



Universiteit  
Leiden  
The Netherlands

## **Het Financieel Toetsingskader: Optimale beleggingsmix in combinatie met de indexatiematrix en de achterliggende wiskunde.**

Butter, C. den

### **Citation**

Butter, C. den. (2007). *Het Financieel Toetsingskader: Optimale beleggingsmix in combinatie met de indexatiematrix en de achterliggende wiskunde.*

Version: Not Applicable (or Unknown)

License: [License to inclusion and publication of a Bachelor or Master thesis in the Leiden University Student Repository](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/3597532>

**Note:** To cite this publication please use the final published version (if applicable).

Claudia den Butter

## Het Financieel Toetsingskader

Optimale beleggingsmix in combinatie met de indexatiematrix  
en  
de achterliggende wiskunde.

Doctoraalscriptie verdedigd op 26 januari 2007

Afstudeerdocent: Prof. Dr. L.C.M. Kallenberg

Begeleiders bij Watson Wyatt:

Drs. ir. P.M. Halkes AAG

Drs. E.A. Davies AAG

Drs. M. Kloek



Mathematisch Instituut, Universiteit Leiden

## 1 Voorwoord

In deze scriptie wordt ingegaan op het Financieel Toetsingskader. Het Financieel Toetsingskader is een onderdeel van de Nieuwe Pensioenwet die per 1 januari 2007 in werking zal treden. In het Financieel Toetsingskader is de indexatiematrix opgenomen.

De ambitie van het indexatiebeleid is een deel van de indexatiematrix. In deze scriptie is onderzoek gedaan naar de invloed van de verandering van ambitie. Daartoe is bij een drietal deelnemersbestanden en een drietal ambities een zo goed mogelijk passende beleggingsmix gezocht.

Het onderzoek heeft plaatsgevonden bij Watson Wyatt te Amstelveen. Omdat het onderwerp voornamelijk op pensioenen is gericht zal in deze scriptie ook het een en ander aan achtergrond worden toegelicht.

In hoofdstuk 3 wordt de onderzoeksvraag verder toegelicht. Hierna volgt hoofdstuk 4 met een overzicht van de opbouw van het Nederlands pensioenstelsel. Hoofdstuk 5 gaat dieper in op de actuariële factoren en hoe de premies en voorzieningen worden bepaald.

In de hoofdstukken 6 en 7 wordt dieper op het beleid van de Nederlandsche Bank (DNB) ingegaan die toezicht houdt op de pensioenfondsen. Ook het beleid dat per 1 januari 2007 wordt ingevoerd wordt toegelicht. Dit is het Financieel toetsingskader (FTK) dat in het leven is geroepen om te beoordelen of de financiële positie van pensioenfondsen inzichtelijk, goed en stabiel is. Vervolgens worden in de hoofdstukken 8 tot en met 11 de elementen binnen het FTK verder toegelicht en de gevolgen ervan besproken.

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van een model. Dit model is zelf gemaakt. In de hoofdstukken 12 en 13 wordt besproken hoe het model in elkaar zit. Uiteindelijk worden de resultaten en conclusies besproken in hoofdstuk 14, 15 en 16.

In de bijlagen zijn onder anderen een lijst met afkortingen, een woordenlijst en een literatuurlijst opgenomen. Als een woord voor de eerste keer voorkomt en in de woordenlijst staat, is deze cursief gedrukt.

## Inhoudsopgave

1	<b>Voorwoord</b>	<b>i</b>
2	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
3	<b>Onderzoeksomschrijving</b>	<b>2</b>
4	<b>Hoe pensioen in Nederland is geregeld</b>	<b>3</b>
4.1	<i>Pensioen in Nederland</i>	3
4.2	<i>Soorten pensioen</i>	4
4.3	<i>Pensioenregelingen</i>	5
4.4	<i>Financiering</i>	9
5	<b>Actuariële factoren</b>	<b>11</b>
5.1	<i>Actuariële factoren</i>	11
5.2	<i>Koopsommen</i>	15
5.3	<i>Waarde van verplichtingen</i>	15
5.4	<i>Vermogen van pensioenfonds</i>	16
6	<b>De Nederlandsche Bank</b>	<b>18</b>
6.1	<i>Dekkingsgraad</i>	18
7	<b>FTK</b>	<b>20</b>
7.1	<i>Actuele waarde</i>	20
7.2	<i>Solvabiliteitstoets</i>	20
7.3	<i>Continuïteitsanalyse</i>	21
8	<b>Marktwaaarde</b>	<b>22</b>
8.1	<i>Obligaties</i>	22
8.2	<i>Rentetermijnstructuur</i>	25
9	<b>Indexatie</b>	<b>29</b>
9.1	<i>Soorten indexatie</i>	29
9.2	<i>Indexatiematrix</i>	30
9.3	<i>Koopsommen, aanspraken en voorzieningen rekening houdend met indexatie</i>	30
10	<b>Solvabiliteitstoets</b>	<b>33</b>
10.1	<i>Formules</i>	33
10.2	<i>S: solvabiliteit</i>	40
10.3	<i>Conclusies en gevolgen</i>	42
10.4	<i>Correctheid van de wortelformule</i>	44
11	<b>Volatiliteiten</b>	<b>45</b>
11.1	<i>Deelnemersbestand</i>	48
11.2	<i>Indexatiebeleid</i>	50
11.3	<i>Beleggingsmix</i>	50
12	<b>ALM</b>	<b>51</b>
12.1	<i>Tijdreeksmodel</i>	51
13	<b>Pensioenfonds</b>	<b>56</b>
13.1	<i>Beste passende beleid</i>	56
13.2	<i>Inputs en ouputs</i>	57
13.3	<i>Het pensioenfonds</i>	58
14	<b>Onderbouwing</b>	<b>62</b>
14.1	<i>Vergelijking verschillende soorten van indexatie</i>	62
14.2	<i>Vershillende soorten indexatie</i>	65
14.3	<i>Soorten beleggingsmixen</i>	65
15	<b>Resultaten</b>	<b>68</b>
15.1	<i>Gegevens</i>	68

15.2	<i>Resultaten</i>	69
16	<b>Conclusie</b>	<b>73</b>
17	<b>Aanbevelingen</b>	<b>73</b>
A	<b>Overlevingstabellen</b>	<b>I</b>
B	<b>Nelson en Siegel</b>	<b>II</b>
C	<b>Indexatiematrix</b>	<b>IV</b>
D	<b>Duration</b>	<b>IX</b>
E	<b>schematische weergaven van dekkingstekort, reservetekort en vrij vermogen</b>	<b>X</b>
F	<b>AR(p) en CAPM</b>	<b>XI</b>
F.1	<i>AR(p)</i>	<i>XI</i>
F.2	<i>CAMP</i>	<i>XI</i>
G	<b>Gebruikte kansen in het model</b>	<b>XII</b>
H	<b>Simulaties 25 scenario's</b>	<b>XIII</b>
I	<b>Simulaties 500 scenario's</b>	<b>XVII</b>
J	<b>Afkortingen</b>	<b>XXIV</b>
K	<b>Woordenlijst</b>	<b>XXV</b>
L	<b>Bronnen</b>	<b>XXX</b>
L.1	<i>Literatuurlijst</i>	<i>XXX</i>
L.2	<i>Website's</i>	<i>XXX</i>

## 2 Inleiding

Net als ik in het begin zal u (de lezer) waarschijnlijk weinig weten van pensioenen. Daarom zal de benodigde voorkennis worden beschreven.

Het doel van dit onderzoek is om te kijken wat de gevolgen zijn van het uitroepen van een *ambitie* bij een pensioenfonds. Binnen deze onderzoeksvraag worden bij verschillende ambities een zo goed mogelijk passend beleggingsbeleid gezocht.

Tijdens de laatste twee weken van mijn onderzoek is het document *Advies inzake onderbouwing parameters FTK* van De Nederlandsche Bank verschenen. Hierin wordt advies gegeven over wijziging bij bepaalde parameters in de solvabiliteitstoets (zie hoofdstuk 10). Dit is echter niet in het onderzoek gebruikt. De reden hiervoor is dat het hier om een advies ging en nog geen zekerheid is dat de wijzigingen worden doorgevoerd. Daarnaast was het tijdsbestek te kort om dit nog goed en volledig in het onderzoek te verwerken. In deze scriptie wordt wel verwezen naar het document als dit relevant is.

### 3 Onderzoeksomschrijving

Pensioenen en pensioenfondsen zijn momenteel erg actueel. Dit komt door de invoering van de nieuwe Pensioenwet per 1 januari 2007 en de AOW die ter discussie staat in de politiek vanwege de vergrijzing.

In de nieuwe Pensioenwet is het Financieel toetsingskader (FTK) opgenomen. Het FTK toetst de financiële opzet en de positie van de pensioenfondsen en verzekeraars. Het heeft als doel te beoordelen of de financiële positie van pensioenfondsen inzichtelijk, goed en stabiel is. Een nieuw element hierin is onder anderen de indexatiematrix waarin de *ambitie* van een *indexatiebeleid* is opgenomen. De ambitie geeft weer hoeveel procent van de *voorwaardelijke indexatie* wordt verwerkt in de *kostendekkende premie*. De voorwaardelijke indexatie is verhoging van de aanspraken met hoogte van de (bijvoorbeeld) prijsinflatie. Deze verhoging vindt alleen plaats als de financiële positie van het pensioenfonds toereikend genoeg is. In dit onderzoek zullen de gevolgen van de ambitie worden onderzocht voor een pensioenfonds.

De onderzoeksvraag die centraal staat in dit onderzoek is:

**Wat voor gevolgen heeft de ambitie van een pensioenfonds op het beste passende beleggingsbeleid van het pensioenfonds?**

Hierbij wordt rekening gehouden met de kans op onderdekking, de kans op indexatie en de hoogte/stabiliteit van de premie. Waarbij ook wordt gekeken wat voor invloed de ambitie op deze punten heeft.

Het onderzoek wordt verricht voor drie fictieve pensioenfondsen; een jong, een gemiddeld en een oud fonds. Voor drie soorten ambitie worden bij de pensioenfondsen een zo goed mogelijke beleggingsbeleid gezocht.

Bij een pensioenbeleid zijn werknemers (*actieven*), werkgevers en *niet-actieven* betrokken. Allemaal hebben ze hun eigen belangen die voor hen een optimaal beleid vormen. Welke belangen dit zijn is te lezen in het hoofdstuk 13. Het is nu zaak dat het betrokken pensioenfonds een beleggingsmix bij het desbetreffende indexatiebeleid vindt zodat alle deelnemers "tevreden" zijn.

## 4 Hoe pensioen in Nederland is geregeld

Hoe is het *pensioen* in Nederland geregeld? Voordat daar een antwoord op gegeven kan worden moet eerst bekend zijn wat pensioen precies inhoudt. Volgens de definitie die in "van Dale" staat is het een periodieke uitkering die iemand ontvangt na ontslag uit een ambt wegens het bereiken van een vastgestelde leeftijd, of wegens invaliditeit, evt. na zijn overlijden aan weduwe of wezen uitgekeerd  $\Rightarrow$  oudedagsvoorziening, ouderdomsvoorziening.<sup>1</sup>

In dit hoofdstuk is een overzicht gegeven van de opbouw van het Nederlandse pensioenstelsel en de pensioen- en financieringssytemen.

### 4.1 Pensioen in Nederland

In Nederland bestaat de pensioenopbouw van oudersdomspensioen uit drie pijlers.

