op basis van de financiële positie ultimo jaar 2. Echter, in deze opslag zit nog $\frac{4}{5}$ van O_1 verwerkt, die we al gereserveerd hebben voor de nog resterende 4 jaren. De ‘schone’ opslag O_2^* bedraagt dus $O_2^* = O_2 - \frac{4}{5}O_1^*$. Hierbij is O_1^* gelijk aan O_1 , immers we hoeven O_1 niet te corrigeren voor het verleden. Ook deze O_2^* smeren we vervolgens over 5 jaar uit. De netto opslag, die we feitelijk geven op basis van de financiële positie van het fonds ultimo jaar 2, is dan $\frac{1}{5}(O_1^* + O_2^*)$. Zo kunnen we door gaan. Na vijf jaar is de opslag op basis van jaar 1 opgedeeld. De netto opslag ultimo jaar 6 wordt dan alleen nog maar bepaald door de opslagen vanaf jaar 2. In Tabel D.1 is dit alles schematisch weergegeven.

Zij nu O_i de ‘basale’ opslag op basis van de financiële positie van het fonds ultimo jaar i , $O_{i,5}^*$ deze opslag gecorrigeerd voor aangegane verplichtingen de afgelopen 4 jaar en $O'_{i,5}$ de netto opslag die je feitelijk ultimo jaar i doet als je over 5 jaar wilt spreiden. Er kunnen dan de volgende formules (D.19) en (D.20) voor $O_{i,5}^*$ en $O'_{i,5}$ worden opgesteld.

Tabel D.1: Feitelijke opslag bij spreiding over 5 jaar

O_i	Correctie n.a.v. verleden	Feitelijke opslag
O_1	$O_{1,5}^* = O_1$	$O'_{1,5} = \frac{1}{5} O_{1,5}^*$
O_2	$O_{2,5}^* = O_2 - \frac{4}{5} O_{1,5}^*$	$O'_{2,5} = \frac{1}{5} (O_{1,5}^* + O_{2,5}^*)$
O_3	$O_{3,5}^* = O_3 - \frac{4}{5} O_{2,5}^* - \frac{3}{5} O_{1,5}^*$	$O'_{3,5} = \frac{1}{5} (O_{1,5}^* + O_{2,5}^* + O_{3,5}^*)$
O_4	$O_{4,5}^* = O_4 - \frac{4}{5} O_{3,5}^* - \frac{2}{5} O_{2,5}^* - \frac{2}{5} O_{1,5}^*$	$O'_{4,5} = \frac{1}{5} (O_{1,5}^* + O_{2,5}^* + O_{3,5}^* + O_{4,5}^*)$
O_5	$O_{5,5}^* = O_5 - \frac{4}{5} O_{4,5}^* - \frac{1}{5} O_{3,5}^* - \frac{1}{5} O_{2,5}^* - \frac{1}{5} O_{1,5}^*$	$O'_{5,5} = \frac{1}{5} (O_{1,5}^* + O_{2,5}^* + O_{3,5}^* + O_{4,5}^* + O_{5,5}^*)$
O_6	$O_{6,5}^* = O_6 - \frac{4}{5} O_{5,5}^* - \frac{1}{5} O_{4,5}^* - \frac{1}{5} O_{3,5}^* - \frac{1}{5} O_{2,5}^*$	$O'_{6,5} = \frac{1}{5} (O_{2,5}^* + O_{3,5}^* + O_{4,5}^* + O_{5,5}^* + O_{6,5}^*)$
O_7	$O_{7,5}^* = O_7 - \frac{4}{5} O_{6,5}^* - \frac{1}{5} O_{5,5}^* - \frac{1}{5} O_{4,5}^* - \frac{1}{5} O_{3,5}^*$	$O'_{7,5} = \frac{1}{5} (O_{3,5}^* + O_{4,5}^* + O_{5,5}^* + O_{6,5}^* + O_{7,5}^*)$
...
O_i	$O_{i,5}^* = O_i - \frac{4}{5} O_{i-1,5}^* - \dots - \frac{1}{5} O_{i-4,5}^*$	$O'_{i,5} = \frac{1}{5} (O_{i-4,5}^* + O_{i-3,5}^* + \dots + O_{i,5}^*)$

De opslag ultimo jaar i gecorrigeerd voor verplichtingen uit het verleden (bij 5 jaar spreiding):

$$O_{i,5}^* = O_i - \sum_{j=1}^4 \frac{5-j}{5} O_{i-j,5}^* \quad (\text{D.19})$$

De netto opslag ultimo jaar i (bij 5 jaar spreiding):

$$O'_{i,5} = \frac{1}{5} \sum_{k=0}^4 O_{i-k,5}^* \quad (\text{D.20})$$

De formules voor het algemene geval (n jaar spreiding) zijn nu gemakkelijk te bepalen.