3 <sup>e</sup> pijler	extra pensioen	individueel
2 <sup>e</sup> pijler	pensioen	werkgever
1 <sup>e</sup> pijler	AOW	overheid

afbeelding 1: schematische weergave van de drie pijlers

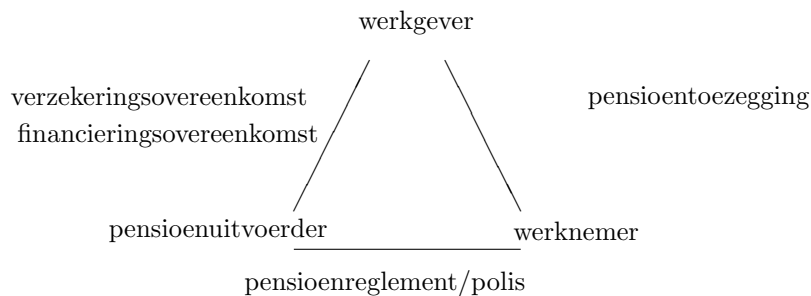
De eerste pijler bestaat uit de Algemene Oudersdomswet (AOW). De AOW wordt door de overheid geregeld en is bedoeld als basisvoorziening voor de gehele bevolking. Voor wonende of werkende personen in Nederland wordt vanaf hun 15<sup>e</sup> jaar 2% AOW per jaar opgebouwd. Als de leeftijd van 65 is gehaald wordt de AOW levenslang uitgekeerd.

De AOW wordt in 50 jaar (van 15 tot 65 jaar) opgebouwd. Als tijdens deze 50 jaar een persoon een aantal jaar niet wonend of werkend in Nederland is wordt er gekort op de AOW uitkering. Iemand die 10 jaar van deze 50 jaar in het buitenland heeft gewoond, heeft nog maar recht op 80% van de AOW.

De tweede pijler is een aanvulling op de basisvoorziening uit de eerste pijler. De pensioenopbouw in deze pijler wordt geregeld door de werkgever. De pensioenopbouw vindt plaats over het loon dat een werknemer verdient. Pensioen wordt alleen opgebouwd tijdens de jaren dat iemand in dienst is bij een werkgever. Hoe het pensioen is geregeld in de tweede pijler is in afbeelding 2 schematisch weergegeven.

1. [www.vandale.nl](http://www.vandale.nl)





afbeelding 2: schematische weergave van de 2<sup>de</sup> pijler

De werknemer kan pensioen opbouwen doordat de werkgever een *pensioentoezegging* doet aan de werknemer. Echter is de werkgever niet verplicht om de werknemer een pensioen toe te zeggen. Als de werkgever een pensioen toezegt moet in Nederland het pensioen worden ondergebracht bij een *pensioenuitvoerder*.

Pensioenuitvoerders in Nederland zijn: *bedrijfspensioenfondsen*, *ondernemingspensioenfondsen*, *beroepspensioenfondsen* en verzekeringsmaatschappijen. De pensioenuitvoerder neemt de verplichting over die de werkgever aan zijn werknemers heeft gedaan. De rechten en plichten van de deelnemers zijn opgenomen in een *pensioenreglement*. Als de werknemer het pensioen onderbrengt bij een pensioen-uitvoerder moet inruil hiervoor de werkgever ervoor zorgen dat de premies betaald worden. Tegelijkertijd heeft de pensioenuitvoerder een verzekeringsovereenkomst met de werknemer. Hiermee heeft de werknemer recht op een pensioenuitkering bij de desbetreffende pensioenuitvoerder.

Als vanaf 1 januari 2007 de Pensioenwet intreedt zal afbeelding 2 iets anders worden. De pensioentoezegging zal worden vervangen door de pensioenovereenkomst en het financieringsovereenkomst door het uitvoeringsovereenkomst.

De derde pijler is een aanvulling op de eerste en de tweede pijler. Hier wordt individueel extra pensioen opgebouwd. Dit kan via *lijfrenteverzekering* of *kapitaalverzekering* bij een verzekeringsmaatschappij. Om extra pensioen op te bouwen is de eigen keuze van personen. Het staat dan ook los van de werkgever.

## 4.2 Soorten pensioen

In het pensioenreglement wordt vastgelegd voor welke pensioenen aanspraken worden opgebouwd. Aangezien in een pensioenregeling niet altijd alle soorten pensioenen worden opgenomen worden hier de 3 belangrijkste behandeld. De meest voorkomende zijn: levenslang *ouderdomspensioen (OP)*, levenslang *nabestaandenspensioen (NP)* en *arbeidsongeschiktheidspensioen (AOP)*.

Het levenslang ouderdomspensioen wordt levenslang uitgekeerd als de pensioenleeftijd is gehaald. Daarnaast kan in een pensioenreglement sprake zijn van vervroegd pensioen ofwel *tijdelijke ouderdomspensioen(TOP)*. Bij TOP kunnen de deelnemers eerder dan de in het reglement genoemde pensioenleeftijd met pensioen. Vanaf 2006 is volgens de Wet VPL het tijdelijke ouderdomspensioen niet meer fiscaal toegestaan voor deelnemers die geboren zijn op 1 januari 1950 en later.

De Wet VPL staat voor de Wet aanpassing fiscale behandeling VUT- en prepensioenregelingen en introductie Levensloopregeling. Deze wet heeft als doel om ervoor te zorgen dat werknemers niet meer vroegtijdig, dat wil zeggen voor 65 jaar, stoppen met werken.

Het levenslang nabestaandenpensioen wordt uitgekeerd aan de partner van een overleden (ex)deelnemer. Als de overleden (ex)deelnemer kinderen heeft krijgen deze wezenpensioen uitgekeerd.

Een arbeidsongeschiktheidspensioen zorgt voor een aanvulling op het inkomen bij arbeidsongeschiktheid. Het is mogelijk dat ondanks arbeidsongeschiktheid de pensioen opbouw gewoon door gaat, dit wordt *premievrijstelling* genoemd.

### 4.3 Pensioenregelingen

Een pensioenfonds kan een aantal soorten regelingen toepassen : *beschikbare premieregeling, eindloonregeling, middelloonregeling* en *vaste-bedragenregeling*. De vaste-bedragenregeling is bij de wet niet meer toegestaan en daarom zal hier niet verder op worden ingaan. De overige regelingen zijn onder te verdelen in twee regelingen de: *DB-regeling* en *DC-regeling*. Voordat hier dieper op wordt ingegaan worden eerst een aantal begrippen toegelicht die van belang zijn.

Het gaat hier om de begrippen *franchise* en *pensioengrondslag (PG)*. Deze begrippen worden in de uitleg van de regelingen gebruikt om te verduidelijken hoe de hoogte van de pensioen wordt bepaald.

Met franchise wordt het bedrag bedoeld waar geen pensioenopbouw over plaatsvindt. De hoogte van de franchise is voor een regeling met 70% eindtoezegging gelijk aan  $\frac{10}{7}$  van de AOW.  $\frac{10}{7}$  is ontstaan uit het feit dat 40 jaar lang 1,75% werd opgebouwd van het eindsalaris. Met  $40 \cdot 1,75\% = 70\%$ . Deze 70% van het salaris is gelijk aan het pensioen plus de AOW. Ofwel 70% van het salaris min de AOW is gelijk aan het pensioen. Met het pensioen gelijk aan 70% · (salaris - franchise).

$$\begin{aligned} & 70\% \cdot \text{salaris} - \text{AOW} \\ &= \frac{7}{10} \cdot \text{salaris} - \frac{7}{10} \text{franchise} \\ &= 70\% \cdot (\text{salaris} - \text{franchise}) \end{aligned}$$

Als het salaris 40.000 euro is en de AOW is gelijk aan 11.566 euro dan moet de franchise gelijk zijn aan  $\frac{10}{7} \cdot 11.566 = 16.523$ .  
Waarbij geldt dat  $0,70 \cdot 40.000 - 11.566 = 0,70 \cdot (40.000 - 16.523) = 16.434$

De pensioengrondslag (PG) is het deel van het salaris waar juist wel pensioenopbouw over plaats vindt en is gelijk het aan salaris min de franchise.

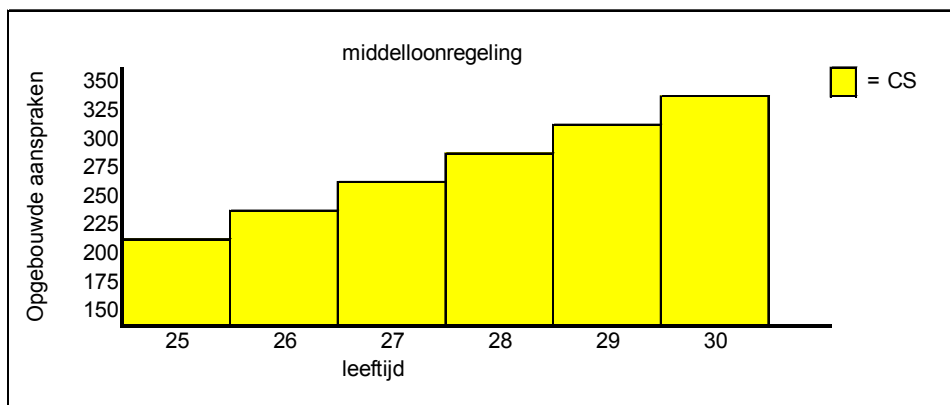
Als het salaris 40.000 euro is en de franchise gelijk aan 16.523 euro. Dan is de pensioengrondslag gelijk aan  $40.000 - 16.523 = 23.477$  euro.

### DB-regeling

De DB-regeling staat voor Definied Benefit plans. DB-regelingen zijn toegezegde pensioenregelingen. Dit houdt in dat de werknemer een pensioen toegezegd krijgt en dat de werkgever eventuele tegenvallers van bijvoorbeeld het rendement moet opvangen. In deze regeling liggen de risico's bij de werkgever en zijn de pensioeninkomens gegarandeerd. Onder de DB-regeling valt de eindloonregeling en de middenloonregeling. De opbouw van deze regelingen vindt plaats over de PG. Als de lonen niet stijgen, de PG niet wijzigt en het percentage van de opbouw niet wijzigt zal bij beide regelingen hetzelfde pensioen uitkomen. Dit is echter anders als een wijziging plaatsvindt in de PG of het opbouwpercentage.

In 2005 hadden 74,3%<sup>2</sup> van de actieve deelnemers een middelloonregeling. Om deze reden zal in dit onderzoek met een middelloonregeling worden gewerkt. Bij een middelloonregeling wordt de hoogte van het pensioen gebaseerd op het gemiddelde pensioensalaris over de hele gewerkte periode. De hoogte van de opbouw per jaar hangt af van de pensioengrondslag en van het opbouwpercentage.

Bij de middelloonregeling wordt alleen gekeken naar de huidige situatie. Dit houdt in dat als een wijziging in de PG plaatsvindt, op wat voor manier dan ook, dat dit niet wordt doorgerekend over de reeds opgebouwde aanspraken. De opbouw vindt alleen plaats voor de toekomstige jaren met de huidige pensioengrondslag, dit wordt de *commingservice (CS)* genoemd.



afbeelding 3: middelloonregeling

2. [www.dnb.nl](http://www.dnb.nl)

In afbeelding 3 is het verloop van opgebouwde aanspraken te zien vanaf leeftijd 25 tot en met 30 bij een middelloonregeling. Uit de afbeelding volgt dat de kosten voor het financieren van de aanspraken alleen bepaald worden door de commingservice. Uit afbeelding 3 volgt dat de aanspraken die worden opgebouwd hoger zijn bij leeftijd 28 dan bij leeftijd 27. Deze stijging kan komen doordat de PG is gestegen en/of doordat het opbouwpercentage is gestegen.