Conclusie:

$$O'_{i,n} := \frac{1}{n} \sum_{k=0}^{n-1} O_{i-k,n}^* \quad (\text{D.21})$$

waarbij

$$O_{i,n}^* := O_i - \sum_{j=1}^{n-1} \frac{n-j}{n} O_{i-j,n}^* \quad (\text{D.22})$$

□

Bijlage E

Wiskundige formules

E.1 Statistiek: continue kansverdelingen

E.1.1 Karakteristieken

Verwachting en variantie

- De *verwachting* $E(X)$ van een stochastische variabele X is gedefinieerd door

$$E(X) = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx \quad (\text{E.1})$$

- De *variantie* $Var(X)$ van een stochastische variabele X is gedefinieerd door

$$Var(X) = \int_{-\infty}^{\infty} (x - E(X))^2 f(x) dx \quad (\text{E.2})$$

- De (populatie)verwachting μ resp. (populatie)variantie σ^2 van een populatie is de verwachting resp. variantie van een aselechte trekking X uit die populatie

$$\mu = E(X), \quad \sigma^2 = Var(X) \quad (\text{E.3})$$

Enkele rekenregels:

- $E(aX + b) = aE(X) + b$
- $Var(aX + b) = a^2 Var(X)$
- $E(X + Y) = E(X) + E(Y)$
- als X o.o. Y dan $Var(X + Y) = Var(X) + Var(Y)$

Gevolg: Als $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ onderling onafhankelijke identiek verdeelde stochastische variabelen zijn met verwachting μ en variantie σ^2 , dan

$$E(\bar{X}) = \mu \quad Var(\bar{X}) = \frac{\sigma^2}{n}$$

Covariantie en correlatie

De *covariantie* van twee stochastische variabelen X en Y is gedefinieerd door

$$Cov(X, Y) = \sigma_{XY} = E((X - \mu_X)(Y - \mu_Y)) = E(XY) - E(X)E(Y) \quad (\text{E.4})$$

Als X en Y twee onafhankelijke stochastische variabelen zijn, dan is $Cov(X, Y) = 0$, X en Y zijn dan niet gecorreleerd. Het omgekeerde is niet altijd waar, wel als X en Y normaal verdeeld zijn.

De *correlatie* van twee stochastische variabelen X en Y is gedefinieerd door

$$\rho_{XY} = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{Cov(X, Y)}{\sqrt{Var(X)Var(Y)}} \quad (\text{E.5})$$

Deze is gedefinieerd mits $Var(X) > 0$ en $Var(Y) > 0$. Voor $\rho_{XY} = 0$ noemen we X en Y ongecorrleerd. Voor twee stochasten X en Y met $Var(X) > 0$ en $Var(Y) > 0$ geldt steeds

$$-1 \leq \rho_{XY} \leq 1$$

E.1.2 Lineaire combinaties van stochastische variabelen

De verwachting μ en variantie σ^2 van een lineaire combinatie $Z = aX + bY$ van twee stochastische variabelen X en Y , met constante coëfficiënten a en b , zijn gelijk aan resp.

$$E(Z) = aE(X) + bE(Y) \quad (\text{E.6})$$

$$\text{Var}(Z) = a^2\text{Var}(X) + b^2\text{Var}(Y) + 2ab\text{Cov}(X, Y) \quad (\text{E.7})$$

Dus, als $X \sim N(\mu_X, \sigma_X^2)$ en $Y \sim N(\mu_Y, \sigma_Y^2)$, dan is

$$Z \sim N(a\mu_X + b\mu_Y, a^2\sigma_X^2 + b^2\sigma_Y^2 + 2ab\sigma_{XY}) \quad (\text{E.8})$$

E.1.3 De normale verdeling

De normale verdeling is een continue kansverdeling met dichtheid

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (\text{E.9})$$

Notatie: $X \sim N(\mu, \sigma^2)$, waarbij $E(X) = \mu$ en $\text{Var}(X) = \sigma^2$.

Eigenschap van de normale verdeling: De som Z van twee normaal verdeelde onafhankelijke stochasten X en Y is ook normaal verdeeld, m.a.w., zij $X \sim N(\mu_X, \sigma_X^2)$ en $Y \sim N(\mu_Y, \sigma_Y^2)$ en bovendien X o.o. Y , dan geldt

$$Z \sim N(\mu_X + \mu_Y, \sigma_X^2 + \sigma_Y^2) \quad (\text{E.10})$$

Zijn X en Y echter *niet* onderling onafhankelijk, dan geldt formule (E.8).

Een toepassing

Zij X het rendement op aandelen, Y het rendement op obligaties en Z het portefeuillerendement. De portefeuille bestaat voor 30% uit aandelen en voor 70% uit obligaties. De stochasten X en Y zijn duidelijk **niet** onderling onafhankelijk. Zij verder gegeven dat X normaal verdeeld is met parameters $\mu_X = 12$ (drift) en $\sigma_X^2 = 400$ (volatiliteit) en dat ook Y normaal verdeeld is, met parameters $\mu_Y = 7$ en $\sigma_Y^2 = 36$. De covariantie σ_{XY} is gelijk aan 20. Dan geldt voor het portefeuillerendement $Z = aX + bY = 0.3X + 0.7Y$:

$$Z \sim N(\mu_Z, \sigma_Z^2)$$

met

$$\begin{aligned} \mu_Z &= a\mu_X + b\mu_Y \\ &= 0.3 \times 12 + 0.7 \times 7 = 8.5 \end{aligned} \quad (\text{E.11})$$

en

$$\begin{aligned} \sigma_Z^2 &= a^2\sigma_X^2 + b^2\sigma_Y^2 + 2ab\sigma_{XY} \\ &= 0.09 \times 400 + 0.49 \times 36 + 2 \times 0.3 \times 0.7 \times 20 = 62.04 \end{aligned} \quad (\text{E.12})$$

De Black-Scholes methode

Onderstaande methode is afkomstig uit [20] en beschrijft een algoritme om de koers van een actief te bepalen op basis van simulatie met historische data.

We kunnen het verleden gebruiken als (financiële) tijdreeks om toekomstige rendementen te bepalen. Statistisch onderzoek leert ons namelijk wat mogelijke koersveranderingen zijn, wat

het gemiddelde en de variantie daarvan is en wat een waarschijnlijke kansverdeling zou kunnen zijn.

De koers van een actief ontwikkelt zich deels willekeurig als gevolg van de *efficiënte markt hypothese*:

- het verleden zit geheel in de huidige prijs verwerkt, en geeft verder geen enkele informatie;
- markten reageren onmiddellijk op nieuws over bepaalde activa.

Modelleren van koersen is dus niets anders dan het modelleren van de aankomst van nieuwe informatie die de koers beïnvloedt. Deze onverwachte koersveranderingen zijn een *Markov proces*.

Een Markov proces is een stochastisch proces waarbij objecten gegenereerd worden op zodanige wijze, dat de kans op elk nieuw object in de rij uitsluitend bepaald wordt door het vorige. Zoals bijvoorbeeld een random walk op een twee-dimensionaal vierkant rooster. In een tocht over het rooster is bij elke stap uitsluitend het laatste roosterpunt van invloed op het verdere verloop van de tocht.

Het rendement van een actief is gelijk aan de verandering van de prijs ervan gedeeld door de beginwaarde. Zij nu

$$\begin{aligned} S_t &= \text{de prijs van een actief op tijdstip } t \\ dt &= \text{een klein op } t \text{ volgend tijdsinterval} \\ dS_t &= \text{de verandering van } S \text{ gedurende } dt \\ dS_t/S_t &= \text{het bijbehorend rendement op het actief} \end{aligned}$$

De vraag is nu hoe dS_t/S_t te modelleren. We splitsen het op in twee delen. Het eerste is het deterministische deel, het te verwachten rendement. Dit levert

$$\mu dt$$

Hierbij is μ de *drift* van de koers.

Het tweede is het random deel. Dit wordt gerepresenteerd door een random trekking uit een normale verdeling met gemiddelde nul en voegt een term

$$\sigma dX$$

toe. Hierbij is σ de *volatiliteit*. Dit tezamen levert de stochastische differentiaal vergelijking

$$\frac{dS_t}{S_t} = \sigma dX + \mu dt \tag{E.13}$$

als wiskundige representatie om de koers van een actief te genereren.