De stijging van de aanspraken per leeftijd komt in afbeelding 3 door een stijgende van de PG. Op leeftijd 25 heeft de deelnemer een inkomen van 18.000 euro met een franchise van 8.000 euro en het opbouwpercentage is gelijk aan 2%. De op te bouwen aanspraak op leeftijd 25 is dan gelijk aan

$$(18.000 - 8.000) \cdot 0,02 = 200$$

Op leeftijd 26 stijgt het inkomen van 18.000 naar 19.250. De franchise en het opbouwpercentage blijven ongewijzigd. Hierdoor is de op te bouwen aanspraak op leeftijd 26 anders dan op leeftijd 25.

$$(19.250 - 8.000) \cdot 0,02 = 225$$

De totaal opgebouwde aanspraak is gelijk aan de sommatie van alle rechten die tot nu toe zijn opgebouwd ofwel:

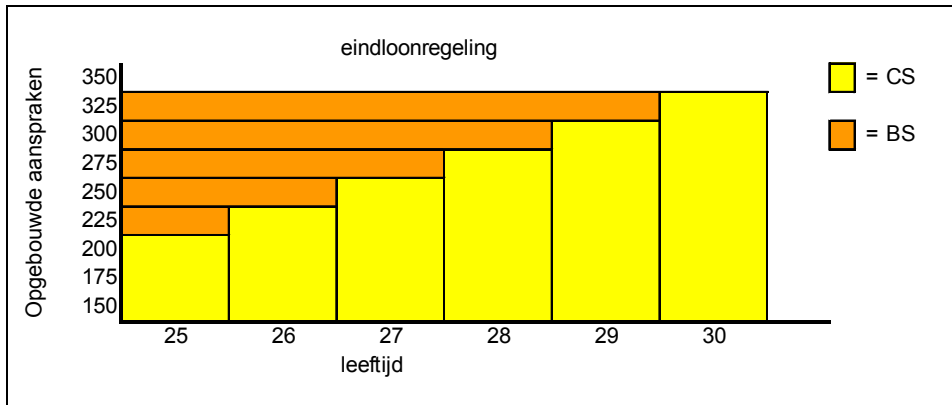
$$\text{Totaal opgebouwde aanspraken} = \sum_{t=1}^n PG_t \cdot \text{opbouw percentage}_t$$

Met  $n$  het aantal jaren in dienst.

In 2005 had 10,6%<sup>3</sup> van alle deelnemers van een pensioenfonds een eindloonregeling. Bij een eindloonregeling wordt de hoogte van het pensioen vastgesteld aan de hand van het laatstverdiende loon. Een eindloonregeling is een zuivere salaris- / diensttijdregeling. Dit houdt in dat het uiteindelijke pensioen afhangt van het aantal jaren dat de werknemer bij de werkgever in dienst is geweest en het salarisverloop tijdens deze periode.

Het uiteindelijke pensioen is afhankelijk van het salaris op uitdiensttreding. Een deelnemer kan uitdienst treden door het behalen van de pensioenleeftijd of eerder uitdiensttreding (ontslag, arbeidsongeschiktheid). Dit houdt in dat stijging van de pensioengrondslag en/of stijging van het opbouwpercentage wordt door-gerekend over achterliggende jaren. De doorrekening over achterliggende jaren wordt de *backservice (BS)* genoemd.

3. [www.dnb.nl](http://www.dnb.nl)



afbeelding 4: eindloonregeling

In afbeelding 4 is het verloop van opgebouwde aanspraken te zien vanaf leeftijd 25 tot en met 30 bij een eindloonregeling. Uit de afbeelding volgt dat de kosten voor het financieren van de aanspraken bepaald worden door de commingservice en de backservice.

De stijging van de aanspraken per leeftijd komt in afbeelding 4 door een stijging van de PG. Op leeftijd 25 heeft de deelnemer een inkomen van 18.000 euro en met een franchise van 8.000 euro en een opbouw percentage van 2%. De op te bouwen aanspraak op leeftijd 25 is dan gelijk aan

$$(18.000 - 8.000) \cdot 0,02 = 200$$

Op leeftijd 26 stijgt het inkomen van 18.000 naar 19.250 . De franchise en het opbouwpercentage blijven ongewijzigd . Hierdoor is de op te bouwen aanspraak op leeftijd 26 anders dan op leeftijd 25.

$$(19.250 - 8.000) \cdot 0,02 = 225$$

Doordat hier sprake is van een eindloonregeling moet door de wijziging in de PG ook een backservice worden berekend. De hoogte van de backservice is afhankelijk van de stijging van de opgebouwde aanspraak met het jaar ervoor en het aantal jaren dat de werknemer in dienst is. In dit geval is de werknemer 1 jaar in dienst en dit houdt in dat de BS gelijk is aan:

$$(225 - 200) * dienstjaren = 25 * 1 = 25$$

De totaal opgebouwde aanspraken is in het geval van eindloon gelijk aan de opgebouwde aanspraken in het laatste jaar keer het aantal dienstjaren ofwel:

$$\text{Totaal opgebouwde aanspraken} = PG_n \cdot \text{opbouw percentage} \cdot n$$

Met  $n$  het aantal jaren in dienst. Deze formule komt overeen met het totale oppervlak uit afbeelding 4.

### **DC-regeling**

DC-regeling staat voor Defined Contribution plans. DC-regelingen zijn toegezegde bijdragenregelingen. Dit houdt in dat de werknemer een beleggingsrisico loopt en de werkgever juist niet. De werknemer is dan niet zeker van de hoogte van zijn pensioen. Onder de DC-regeling valt de beschikbarepremieregeling.

Bij de beschikbarepremieregeling wordt elk jaar een vast premiebedrag vastgesteld of een percentage van het jaarsalaris/pensioengrondslag. Als voor een percentage van de jaarsalarissen (pensioengrondslagen) is gekozen zal bij een stijging van het salaris (pensioengrondslag) hogere premies gestort worden. Bij vaste premies zal dit niet het geval zijn. De hoogte van het uiteindelijke pensioen is afhankelijk van de beschikbaar gestelde premies en over het totaal behaalde beleggingsopbrengsten. Als de beleggingsopbrengsten tegenvallen zal de werknemer zelf voor een aanvulling moeten zorgen. De werknemer loopt in dit geval een risico en niet de werkgever zoals bij een DB-regeling.

### **4.4 Financiering**

De basiseisen betreffende de financiering van pensioenen ligt vast in de Pensioen & Spaarfondswet (PSW). Hierin staat dat pensioenen gefinancierd moeten worden via het kapitaaldeckingsstelsel. Op 1 januari 2007 wordt de PSW vervangen door de Pensioenwet. Hier is het FTK in opgenomen. Naast het kapitaaldeckingsstelsel bestaat ook het omslagstelsel en het rentedekkingstelsel.

#### **Financieringsstelsels**

Bij het kapitaaldeckingsstelsel wordt door de werknemer (en werkgever) ieder jaar premie betaald om zo voor het pensioen van de werknemer te sparen.

Binnen het kapitaaldeckingsstelsel zijn verschillende manieren van financieren van de premiesystemen mogelijk. Het *premiestelsel* dat wordt gekozen, bepaalt hoe pensioenlasten over de jaren verspreid worden. De twee belangrijkste zijn het *koopsommensysteem* en het *gelijkblijvend premiestelsel*. Er is ook nog een derde namelijk de *65-x-systeem*, maar deze financieringsvorm is niet meer toegestaan daarom zal hier niet verder op ingegaan worden.

Het opgebouwde pensioen wordt gefinancierd via koopsommen bij het koopsommensysteem. Een koopsom is een eenmalige betaling om een pensioenaanspraak mee in te kopen. Dit houdt in dat nu een bedrag wordt betaald zodat van de pensioendatum een bedrag  $x$  elk jaar kan worden uitgekeerd. In deze scriptie wordt gebruik gemaakt van dit systeem.

Bij een gelijkblijvend premiesysteem wordt bekeken hoeveel premie betaald moet zijn op de pensioendatum. De premie die betaald wordt, is dan een verdeling van de totale premie verdeeld over de te werken dienstjaren. Bij een verhoging in de totale premie, door bijvoorbeeld tegenvallende beleggingsopbrengsten, wordt een premieverhoging toegevoegd. Deze verhoging is niet voor èèn jaar maar ook voor de jaren die volgen.

Als de werknemers genoeg premie betaald om de uitkeringen van de uitkering-trekkenden van dat moment te kunnen financieren is er sprake van een omslagstelsel. Deze methode van financiering wordt toegepast bij de AOW.

Het rentedekkingsstelsel zit tussen het omslagstelsel en het kapitaaldekkingsstelsel in. De werknemers betalen genoeg premie om de nieuwe uitkeringsgerechtigden van dat moment te kunnen voorzien van een levenslange of tijdelijke uitkering.

### **Collectieve financiering**

De financieringsovereenkomst van het pensioenfonds is afgesloten met de werkgever. De werkgever wil dat dit zo gunstig mogelijk is, want de pensioenlasten zijn een deel van de personeelslasten. Bij grote pensioenfonds kan naast het koopsom-systeem ook gekeken worden naar een *collectieve financiering*. Op deze manier is het mogelijk om de personeelslasten te drukken. Er zijn twee soorten collectieve financieringen het *doorsnee premiestelsel* en het *dynamisch premiesysteem*.

Bij een doorsnee premiestelsel betaalt iedere werknemer een gelijk percentage van de pensioengrondslag als premie. Het percentage dat betaald moet worden is tot stand gekomen door te kijken naar de totale premie gedeeld door de pensioengrondslagsom.

Een dynamisch premiesysteem is bijna hetzelfde als doorsnee premiestelsel alleen voor het bepalen van de pensioengrondslagen wordt ver in de toekomst gekeken.

## 5 Actuariële factoren

De verplichting van een pensioenfonds bestaat uit de huidige waarde van alle uitkeringen die het fonds in de toekomst zal doen. Deze waardering wordt gedaan door de *actuaris*. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de *actuariële factoren*. Met behulp van deze factoren is het mogelijk te bepalen hoe hoog de te betalen pensioenpremies moeten zijn. Ook is de hoogte van de pensioenverplichtingen met behulp van actuariële factoren te bepalen.

Om deze factoren te bepalen wordt gebruik gemaakt van interestrekening en sterftekansen. In dit hoofdstuk worden formules gegeven voor de actuariële factoren, de waarde van verplichtingen en het vermogen.

### 5.1 Actuariële factoren

Om de actuariële factoren te bepalen wordt gebruik gemaakt van interestrekening en sterftekansen. Eerst wordt de interestrekening bepaald vervolgens de sterftekansen en tot slot de actuariële factoren.

#### Interestrekening

Een pensioenfonds belegt zijn vermogen en behaalt hierover rendement. De premie die wordt betaald in een jaar zal in het algemeen een jaar later meer waard zijn. Hierdoor kan de totale premie naar beneden worden gehaald. Dit volgt uit het onderstaande voorbeeld.

Als over een jaar 100 euro nodig en geen rekening wordt gehouden met interest zal nu 100 euro betaald moeten worden. Als dit bedrag op de bank wordt gezet dan is deze 100 euro met een 4% rente over één jaar 104 euro geworden. Om over een jaar 100 euro te hebben is nu  $\frac{1}{1,04} \cdot 100 = 96,15$  nodig. 96,15 wordt de *contante waarde* genoemd.

Elk jaar dat een bedrag op de bank staat groeit deze met de rekenrente  $i$ , ofwel het bedrag wordt elk jaar vermenigvuldigd met  $(1 + i)$ . Als nu 1 euro op de bank gezet wordt, is dit over  $n$  jaar het volgende waard:  $(1 + i_1) \cdot (1 + i_2) \cdot \dots \cdot (1 + i_n) = \prod_{t=1}^n (1 + i_t)$ , met  $i_t$  is de gemiddelde rekenrente in jaar  $t$ . Als in de hele periode de rente gelijk is dan is dit te schrijven als  $(1 + i)^n$ . De volgende twee symbolen worden geïntroduceerd.

$$\begin{aligned} S_{n|i} &= (1 + i)^n &= \text{de waarde van 1 euro over n-jaar met rekenrente } i \\ A_{n|i} &= \frac{1}{(1+i)^n} &= \text{de waarde die nu moet worden betaald om over n-jaar} \\ & & \text{met een rekenrente } i \text{ 1 euro te hebben.} \end{aligned}$$



### Sterftekansen

De sterftekansen worden bepaald aan de hand van overlevingstabellen. Deze overlevingstabellen worden bepaald door een  $l_x$ -tabel en  $l_y$ -tabel (zie bijlage A). Dit zijn tabellen voor respectievelijke mannen (=  $x$ ) en vrouwen (=  $y$ ). De tabel begint meestal met 10.000.000 pasgeborenen en elk jaar worden de personen die overlijden geregistreerd en eraf gehaald. Deze cijfers worden verzameld door het CBS. Doordat de geschatte kansen kunnen afwijken van de werkelijke kansen is er sprake van een schattingsonzekerheid. Bij Watson Waytt hebben ze de Banstafel ontwikkeld. De Branstafel houdt rekening met de verwachte langere levensduur van iemand die nu bijvoorbeeld 20 is of een persoon die over 10 jaar 20 is.

In het vervolg worden de volgende symbolen gebruikt:

- $l_x$  = het aantal levende mannen met leeftijd  $x$
- $l_y$  = het aantal levende vrouwen met leeftijd  $y$
- $q_x$  = de eenjarige sterftekans van een man op leeftijd  $x$
- $q_y$  = de eenjarige sterftekans van een vrouw op leeftijd  $y$
- $p_x = \frac{l_{x+1}}{l_x} = 1 - q_x$  = de eenjarige overlevingskans van leeftijd  $x$  naar  $x+1$  voor een man
- ${}_n p_x = \frac{l_{x+n}}{l_x}$  de overlevingskans bij leeftijd  $x$  naar  $x+n$  voor een man
- $p_y = \frac{l_{y+1}}{l_y} = 1 - q_y$  = de overlevingskans van leeftijd  $y$  naar  $y+1$  voor een vrouw
- ${}_n p_y = \frac{l_{y+n}}{l_y}$  de overlevingskans van leeftijd  $y$  naar  $y+n$  voor een vrouw

De sterftekans en de interestrekening beïnvloeden de hoogte van de te betalen premies. De hoogte van de premie is afhankelijk van onderstaande formule:

$$\sum_{t=1}^n A_{t|i} \cdot t p_x$$

Hieruit volgt hoe hoger de rente zal zijn hoe lager de te betalen premie zal zijn. Daarnaast volgt uit de formule dat hoe lager de overlevingskans is hoe lager de te betalen premie zal zijn.

Stel een man is 64 en de kans dat hij 65 wordt is gelijk aan  $p_{64} = 0,98$ . Dat is de verwachtingswaarde die man op leeftijd 65 1000 euro krijgt.

$$\mathbf{E}[pensioen = 1000] = p_{64} \cdot 1000 = 0,9821 \cdot 1000 = 982$$

Als de man nu 60 is dan is de bijbehorende verwachtingswaarde:

$$\mathbf{E}[pensioen = 1000] = {}_5 p_{60} \cdot 1000 = 0,9303 \cdot 1000 = 930$$

met  ${}_5 p_{60}$  de kans dat de man vanaf leeftijd 60 over 5 jaar nog leeft. Deze kans is te berekenen door de kans dat de man over één jaar leeft te vermenigvuldigen met de kans dat de man over 2 jaar nog leeft etc... Dit houdt in  $\prod_{n=1}^5 {}_n p_{60}$ . Omdat de kans dat de man vanaf leeftijd 60 over 2 jaar nog leeft gelijk is aan de kans dat je op leeftijd 61 over een jaar nog leeft is deze formule ook te schrijven als  ${}_5 p_{60} = p_{60} \cdot p_{61} \cdot p_{62} \cdot p_{63} \cdot p_{64}$   
Met  $p_{60} = 0,9888$ ,  $p_{61} = 0,9874$ ,  $p_{62} = 0,9858$ ,  $p_{63} = 0,9840$  en  $p_{64} = 0,9821$ .

### Actuariële factoren

Bij de actuariële factoren wordt de interestrekening met de sterftekansen gecombineerd. Uit de vorige paragraaf volgt dat zowel de rekenrente als de sterftekansen voor een verlaging van de premie zorgen. De actuariële factoren voor de verschillende pensioenen zijn nu te bepalen. Bij factoren wordt onderscheid gemaakt tussen continu, *prenumerando* en *postnumerando*. Bij prenumerando worden de factoren aan het begin van een periode bepaald en bij postnumerando juist aan het einde van een periode. De hierna beschreven factoren zijn prenumerando.

In het vervolg zal alles behandeld worden vanuit het perspectief van de man. Alle formules die verder volgen zijn precies hetzelfde voor de vrouw alleen moet de  $x$  door  $y$  worden vervangen.

### Ouderdomspensioen

Bij de opbouw van het ouderdomspensioen wordt rekening gehouden met de rekenrente en met de overlevingskans van de persoon tot de pensioenleeftijd.

Stel een man van leeftijd 45 gaat over 20 jaar met pensioen en krijgt dan eenmalig 1 euro. De premie die nu moet worden betaald is dan:  
 $1 \text{ euro} \cdot A_{20|i} \cdot ( \text{de kans dat de man over 20 jaar nog leeft} ) = 1 \text{ euro} \cdot A_{20|i} \cdot {}_{20}p_{45}$

Maar het jaar erop moet (als de man nog inleven is) weer 1 euro worden uitgekeerd. Daarvoor moet hiervoor ook nog worden betaald:  
 $1 \text{ euro} \cdot A_{21|i} \cdot {}_{21}p_{45}$ .

etc. etc. ...

Als het bovenstaande wordt bekeken voor een man die nu leeftijd  $x$  heeft, over  $n$  jaar met pensioen gaat en een pensioenduur van onbepaalde tijd heeft dan is de bijbehorende formule:

$${}_n|\ddot{a}_x = \sum_{t=n}^{\infty} A_{t|i} \cdot {}_t p_x$$

Dit moet de man op leeftijd  $x$  betalen zodat vanaf leeftijd  $n + x$ ,  $n + (x + 1), \dots$  1 euro kan worden uitgekeerd. Hierin is  $n$  de uitstelduur en is gelijk aan de pensioenleeftijd -  $x$ .

Hiervoor is het geval beschreven van uitgestelde OP, maar er kan ook spraken zijn van ingaande OP. Ingegaan OP is voor deelnemers die een OP uitkering krijgen. De formule is hetzelfde als voor uitgesteld OP met  $n = 1$ :

$$\ddot{a}_x = \sum_{t=1}^{\infty} A_{t|i} \cdot {}_t p_x$$

### Nabestaandenpensioen

Bij het nabestaandenpensioen hangt de premie niet alleen af van de overlijdenskans van de deelnemer zelf maar ook van de overlevingskans van de partner. Het nabestaandenpensioen wordt uitgekeerd zolang de partner van de overleden persoon nog in leven is.

Stel een man is nu 35 jaar en zijn vrouw is ook 35 jaar. Als de man dit jaar overlijdt hoeveel moet de man nu betalen zodat zijn vrouw 1 euro nabestaanden pensioen uitgekeerd krijgt:

$$A_{1|i} \cdot (\text{overlijdingskans man leeftijd 35}) \cdot (\text{overlevingskans vrouw leeftijd 35}) = A_{1|i} \cdot (q_{x=35}) \cdot (p_{y=35})$$

Het is echter ook mogelijk dat de man over twee jaar pas overlijdt.

$$A_{2|i} \cdot (\text{overlijdingskans man leeftijd 36}) \cdot (\text{overlevingskans vrouw van 35 naar 37}) = A_{2|i} \cdot (1 - p_{x=35}) \cdot p_{y=35}$$

etc. etc. ...

Het is niet met zekerheid te zeggen wanneer iemand zal overlijden daarom wordt ook gekeken naar het geval dat iemand over  $x$  jaar overlijdt. Als  $x = 1, \dots, \infty$  dan is de formule:

$$\ddot{a}_{x/y} = \sum_{t=1}^{\infty} A_{t|i} \cdot (\text{kans dat man van leeftijd } x \text{ overlijdt over } t \text{ jaar}) \cdot (\text{kans dat vrouw van leeftijd } y \text{ over } t \text{ jaar nog leeft})$$

$$\begin{aligned} &= \sum_{t=1}^{\infty} A_{t|i} \cdot (1 - {}_t p_x) \cdot {}_t p_y \\ &= \sum_{t=1}^{\infty} A_{t|i} \cdot {}_t p_y - \sum_{t=1}^{\infty} A_{t|i} \cdot {}_t p_x \cdot {}_t p_y = \ddot{a}_y - \ddot{a}_{xy} \end{aligned}$$

Waarbij  $\ddot{a}_{xy}$  de uitkering weergeeft zolang beide deelnemers in leven zijn:

$$\sum_{t=1}^{\infty} A_{t|i} \cdot {}_t p_x \cdot {}_t p_y$$

Bij deze berekening is uitgegaan van het feit dat iedereen een partner heeft, maar dit hoeft natuurlijk niet zo te zijn. Er zijn verschillende mogelijkheden om hier rekening mee te houden. Een manier om te corrigeren is via een *gehuwdeheidsfrequentie*. Deze frequentie wordt dan toegevoegd aan het bovenstaande formule.

## 5.2 Koopsommen

De hoogte van de koopsommen wordt bepaald via de koopsommenmethode. Bij dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van een middelloonregeling. Hoe bij een middelloonregeling de opgebouwde aanspraken worden bepaald is beschreven in hoofdstuk 4.3. In dit hoofdstuk worden de formules gegeven van de bijbehorende koopsommen voor een man met leeftijd  $x$  en pensioenleeftijd  $x + n$  die zowel OP als NP opbouwt.

Stel de man is 35 jaar en elk jaar wordt 2% van de pensioengrondslag opgebouwd. Als de franchise gelijk is aan 1000 en het salaris is gelijk aan 11.000 dan is de PG gelijk aan  $11.000 - 1000 = 10.000$ . In dit geval wordt  $10.000 \cdot 0,02 = 200$  euro per jaar opgebouwd. Als de man vanaf zijn pensioenleeftijd (over 30 jaar) elk jaar 200 euro wil ontvangen voor zijn ouderdomspensioen moet hij nu eenmalig betalen  $200 \cdot {}_{30}|\ddot{a}_{35}$ .

Stel  $NP_{opbouw}$  is gelijk aan 70% van de  $OP_{opbouw}$  dan moet de man nu  $0,70 \cdot 200 \cdot \ddot{a}_{35/y}$  betalen.