De factor dX term bevat de ‘randomness’, een kenmerk van koersen, en staat bekend onder de naam *Wiener process*. Het heeft de volgende eigenschappen:

- dX is een random trekking uit een normale verdeling;
- het gemiddelde van dX is nul;
- de variantie van dX is dt .

We kunnen dit schrijven als

$$dX = \phi \sqrt{dt}$$

waarbij ϕ een random trekking uit de standaard normale verdeling is. Deze verdeling heeft gemiddelde 0, variantie 1 en als kansdichtheid

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\phi^2} \quad (\text{E.14})$$

voor $-\infty < \phi < \infty$. Als we de verwachting E definiëren door

$$E[F(\cdot)] = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} F(\phi) e^{-\frac{1}{2}\phi^2} d\phi \quad (\text{E.15})$$

voor een willekeurige functie F , dan geldt

$$E[\phi] = 0 \quad \text{en} \quad E[\phi^2] = 1.$$

Een praktische rechtvaardiging voor het gebruik van (E.13) is dat het tijdreeksen goed fit. Wel zijn er enkele verschillen; zo blijken ‘ware’ data een grotere waarschijnlijkheid te hebben voor grote stijgingen of dalingen dan dat het model voorspelt.

Stel we hebben de prijs S van een aandeel over $n+1$ gelijke tijdsintervallen. We noemen deze waarden S_0, \dots, S_n , in chronologische volgorde. We nemen aan dat prijsveranderingen gemodelleerd kunnen worden met (E.13), waarbij dX normaal verdeeld is. We kunnen nu de gebruikelijke zuivere variantie schatter $\hat{\sigma}^2$ voor σ^2 gebruiken. Zij nu

$$\hat{m} = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} \frac{S_{i+1} - S_i}{S_i}$$

dan is

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{(n-1)dt} \sum_{i=0}^{n-1} ((S_{i+1} - S_i)/S_i - \hat{m} dt)^2.$$

E.1.4 Overig

De Centrale Limietstelling

Stelling E.1.1 (Centrale Limietstelling) *Indien $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ identiek verdeelde, onderling onafhankelijke stochastische variabelen zijn met verwachting μ en variantie σ^2 , dan is de som $S_n = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n$ bij benadering normaal verdeeld, in geval $n \rightarrow \infty$.*

De Wet van de Grote Aantallen

Stelling E.1.2 (Wet van de Grote Aantallen) *Zij S_n de som van de eerste n onderling onafhankelijke, identiek verdeelde stochasten, dus $S_n = X_1 + X_2 + \dots + X_n$. Neem aan dat die stochasten een eindige verwachting hebben: $E(X_i) = \mu$. Dan zal het gemiddelde S_n/n naarmate n groter wordt, steeds dichter bij de verwachting μ komen te liggen. it in de volgende zin: laat h een klein getal zijn, de kans dat S_n/n tussen $\mu - h$ en $\mu + h$ valt, gaat naar 1 als n naar oneindig gaat.*

Bijlage F

Kerncijfers Pensioenfonds XYZ

Onderstaande gegevens zijn afkomstig uit [6], [7] en [3]. Alle bedragen zijn omgezet naar euro's, volgens de geldende omrekeningskoers:

$$f1,- = \text{€ } 0,45378.$$

Tabel F.1: Verkorte balans per 31 december 2001 (in duizenden euro's)

Activa		Passiva	
Beleggingen	307.052	Reserves	18.738
Vorderingen en overlopende activa	31.656	Technische voorzieningen	265.132
Liquide middelen	8.926	Overige schulden en overlopende passiva	63.764
	<u>347.634</u>		<u>347.634</u>

Tabel F.2: Structurele samenstelling benchmark gehele vermogen

Beleggingscategorie	Structureel	Bandbreedte	Benchmark
Vastrentende waarden	70%	60% - 80%	Saloman Smith Barney EMU 12
Aandelen	30%	20% - 40%	Samengestelde index
Liquiditeiten	0%	0% - 10%	
	<u>100%</u>		

Tabel F.3: Spreiding vastrentende portefeuille

	Structureel	Bandbreedte
Euro - AAA	100%	75% - 100%
Euro - AA	0%	0% - 15%
Euro - A	0%	0% - 10%

Tabel F.4: Spreiding en benchmark aandelenportefeuille

	Structureel	Bandbreedte	Benchmark
Pan Europa	50%	40% - 60%	MSCI Europe
Noord Amerika	42%	32% - 52%	MSCI USA
Japan	6%	0% - 16%	MSCI Japan
Verre Oosten	2%	0% - 12%	MSCI Far East Free