Dit is samen te brengen tot het volgende:

$$\begin{aligned} \text{PREMIE}_{\text{totaal},t} &= \text{PREMIE}_{\text{op},t} + \text{PREMIE}_{\text{np},t} \\ \text{PREMIE}_{\text{op},t} &= OP_{\text{opbouw},t} \cdot n \cdot \ddot{a}_x \\ \text{PREMIE}_{\text{np},t} &= NP_{\text{opbouw},t} \cdot \ddot{a}_{x/y} \\ OP_{\text{opbouw},t} &= PG_t \cdot \text{percentage opbouw } OP_t \\ NP_{\text{opbouw},t} &= OP_{\text{opbouw},t} \cdot \text{percentage opbouw } NP_t \end{aligned}$$

## 5.3 Waarde van verplichtingen

De voorziening pensioenverplichtingen (VPV) van een pensioenfonds zijn de actuariële contante waarden van alle uitkeringen die het pensioenfonds in de toekomst zal doen. Deze waarden zijn op dezelfde manier te bepalen als de koopsommen, aan de hand van de actuariële factoren. In deze paragraaf zal voor de *actieve* deelnemers (vanaf nu actieven) en *niet actieve* deelnemers (vanaf nu niet actieven) de formules voor de bepaling van de VPV worden behandeld.

### Actieven

De actieven zijn de werknemers die meedoen aan een pensioenregeling; voor hen vindt opbouw plaats. Voor een man met leeftijd  $x$  op tijdstip  $t$  is de VPV op tijdstip  $t$  gelijk aan de sommatie van de koopsommen voor het opgebouwde OP en het opgebouwde NP:

$$\begin{aligned} VPV_t &= OP_t \cdot n \cdot \ddot{a}_x + NP_t \cdot \ddot{a}_{x/y} \\ &= \text{voorziening pensioenverplichting op tijdstip } t \\ OP &= \text{opgebouwde aanspraak van ouderdomspensioen in een jaar} \\ &= (\text{inkomen op tijdstip } t - \text{franchise op tijdstip } t) \cdot \text{percentage opbouw} \\ &= (\text{pensioengrondslag (PG) op tijdstip } t) \cdot \text{percentage opbouw} \\ OP_t &= OP_{t-1} + OP \\ &= \text{totaal opgebouwde aanspraak ouderdomspensioen op tijdstip } t \\ NP_t &= \text{opgebouwde aanspraak nabestaandenpensioen op tijdstip } t \\ &= 70\% \cdot OP_t \text{ (is vaak 70\% van het ouderdomspensioen, maar kan afwijken)} \end{aligned}$$

### Niet-actieven

Onder de niet actieven vallen de *premiervrije* deelnemers en de *pensioentrekken*. Onder pensioentrekken vallen de deelnemers die recht hebben op een ingegaan ouderdomspensioen of een ingegaan nabestaandenpensioen.

#### Premievrijen

Een premievrije deelnemer is niet meer werkzaam bij de desbetreffende onderneming en betaald geen pensioenpremies meer. Deze persoon heeft nog wel pensioenaanspraken, maar de pensioenleeftijd is nog niet bereikt. In dit geval wordt de VPV op bijna dezelfde manier bepaald alleen de waarde van het  $OP_t$  en het  $NP_t$  zijn anders.

$$\begin{aligned}VPV_t &= OP_t \cdot n \cdot \ddot{a}_x + NP_t \cdot \ddot{a}_{x/y} \\OP_t &= OP_{t-1} \\NP_t &= NP_{t-1}\end{aligned}$$

#### Ingegaan Ouderdomspensioen

Een deelnemer van een pensioenfonds die een ouderdomspensioen ontvangt zal geen premie meer betalen aan zijn ouderdomspensioen en ook niet aan nabestaande pensioen. De aanspraken die zijn opgebouwd in de periode dat de deelnemer actief was worden nu uitgekeerd.

$$\begin{aligned}VPV_t &= OP_t \cdot \ddot{a}_x + NP_t \cdot \ddot{a}_{x/y} \\OP_t &= OP_{t-1} \\NP_t &= NP_{t-1}\end{aligned}$$

#### Ingegaan Nabestaandenpensioen

De kosten van een nabestaanden uitkering worden gefinancierd uit de opgebouwde aanspraken van de overleden (ex)deelnemer. De nabestaande die recht heeft op een nabestaandenuitkering heeft zelf nooit voor deze uitkering betaald maar de overleden deelnemer wel. Als de man overleden is wordt alleen een uitkering uitgekeerd zolang de vrouw nog in leven is.

$$\begin{aligned}VPV_t &= NP_t \cdot \ddot{a}_y \\NP_{t+1} &= NP_t\end{aligned}$$

## 5.4 Vermogen van pensioenfonds

Om de pensioenverplichtingen na te kunnen komen moeten pensioenfondsen genoeg vermogen hebben. Om meer vermogen te krijgen worden de pensioengelden belegd. Het verloop van het vermogen van een pensioenfonds kan als volgt worden voorgesteld:

- Het vermogen dat aan het begin van het jaar aanwezig was.
- + De premies die dat jaar betaald worden, deze zijn te bepalen via de koopsommen.
- + Het rendement dat is gehaald uit het vermogen dat aan het begin van het jaar aanwezig was. Het rendement dat wordt behaald ligt aan de beleggingsmix dat wordt gebruikt door het pensioenfonds zoals beleggingen in *aandelen*, *obligaties*, *vastgoed*, *derivaten* en *liquide middelen*. Het is aan het pensioenfonds om de juiste mix samen te stellen.
- - Uitkeringen die betaald moeten worden.

Samengevat in een formule is dit:

$$vermogen_1 = vermogen_0 + premies + behaalterendement - uitkeringen$$

De nog te ontvangen premies in de toekomst worden niet meegeteld in het vermogen. Het behaalde rendement wordt als volgt bepaald.

$$behaalterendement = (vermogen_0 + premie) \cdot rendement - \frac{1}{2} \cdot (rendement) \cdot uitkeringen$$

In dit geval is ervan uitgegaan dat de premies aan het begin van het jaar worden betaald en uitkeringen gemiddeld halverwege het jaar worden uitgekeerd.

Het rendement wat wordt behaald op de beleggingen kan worden uitgedrukt als volgt;

$$rendement = \sum_{i=1}^n x_i \cdot r_i$$

Met  $x_i$  gelijk aan de fractie van het pensioenvermogen belegd in beleggingscategorie  $i$  en  $r_i$  het behaalde rendement in beleggingscategorie  $i$ .

## 6 De Nederlandsche Bank

Vanaf oktober 2004 zijn De Nederlandsche Bank (DNB) en Pensioen- & Verzekeringkamer (PVK) gefuseerd. Vanaf dat moment houdt DNB toezicht op de pensioenfondsen. Voor de fusie was de controle verdeeld onder DNB en de PVK. DNB hield zich bezig met de controle van kredietinstellingen en de PVK met de controle van pensioenfondsen en verzekeraars.

Het beleid van de DNB bestaat enerzijds uit toezichtwetten en anderzijds uit voorschriften, beleidsregels en aanbevelingen. De belangrijkste toezichtwetten voor pensioenfondsen zijn: de Pensioen en spaarfondsenwet (PSW), de wet betreffende verplichte deelneming in een bedrijfstakpensioenfonds 2000 (Wet BPF 2000) en de wet betreffende verplichte deelneming in een beroepspensioenregeling (Wet BRF). Momenteel staat de ontwikkeling van de Pensioenwet (PW) centraal. Deze wet zal de PSW vervangen in januari 2007.

Actueel op dit moment is de ontwikkeling van het FTK welke voortvloeit uit de nieuwe Pensioenwet. De inhoud van het FTK zal in het volgende hoofdstuk behandeld worden.

### 6.1 Dekkingsgraad

Als graad om te meten hoe de financiële positie van een pensioenfonds is op een bepaald moment wordt gebruik gemaakt van de dekkingsgraad.

$$\text{dekkingsgraad} = \frac{\text{aanwezigevermogen}}{VPV} \cdot 100\%$$

Als de dekkingsgraad 100% is dan heeft het pensioenfonds precies genoeg vermogen om de verplichtingen na te komen. Als de dekkingsgraad hoger dan 100% is een buffer ontstaan en bij lager dan 100% *onderdekking*.

De DNB eist binnen het FTK dat de minimale dekkingsgraad gelijk is aan 105%. Als een pensioenfonds hier onder komt vind de DNB al dat er sprake is van onderdekking. De kans dat er geen sprake is van onderdekking in Nederland moet volgens DNB groter of gelijk zijn aan 97,5%. Dit houdt in dat gemiddeld eens in de 40 jaar bij een pensioenfonds sprake is van onderdekking. Het vermogen dat vereist wordt om aan de 97,5% zekerheid te voldoen wordt het *vereist eigen vermogen (vEV)* genoemd. Als het pensioenfonds in de situatie van onderdekking verkeert moet het pensioenfonds hier binnen een jaar uit zijn.

In het FTK wordt ook rekening gehouden met buffers voor onzekerheden. Een pensioenfonds moet voldoende vermogen hebben om aan deze buffers te voldoen. Bij dit vermogen is een dekkingsgraad te bepalen als hieraan niet voldaan wordt bevindt het pensioenfonds zich in een *reservetekort*. Het pensioenfonds moet hier binnen 15 jaar uitkomen.

## **Beleidsinstrumenten**

Als sprake is van onderdekking/reservetekort heeft het pensioenfonds verschillende beleidsinstrumenten om dit te bestrijden namelijk via: *pensioenbeleid*, *premiebeleid*, *beleggingsbeleid* en *indexatiebeleid*.

### *Pensioenbeleid*

In het pensioenbeleid staat wat voor soort regeling toegepast wordt. Als het nodig is kan het pensioenfonds ervoor kiezen om de regeling te wijzigen van bijvoorbeeld een eindloon regeling naar een middelloonregeling. Het pensioenbeleid wordt dan aangepast. Vaak zijn wijzigingen in het pensioenbeleid een verslechtering voor de deelnemers.

### *Premiebeleid*

In het premiebeleid is opgenomen op welke manier de hoogte van de premies worden vastgesteld. Een pensioenfonds kan de hoogte van de premie op verschillende manieren bepalen. Via het premiebeleid kan, als dit is toegestaan, de premie worden verhoogd als de financiële positie te slecht is of worden verlaagd als de financiële positie juist goed is.

### *Beleggingsbeleid*

Het beleggingsbeleid van een pensioenfonds is bedoeld om een zo hoog mogelijk rendement te halen met een zo laag mogelijke risico's. Als de financiëpositie slecht is kan ervoor gekozen worden om de beleggingsmix te wijzigen zodat meer rendement behaald wordt of dat de risico's kleiner worden.

### *Indexatiebeleid*

Tot slot kan het indexatiebeleid worden gebruikt om een financiële positie te verbeteren van een pensioenfonds. Dit houdt in dat het pensioenfonds ervoor kan kiezen om de inflatiecorrectie niet helemaal door te voeren.



## 7 FTK

Het financieel toetsingskader (FTK) toetst de financiële opzet en de positie van de pensioenfondsen en verzekeraars. Het heeft als doel om meer inzicht te geven op het gebied van financieringswijze en de financiële risico's. In dit hoofdstuk wordt gekeken uit welke delen het FTK bestaat. Het FTK is op te splitsen in drie delen: waardering van de *actuele waarde*, *solvabiliteitstoets* en *continuïteitstoets*.

### 7.1 Actuele waarde

De actuele waarde van beleggingen is het bedrag dat de belegging bij verkoop op de markt oplevert. De partij waaraan de beleggingen worden verkocht heeft kennis van de markt en is onafhankelijk van de verkopende partij. Als de beleggingen op de reguliere markt verhandeld worden is de marktwaarde gelijk aan de waarde van dat moment. Het is ook mogelijk dat de marktwaarde van de beleggingen niet bekend is. Dan wordt de waarde bepaald aan de hand van vergelijkbare beleggingen. Als de marktwaarde van de beleggingen nu nog niet bekend zijn, wordt de waarde bepaald aan de hand van een model.

De actuele waarde van pensioen- en verzekeringsverplichtingen is: "de som van de verwachtingswaarde van de uit deze verplichtingen voortkomende kasstromen en een marktconforme opslag ter dekking van onvermijdbare risico's die met deze portefeuille gepaard gaan".<sup>4</sup>

### 7.2 Solvabiliteitstoets

De solvabiliteitstoets brengt in beeld of de financiële positie van een pensioenfonds of verzekeraar toereikend is. Dit houdt in dat de dekkingsgraad minimaal gelijk moet zijn aan 105%.

$$VPV_t \cdot 1,05 \leq \text{vermogen}_t$$

Uit het hoofdstuk over DNB volgt dat de kans op **geen** onderdekking groter of gelijk dient te zijn aan 97,5%.

$$P(\text{vermogen}_{t+1} \geq 1,05 \cdot VPV_{t+1} | \text{vermogen}_t) \geq 0,975$$

Om te bepalen of hieraan voldaan is zijn er drie soorten methoden beschikbaar van de solvabiliteitstoets: de *gestandaardiseerde methode*, de *vereenvoudigde methode* en de *interne modellenmethode*.

#### Gestandaardiseerde methode

In dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van deze methode in hoofdstuk 10 wordt hier dieper op in gegaan. In de tussenliggende hoofdstukken worden nog een aantal elementaire punten behandeld.

---

4. Consultatiedocument p.23

De gestandaardiseerde methode kan door iedere instelling worden toegepast. Er wordt rekening gehouden met een aantal risicocategorieën. Voor deze risico-categorieën moet een voorgeschreven scenario worden doorlopen. De risico-categorieën zijn de volgende:

$S_1$  = renterisico  
 $S_2$  = koersrisico  
 $S_3$  = valutarisico  
 $S_4$  = grondstoffen risico  
 $S_5$  = kredietrisico  
 $S_6$  = verzekeringsrisico

De totale vereiste solvabiliteit is dan <sup>5</sup>

$$S = \sqrt{S_1^2 + S_2^2 + 2 \cdot \rho \cdot S_1 \cdot S_2 + S_3^2 + S_4^2 + S_5^2 + S_6^2}$$

Hierin is  $\rho$  is de correlatie tussen  $S_1$  en  $S_2$ .

Via de waarde van S is te concluderen of voldoende eigen vermogen ten opzichte van het gewenste eigen vermogen aanwezig is. Dit is het geval als het eigen vermogen groter is dan S.

#### **Vereenvoudigde methode**

De vereenvoudigde methode kan alleen gebruikt worden als instellingen hier goedkeuring voor hebben gekregen van DNB. De pensioenregeling waar het toepassing op heeft moet eenvoudig en eenduidig zijn en de aanwezige dekkingsgraad moet minimaal 130% zijn.

#### **Interne modellenmethode**

Deze methode is voor geavanceerde instellingen. De modellen zijn door het pensioenfonds zelf ontwikkeld. De methode mag worden gebruikt als goedkeuring heeft plaatsgevonden door DNB.

### **7.3 Continuïteitsanalyse**

Met de continuïteitsanalyse worden de financiële risico's bekeken op lange termijn. Tijdens deze analyse wordt gekeken naar verschillende scenario's, het (strategische) beleid van de instelling en de bijbehorende bijsturingmechanismen. Hieruit moet dan volgen hoe de desbetreffende instelling de genoemde risico's kan beheersen. De analyse hoeft niet elk jaar te worden uitgevoerd, maar moet zeker wel worden uitgevoerd als de financiële positie significant verslechtert, het beleid verandert of de omstandigheden veranderen waardoor de risico's veranderen.

De continuïteitsanalyse is geen toets, maar een analyse-techniek om het risico-beheer te ondersteunen. De analyse wordt gebruikt om inzicht te krijgen in de ontwikkelingen van de financiële positie in de toekomst. Op deze manier kan rekening gehouden worden met mogelijke risico's die in de toekomst kunnen ontstaan.

---

5. Consulatiedocument Financieel Toetsingskader p.47

## 8 Marktwaarde

Bij het FTK wordt bij de vaststelling van de voorzieningen pensioenverplichtingen rekening gehouden met een variabele markttrente. Voorheen werd standaard verdisconteerd met een constante rekenrente van 4%. In de meeste gevallen werd hierbij een rekenrente van 4% gehanteerd. De variabele rekenrente wordt bepaald aan de hand de actuele rentetermijnstructuur. De Nederlandsche Bank stelt de rentetermijnstructuur vast. Hoe deze curve wordt vastgesteld staat in de tweede paragraaf van dit hoofdstuk.

De wijziging van de marktwaarde heeft invloed op de hoogte van de premie en de voorzieningen. Dit is terug te vinden in hoofdstuk 5. De wijziging van de rekenrente heeft ook invloed op de hoogte van het behaalde rendement en dan voornamelijk op de hoogte van de waarde van obligaties. Wat voor invloed de wijziging van de rekenrente op de waarde van obligaties heeft, wordt in de eerst paragraaf behandeld.

### 8.1 Obligaties

Als geïnvesteerd wordt in vastrentende beleggingen worden hiermee zowel overheidsobligaties als bedrijfsobligaties (zogenaamde credits) bedoeld. Als een obligatie wordt gekocht bij de overheid of een bedrijf wordt per vastgestelde termijn rente over de nominale waarde van de obligatie uitgekeerd, dit is de *couponrente*. Aan het einde van de looptijd wordt de obligatie afgelost.

Als de couponrente van een obligatie gelijk is aan 7% en de nominale obligatie is 1000 euro wordt jaarlijks 7% van 1000 uitgekeerd en aan het einde wordt tevens de nominale waarde van 1000 weer terugbetaald.

De markttrente heeft invloed op de koers van de obligaties. Om de invloed van de markttrente te kunnen bepalen, moet eerst bekend zijn hoe de waarde van een obligatie wordt bepaald. De waarde van het bepalen van de obligaties gaat op dezelfde manier als de interestrekening die in hoofdstuk 5 is behandeld.

Als  $O$  = nominale waarde van een obligatie,  $C$  = couponrente = 6%,  $i$  = markttrente = 4% en  $K$  = waarde van de obligatie.

Als de obligatie een looptijd van 1 jaar heeft, is de waarde van de obligatie aan het einde van de looptijd gelijk aan:

$$K_1 = \frac{106}{1,04} = 101,9$$

Als de obligatie een looptijd van 2 jaar heeft is de waarde van de obligatie aan het einde van  $n^{de}$  looptijd gelijk aan:

$$K_2 = \frac{6}{1,04} + \frac{6}{(1,04)^2} + \frac{100}{(1,04)^2} = 103,7$$

Uit voorgaande voorbeeld is nu de volgende formule af te leiden voor de waarde van een obligatie met een looptijd van 2 jaar.

$$K_2 = \frac{C}{1+i} + \frac{C}{(1+i)^2} + \frac{O}{(1+i)^2}$$

$$= \frac{O}{(1+i)^2} + \sum_{m=1}^2 \frac{C}{(1+i)^m}$$

Bij een vaste marktrente hoort dan de volgende formule:

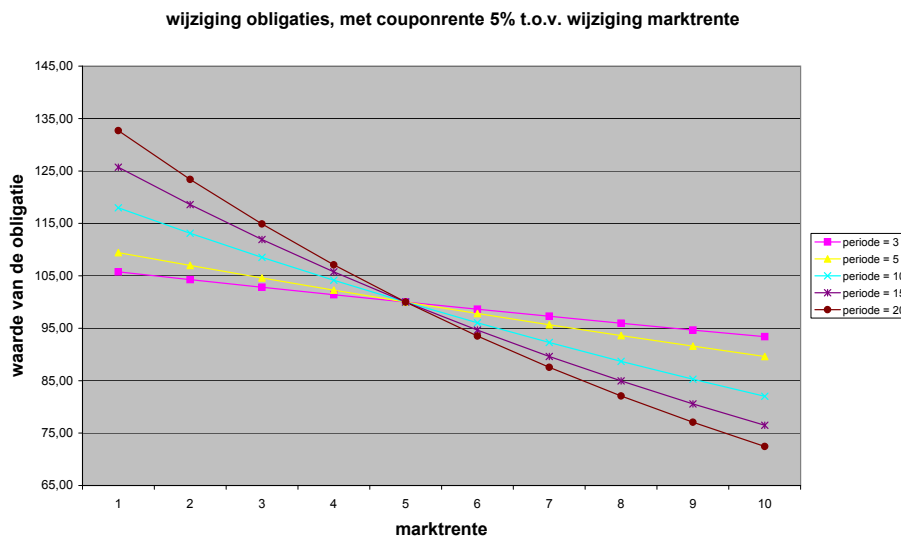
$$K_n = \frac{O}{(1+i)^n} + \sum_{m=1}^n \frac{C}{(1+i)^m}$$

En bij een fluctuerende marktrente geldt de onderstaande formule:

$$K_n = \frac{O}{\prod_{m=1}^n (1+i_m)} + \sum_{m=1}^n \frac{C}{\prod_{m=1}^m (1+i_m)}$$

### Rentegevoeligheid

Hoe de waarde van de obligaties wordt berekend is nu bekend, maar wat gebeurt met de waarde als de marktrente wijzigt en wat voor invloed heeft de looptijd van een obligatie op de waarde van de obligatie. Antwoorden op deze vragen kunnen worden afgeleid uit grafiek 1.



grafiek 1: rentegevoeligheid obligaties

In grafiek 1 is ervan uitgegaan dat de couponrente gelijk aan 5% is. Uit de grafiek is af te leiden dat als de marktrente stijgt, de waarde van de obligatie zal dalen en als de marktrente daalt de waarde van de obligatie zal stijgen. Dit volgt ook uit de formule van  $K_n$ . Verder valt uit de grafiek af te leiden dat een obligatie met een langere looptijd gevoeliger is voor rente verandering dan obligaties van een kortere looptijd. De maatstaf die wordt gebruikt voor de rentegevoeligheid is de duration.

### Duration

De *duration* ( $\delta$ ) geeft de rentegevoeligheid aan van, bijvoorbeeld obligatie. In het FTK (zie hoofdstuk 10) wordt gebruik gemaakt van de duration. In deze subparagraaf wordt uitgelegd hoe de duration wordt bepaald voor de vastrentende beleggingen en de VPV.

#### *Duration Obligaties*

De vastrentende beleggingen zijn de investeringen in obligaties. Omdat de duration de rentegevoeligheid weergeeft volgt uit grafiek 1 dat de duration gelijk is aan de richtingscoëfficiënt.

Als definitie voor duration wordt echter gebruikt: de waardeverandering van  $\delta\%$  bij een renteverandering van 1% met  $\delta$  de duration. Omdat de richtingscoëfficiënt weergeeft hoeveel de waarde stijgt of daalt als je 1 naar rechts gaat is het voldoende om de afgeleide te bepalen. Om  $\delta$  wordt eerst de afgeleiden van  $K$  naar  $(1+i)$  bepaald.

$$K_n = \frac{O}{(1+i)^n} + \sum_{m=1}^n \frac{C}{(1+i)^m}$$

$$\frac{\partial K_n}{\partial(1+i)} = \frac{-nO}{(1+i)^{n+1}} + \sum_{m=1}^n \frac{-mC}{(1+i)^{m+1}}$$

$$= \frac{-nO}{(1+i)^{n+1}} - \frac{1}{(1+i)} \sum_{m=1}^n \frac{mC}{(1+i)^m}$$

Zoals hiervoor is gezegd geeft dit de mate aan waarin de waarde zal wijzigen. Maar de duration is de procentuele stijging ten opzichte van de huidige waarde.