Bijlage G

Brief PVK d.d. 30-09-2002

Uitgangspunten voor vaststelling vermogenspositie

Prudente voorziening pensioenverplichtingen

- kostenopslag 1 à 2 %

Transparant reserveringsbeleid

- reserve algemene risico's van 5%
- reserve voorgenomen pensioenaanpassing
- overige bestemde reserves en voorzieningen
 - bijvoorbeeld toekomstige premietekorten
- reserve beleggingsrisico's

Ad. Reserve voorgenomen pensioenaanpassing

- transparante communicatie indexeringsbeleid
- reserve voor overgang van nagenoeg onvoorwaardelijk naar voorwaardelijk
- geen ruimte voor voorgenomen indexering
 - ⇒ geen vermogenoverschot

Ad. Reserve beleggingsrisico's

- op te vangen waardedaling *zakelijke waarden*: volgt uit benchmark
 - 40% van de hoogste stand afgelopen 48 maanden
 - 10% van de laagste stand afgelopen 12 maanden
- op te vangen waardedaling *vastrentend*: lineair verband marktrente
 - bij marktrente 4%, dan 10% van de marktwaarde
 - bij marktrente 5%, dan 5% van de marktwaarde
 - bij marktrente 6%, dan 0% van de marktwaarde
- parameterwaarden mogelijke ALM-studie voor vereiste buffer:
 - rendement vastrentend 5%
 - loonontwikkeling minstens 3%
 - prijsontwikkeling minstens 5%
 - risicopremie aandelen hoogstens 3%

Criteria voor toepassing van de sturingsmiddelen

Premiebeleid

- uitgangspunt alle kosten dekkend, dus incl. buffer
- bijdrage minimaal kostendeekkende premie, zo niet:
 - putten uit bestemmingsreserve
 - niet uit toekomstige premieoverschotten
 - zeer voorzichtig met vrije reserves

Indexatiebeleid

- voorwaardelijk, te financieren uit:
 - vermogenspositie
 - premie
 - anders
- geen indexatie, dan
 - transparantie over besluitvorming
 - heldere communicatie

Beleggingsbeleid

- aanpassing uitgangspunten ALM-studies
 - uitgangspunten door PVK ingekaderd
- eventueel belang in aandelen verlagen

Wat te doen bij ontoereikende vermogenspositie

Onderdekking: dekkingsgraad < 105%

- PVK direct informeren
- Herstelplan opstellen (binnen 3 maanden)
- Termijn 1 jaar

Reservetekort: dekkingsgraad \leq 115%

- PVK direct informeren
- Handelen conform Abtn, of plan maken ter oplossing (binnen 3 maanden)
- Termijn 2-8 jaar