$\delta_{obligatie} \cdot K = \frac{\partial K}{\partial(1+i)}$ . In formule vorm is de duration:

$$\delta_{obligatie} = \frac{\frac{-1}{(1+i)} \left( \frac{nO}{(1+i)^n} + \sum_{m=1}^n \frac{mC}{(1+i)^m} \right)}{K}$$

#### *Duration VPV*

In het hoofdstuk van de solvabiliteitstoets komt ook de duration van de VPV voor. De duration behorende bij de VPV wordt op dezelfde manier bepaald als de duration behorende bij de obligaties. De richtingscoëfficiënt van de VPV wordt bepaald. Hoeveel procent de waarde zal dalen of stijgen wordt dan bepaald door de afgeleide te delen door de VPV. De formule voor de duration bij de VPV is als volgt (hierin is VPV afhankelijk van de rente).

$$\Delta VPV = VPV \cdot \delta_{VPV}$$

$$\delta_{VPV} = \frac{\frac{VPV(i+\Delta i) - VPV(i)}{\Delta i}}{VPV(i)} = \frac{VPV(i + \Delta i) - VPV(i)}{\Delta i \cdot VPV(i)}$$

## 8.2 Rentetermijnstructuur

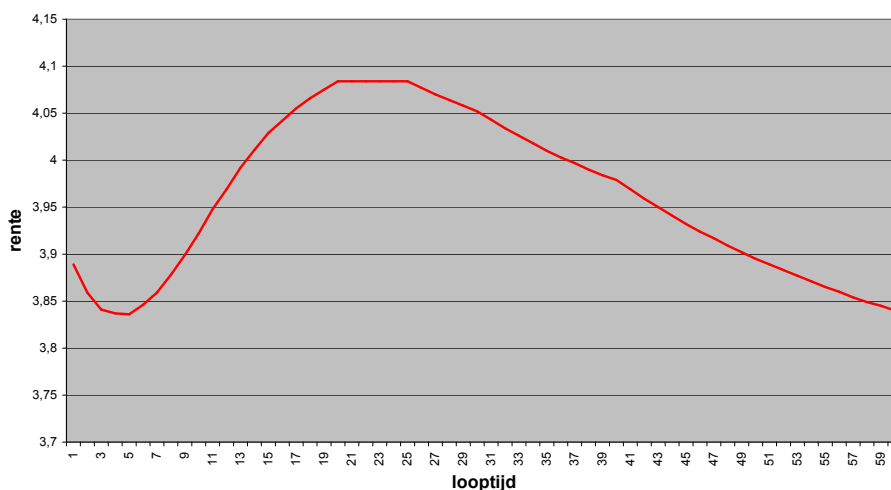
Zoals vermeld zal onder het FTK-beleid geen sprake meer zijn van een vaste rekenrente. De variabele rekenrente wordt samengesteld door De Nederlandsche Bank in een rentetermijnstructuur. De rentetermijnstructuur is gebaseerd op een *swapcurve*. De swapcurve wordt bepaald aan de hand van *renteswaps*, *nul-coupon obligaties* en *forward renten*.

De renteswaps zijn de ruiltransacties waarbij rentes gedurende een looptijd tegen elkaar worden geruild, maar de hoofdsom niet. Met hoofdsom wordt het bedrag bedoeld waar over de rente wordt berekend. Doordat de hoofdsom niet wordt uitgewisseld wordt koersrisico uitgesloten. Een voorbeeld van een swap, tussen Bedrijf A en Bank B is als volgt. Bedrijf A koopt een renteswap tegen een lange rente van 5% tegen de 6-maands Euribor, met een looptijd van 3 jaar, op een onderliggende hoofdsom van 10 miljoen euro. Als de halfjaarse rentes van Euribor als volgt zijn: 2,1%; 2,2%; 2,0%; 2,1%; 2,3%;2,5% betaalt bank B aan het einde van het eerste jaar totaal 210.000 (eerste half jaar) + 220.000 (tweede half jaar) = 420.000 aan bedrijf A. En bedrijf A betaalt 500.000 aan bank B.

De nul-coupon obligaties zijn obligaties zonder coupons. Voor deze obligaties worden geen couponrente uitgekeerd. Om dit te compenseren is de uitgifteprijs lager dan de waarde van de obligaties bij een looptijd van n jaar. Dit verschil komt overeen met het rendement dat behaald zou zijn als het een normale lening betrof die jaarlijks een couponrente uitgekeerd zou krijgen.

De forward rente is de rente in de toekomst die aan de hand van huidige data wordt bepaald.

rentermijnstructuur 30 november 2006



grafiek 2: rentetermijnstructuur<sup>6</sup>

Aan de hand van deze rentetermijnstructuur kan worden afgelezen welke rekenrente gebruikt moet worden bij welke looptijd. Bij een looptijd van 1 jaar wordt er gebruik gemaakt van een rekenrente van 3,89% en bij een looptijd van 5 jaar wordt er gebruik gemaakt van rekenrente van 3,84%.

De methode van de Nederlandsche Bank is gehaald uit het document *Vaststelling methode rentermijnstructuur*. Voor de constructie van de rentermijnstructuur maakt de Nederlandsche Bank gebruik van de databron van Bloomberg. Uit de data van Bloomberg wordt gebruik gemaakt van de looptijdpunten 1 tot en met 10 jaar, 12, 15, 20, 25, 30, 40 en 50 jaar.

Als uitgangspunten voor het opstellen van de rentermijnstructuur hanteert de Nederlandsche Bank het volgende:

- de rentetermijnstructuur moet door alle bekende looptijdpunten gaan;
- 'de nadruk ligt op een goede 'fit' in het lange eind van de curve'<sup>7</sup>;
- bij interpoleren en extrapoleren worden de forward curve constant genomen;
- er wordt geen smoothing toegepast.

6. [www.dnb.nl](http://www.dnb.nl)

7. Vaststelling methode rentetermijnstructuur pag. 2

Voor de constructie van de rentetermijnstructuur wordt gebruik gemaakt van de volgende rentes:

$$\begin{aligned} r_t &= \text{de swaprente bij een looptijd } t \\ z_t &= \text{de zero-coupon swaprente bij een looptijd } t \\ f_{t_1, t_2} &= \text{de forward rente van looptijd } t_1 \text{ tot } t_2 \end{aligned}$$

Als aanname geldt dat de waarde van de swap op het moment van ingaan gelijk is aan 1 ofwel 100%. Het contant maken van de 1-jaar swaprente tegen de 1-jaar zero-coupon moet dan gelijk zijn aan 1, dus  $r_1 = z_1$ . Om de 2-jaar zero-coupon te bepalen wordt de 2-jaars swaprente contant gemaakt tegen de 1-jaars en 2-jaars zero-coupon. Omdat  $z_1$  al bekend was is  $z_2$  nu ook te bepalen.

$$\begin{aligned} \frac{r_2}{1+z_1} + \frac{1+r_2}{(1+z_2)^2} &= 1 \\ z_2 &= \sqrt{1 - \frac{1+r_2}{1+z_1}} - 1 \end{aligned}$$

$f_{1,2}$  is de 1-jaars forward over een jaar. Deze rente is gelijk aan de rente als overbrugging van de 1-jaar zero-coupon naar 2-jaar zero-coupon. Als de 1-jaars zero-coupon gelijk is aan 2% en een 2-jaars zero-coupon is gelijk aan 4%, dan is de forward rente gelijk aan 6% =  $\frac{(1+0,04)^2}{(1+0,02)} - 1$ . Dit is te berekenen via de volgende formule.

$$\begin{aligned} (1+z_2)^2 &= (1+z_1) \cdot (1+f_{1,2}) \\ f_{1,2} &= \frac{(1+z_2)^2}{1+z_1} - 1 \end{aligned}$$

Omdat de looptijden van 1 t/m 10 jaar bekend zijn worden  $z_3$  t/m  $z_{10}$  op analoge wijze bepaald. Vanaf looptijden langer dan 10 jaar worden niet alle swaprenten meer gebruikt. Om bijvoorbeeld de 21-jaars zero-couponrente te kunnen berekenen, wordt verondersteld dat de 1-jaars forward tussen 20 en 25 jaar constant is. Verder wordt gebruikt gemaakt van het feit dat  $f_{20,21} = f_{21,22} = f_{22,23} = f_{23,24} = f_{24,25} = f_{20,25}$ . Nu kunnen de 21, 22, 23, 24 en 25-jaars zero-coupons als volgt geschreven worden.

$$\begin{aligned} (1+z_{21})^{21} &= (1+z_{20})^{20}(1+f_{20,21}) = (1+z_{20})^{20}(1+f_{20,25}), \\ (1+z_{22})^{22} &= (1+z_{21})^{21}(1+f_{21,22}) = (1+z_{20})^{20}(1+f_{20,25})^2, \\ (1+z_{23})^{23} &= (1+z_{22})^{22}(1+f_{22,23}) = (1+z_{20})^{20}(1+f_{20,25})^3, \\ (1+z_{24})^{24} &= (1+z_{23})^{23}(1+f_{23,24}) = (1+z_{20})^{20}(1+f_{20,25})^4, \\ (1+z_{25})^{25} &= (1+z_{24})^{24}(1+f_{24,25}) = (1+z_{20})^{20}(1+f_{20,25})^5. \end{aligned}$$



De contante waarde van de 25-jaars swap is dan als volgt te schrijven:

$$\begin{aligned}
& \frac{r_{25}}{1+z_1} + \frac{r_{25}}{(1+z_2)^2} + \cdots + \frac{r_{25}}{(1+z_{24})^{24}} + \frac{1+r_{25}}{(1+z_{25})^{25}} \\
&= r_{25} \cdot \left( \frac{1}{1+z_1} + \frac{1}{(1+z_2)^2} + \cdots + \frac{1}{(1+z_{24})^{24}} + \frac{1}{(1+z_{25})^{25}} \right) + \frac{1}{(1+z_{25})^{25}} \\
&= r_{25} \cdot \left\{ \sum_{i=1}^{20} \frac{1}{(1+z_i)^i} + \frac{1}{(1+z_{20})^{20}} \cdot \sum_{i=1}^5 \frac{1}{(1+f_{20,25})^i} \right\} + \frac{1}{(1+z_{20})^{20}(1+f_{20,25})^5} = 1
\end{aligned}$$

$z_1$  t/m  $z_{20}$  en  $r_{25}$  zijn bekend hierdoor is  $f_{20,25}$  de enige onbekende. Dit heeft als gevolg dat  $z_{21}$  t/m  $z_{25}$  te bepalen zijn.

Een andere methode die gebruikt wordt voor het bepalen van de rentetermijnstructuur is o.a. de uitgebreide methode van Nelson en Siegel. De Deutsche Bundesbank gebruikt deze methode. Voor de precieze uitwerking van deze methode zie bijlage B.

## 9 Indexatie

Bij de opbouw van de aanspraken in hoofdstuk 5 is geen rekening gehouden met de mogelijkheid dat een pensioenfonds inflatie kan doorrekenen zodat geen geldontwaarding plaats vindt. Hoe en of een pensioenfonds dit doet wordt vastgelegd in het indexatiebeleid. In het indexatiebeleid wordt vastgelegd wanneer inflatie (vanaf nu indexatie) wordt toegekend en hoe dit wordt gefinancierd. De toekenning van de indexatie is afhankelijk van de financiële positie van het pensioenfonds.