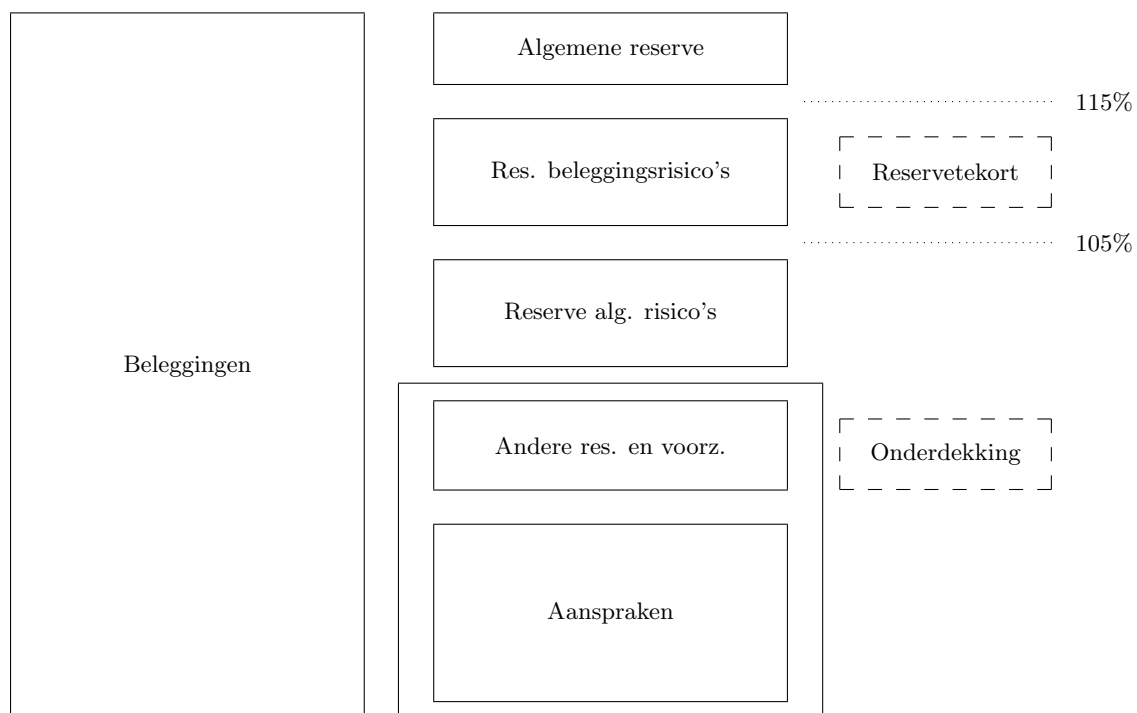
Hoe om te gaan met waardeoverdrachten

Uitgaand

- PVK bepaalt of medewerking wordt verleend of niet

Ingaand

- heldere communicatie over mogelijke financiële nadelen
 - bij onvoldoende reserves en
 - geen herstel op korte termijn



Figuur G.1: Gewenste balans PVK

Grafische weergave PVK vereisten (Figuur G.1)

De opgebouwde (nominale) pensioenaanspraken (rekenrente 4%) en de andere bestemde reserves en voorzieningen tezamen betreffen de tijdsevenredige (nominale) pensioenaanspraken op prudente grondslagen en inclusief kostenopslag.

De reserve algemene risico's is een reserve voor niet expliciet gekwantificeerde risico's (algemene bedrijfsrisico's). De PVK acht 5% van de VPV voldoende.

Bibliografie

- [1] AZL Group, *Jaarrekening 2000 Pensioenfondsz XYZ*¹, Maart 2002
- [2] Hewitt/Heijnis en Koelman B.V., *Actuariële en bedrijfstechnische nota - Pensioenfondsz XYZ*, 25 Februari 1999
- [3] Hewitt/Heijnis en Koelman B.V., *Actuariële en bedrijfstechnische nota - Pensioenfondsz XYZ*, 30 Oktober 2002
- [4] Hewitt/Heijnis en Koelman B.V., *Basisbegrippen Pensioenen*, Juli 2002
- [5] Pensioenfondsz XYZ, *Inzicht in Pensioen*, November 2001
- [6] Pensioenfondsz XYZ, *Jaarverslag 1999*, Maart 2001
- [7] Pensioenfondsz XYZ, *Jaarverslag 2000*, Juli 2002
- [8] Pensioenfondsz XYZ, *Jaarverslag 2001*, November 2002
- [9] De Volkskrant, *Vrijwel alle pensioenen gaan omhoog*, www.volkskrant.nl/nieuws/economie/1016000664607.html, 14 Maart 2002
- [10] De Volkskrant, *Bar jaar voor beheerders pensioengeld*, www.volkskrant.nl/nieuws/economie/1017638523118.html, 02 April 2002
- [11] Website Pensioen- & Verzekeringskamer, www.pvk.nl, September 2002
- [12] Website 'pensioen.pagina.nl', pensioen.pagina.nl, September 2002
- [13] Website Pensioenplatform, www.pensioenplatform.nl, Oktober 2002
- [14] Website Watson Wyatt The Netherlands - Pensioenbegrippen www.pensioenbegrippen.nl, September 2002
- [15] Stanley B. Block and Geoffrey S. Hirt, *Foundations of Financial Management*, 2000
- [16] Alpha C. Chiang, *Fundamental Methods of Mathematical Economics*, 1984
- [17] Rene den Hertog en Alex Jungman, *Rapport inzake de ALM-studie Stichting <XXXXX> Pensioenfondsz*, Maart 2002
- [18] Alex Jungman, *Een prognose van de financiële positie van Pensioenfondsz <XXXXX> over een periode van 10 jaar*, December 2001
- [19] Bart Wijers, *Memo - Financiële opzet XYZ doorgelicht*, Juni 2002
- [20] Paul Wilmott, Sam Howison and Jeff Dewynne, *The Mathematics of Financial Derivatives - A Student Introduction*, 1995

¹Op verzoek en na goedkeuring kunnen eventueel gehele referenties gegeven worden.