Een pensioenfonds kan kiezen voor indexatie die zorgt voor waarde vaste aanspraken of voor welvaartsvaste aanspraken. Bij waarde vaste aanspraken worden de pensioenrechten maximaal geïndexeerd met de (consumenten)prijnsindex, terwijl bij welvaartsvaste aanspraken de pensioenrechten geïndexeerd worden met een loonindexatie.

Binnen het FTK staat dat pensioendeelnemers recht hebben op een goede voorlichting over de kans op indexatie. Hiervoor is de indexatiematrix in het leven geroepen. De indexatiematrix behandelt de verschillende mogelijke vormen van indexatiebeleid, van geen indexatietoezegging tot onvoorwaardelijke indexatie. Uit de matrix volgen de voorwaarden waaraan een pensioenfonds moet voldoen bij de verschillende vormen van indexatiebeleid. De voorwaarden hebben betrekking op financiering, pensioenreglement en het informeren van de pensioendeelnemers.

In dit hoofdstuk worden de verschillende soorten indexatie behandeld, een korte omschrijving van de indexatiematrix en toelichting op bepalen van koopsommen, aanspraken en voorzieningen onder het FTK waarin indexatie is verwerkt.

### 9.1 Soorten indexatie

Een pensioenfonds kan gebruik maken van drie methoden van indexatie: *geen indexatie*, *voorwaardelijke indexatie* en *onvoorwaardelijke indexatie*.

Bij geen indexatie streeft het pensioenfonds niet naar indexatie en zal daarom hiervoor geen geld reserveren. De pensioendeelnemers zullen geen recht hebben op toekomstige indexaties. Een indexatiebeleid dat niet doelgericht is, heeft veel overeenkomsten met het beleid van geen indexatie. Het verschil is echt dat het pensioenfonds wel kan besluiten om indexatie toe te zeggen als de financiële positie het toelaat. Echter zal net als bij geen indexatie het pensioenfonds geen geld reserveren voor indexatie en hebben de pensioendeelnemers geen recht op toekomstige indexaties. Dit houdt in dat de pensioenrechten niet waarde vast zullen zijn.

Geen indexatiebeleid is het ene uiterste, maar onvoorwaardelijke indexatie is het andere uiterste. Bij dit beleid hebben de pensioendeelnemers wel recht op toekomstige indexaties. Dus de pensioenaanspraken zijn volledig geïndexeerd, ongeacht de financiële positie van het fonds. Dit houdt in dat de aanspraken waarde vast zijn. Omdat altijd volledige indexatie plaatsvindt zal een pensioenfonds hier geld voor moeten reserveren. De manier waarop dit gaat wordt net als bij voorwaardelijke indexatie vastgelegd in het indexatiebeleid.

Voorwaardelijke indexatie zit tussen geen indexatie en onvoorwaardelijke

indexatie in. In het indexatiebeleid staat precies vermeld wanneer indexatie verleend wordt. Hierin wordt ook de financiering van de indexatie vastgelegd. Bij voorwaardelijke indexatie wordt geld gereserveerd voor indexatie. Dit kan via heffing op premies of uit overrendement. Een combinatie is ook mogelijk. Net als bij geen indexatie hebben de pensioendeelnemers geen recht op toekomstige indexaties. De indexaties zijn voorwaardelijk waardoor hieraan geen recht kan worden ontleend.

## 9.2 Indexatiematrix

De indexatiematrix maakt onderscheid tussen vier indexatiecategorïen (A-D).

- A Geen indexatietoezegging
- B Geen doelgericht indexatiebeleid
- C Voorwaardelijke indexatietoezegging, niet gekoppeld aan een exante maatstaf
- D Voorwaardelijke indexatietoezegging, gekoppeld aan een exante maatstaf
- E Combinatie van onvoorwaardelijke en voorwaardelijke indexatietoezegging
- F Onvoorwaardelijke indexatietoezegging

Deze categorieën zijn hiervoor kort behandeld. Bij elke categorie wordt het indexatiebeleid, financiering, reglement en communicatie behandeld.

In het indexatiebeleid wordt gekeken naar de ambitie van het fonds, de methode voor toekenning van de indexatie en de verwachting van de realisatie van dit beleid. Met de ambitie wordt aangegeven welke deel van de voorwaardelijke indexatie in de premie wordt verwerkt. In het geval van geen indexatie zal deze gelijk zijn aan 0% en bij onvoorwaardelijke indexatie zal deze gelijk zijn aan 100%. Het deel dat in de premie wordt verwerkt voor het onvoorwaardelijke deel hoeft niet altijd alleen voor indexatie gebruikt te worden. Dit is afhankelijk van het indexatiebeleid en de financiële positie van het pensioenfonds. De hoogte van de gemiddelde toekenning van indexatie op lange termijn bij voorwaardelijke indexatie moet uit een continuïteitsanalyse volgen.

Bij de financiering wordt duidelijk hoe de indexatie wordt gefinancierd en hoe hoog de *premiëkortinggrens* ligt. De *premiëkortinggrens* is de grens waarboven kortingen gegeven kunnen worden op de premie of indexatie uit het verleden als nog toegezegd kan worden.

Onder het kopje reglement staat wat met de pensioenaanspraken gebeurt in de desbetreffende indexatiecategorie. Als laatste wordt de communicatie behandeld. Hierin staat aangegeven hoe naar de pensioendeelnemers gecommuniceerd moet worden. Voor de hele indexatiematrix zie bijlage C.

## 9.3 Koopsommen, aanspraken en voorzieningen rekening houdend met indexatie

### Koopsommen

De formules van de koopsommen veranderen alleen als een deel van de financiering van indexatie via de premie gaat. De formules geformuleerd in paragraaf 5.3. blijven hetzelfde alleen zal een wijziging plaatsvinden in de hoogte van de factoren. De factoren zijn afhankelijk van de rekenrente die wordt gebruikt.

Als geen financiering plaatsvindt voor de indexatie via de premie dan wordt voor de rekenrente de *nominale rente* gebruikt om de factoren te berekenen. Als de financiering van de indexatie voor 100 procent via de premie gaat wordt de *reële rente* gebruikt. De laatste mogelijkheid is dat er een deel  $\alpha$  (=ambitie) wordt gefinancierd via de premie. De rekenrente zal in dit geval tussen de reële en de nominale rente in liggen.

Deze rekenrente kan op verschillende manieren worden vastgesteld. De methode die tijdens dit onderzoek is gebruikt is gelijk aan:

$$\begin{aligned} \text{rekenrente} &= \text{nominale rente} - \Delta\text{rente} \cdot \text{ambitie} \\ \Delta\text{rente} &= \text{nominale rente} - \text{reële rente} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{nominale rente} &= 4\% \\ \text{reële rente} &= 2\% \\ \text{ambitie} &= 40\% \\ \\ \text{rekenrente} &= 0,04 - (0,02 \cdot 0,4) = 0,032 = 3,2\% \end{aligned}$$

### Aanspraken

Zoals gezegd kunnen de aanspraken worden verhoogd met indexatie. De hoogte is afhankelijk van hoe het indexatiebeleid is samengesteld. In de formules die in hoofdstuk 5 zijn gegeven is de indexatie niet verwerkt. Als indexatie toezegging mogelijk is worden de formules als volgt.

Actieven

$$OP_{t+1} = OP_t \cdot (1 + \text{indexatie}) + OP_{\text{opbouw}}$$

Premievrije

$$\begin{aligned} OP_{t+1} &= OP_t \cdot (1 + \text{indexatie}) \\ NP_{t+1} &= NP_t \cdot (1 + \text{indexatie}) \end{aligned}$$

Gepensioneerden

$$\begin{aligned} OP_{t+1} &= OP_t \cdot (1 + \text{indexatie}) \\ NP_{t+1} &= NP_t \cdot (1 + \text{indexatie}) \end{aligned}$$

Nabestaanden

$$NP_{t+1} = NP_t \cdot (1 + \text{indexatie})$$

### Voorzieningen

De invloed van indexatie bij de VPV is te vinden bij de opbouw van de aanspraken en de factoren. De opbouw van de aanspraken is hiervoor al behandeld. Welke rekenrente wordt gebruikt om de factoren te bepalen is afhankelijk van het indexatiebeleid dat wordt gebruikt.

Bij een beleid waar geen indexatie wordt toegekend is de rekenrente gelijk aan de nominale rente evenals voor voorwaardelijke indexatie. Onvoorwaardelijke indexatie wordt de reële rente als rekenrente gebruikt.

Voordat de solvabiliteitstoets wordt uitgevoerd moet boven op deze VPV nog een risico-opslag. De risico-opslag is een factor van  $\sqrt{(TSO^2 + NSA^2)}$ <sup>8</sup>. Hierin staat TSO voor de toekomstige sterfteonzekerheid. Hiermee wordt rekening gehouden, omdat niet met 100% zekerheid is vast te stellen wat de juiste sterftetrends zijn. De bijbehorende formule voor TSO is:

$$TSO = [2 + \frac{9}{40} \cdot \max(p - \bar{x}; 0)]$$

Hierin is p de pensioenleeftijd en  $\bar{x}$  de gemiddelde leeftijd van alle deelnemers van het pensioenfonds.

NSA staat voor negatieve stochastische afwijking van de verwachtingswaarde. NSA is afhankelijk van de omvang van het fonds = n (alle deelnemers van het pensioenfonds) .

$$NSA = \left(\frac{60}{\sqrt{n}}\right)$$

De VPV moet worden vermenigvuldigd met (1 + risico-opslag). Zo ontstaat VPV onder FTK (=VPV<sub>FTK</sub>). Dit is de VPV waarmee de financiële positie wordt bepaald.

In het document *Advies inzake parameters onder FTK*, wordt de risico-factor verplaatst naar de wortelformule.

---

8. Consultatiedocument p.67

## 10 Solvabiliteitstoets

Het doel van de solvabiliteitstoets is besproken in het hoofdstuk 7. In het vervolg wordt met de solvabiliteitstoets de gestandaardiseerde solvabiliteitstoets bedoeld. Dit is de methode dat elk pensioenfonds kan toepassen zonder aan speciale eisen te voldoen. In dit hoofdstuk zal deze methode worden toegepast op een voorbeeld en de formules zullen worden uitgewerkt. De formules zijn gebaseerd op het document *Consultatiedocument Financieel Toetsingskader*. Aan het einde van dit hoofdstuk worden de conclusies besproken die uit de solvabiliteitstoets getrokken kunnen worden.

Het voorbeeld dat gebruikt wordt bevat de volgende gegevens:

rekenrente	4%
VPV	100.000
vermogen	130.000
$\delta_{VPV_{FTK}} = duration$	16
$\delta_{obligaties} = duration$	5
aantal personen in fonds	8
inflatie verwachting	2%
beursgenoteerde aandelen	20%
overheidsobligaties	70%
vastgoed	10%
commodities (grondstoffen)	0%
percentage vreemd valuta	20%
creditspread	0%

### 10.1 Formules

In het hoofdstuk 7 staat dat de solvabiliteitstoets van de gestandaardiseerde methode uit 6 onderdelen bestaat namelijk  $S_1$  t/m  $S_6$ . In deze paragraaf worden de onderdelen nagelopen en de bijbehorende formules gegeven en tegelijkertijd wordt een voorbeeld behandeld. De percentages die gebruikt zijn om mee te vermenigvuldigen zijn gehaald uit het consultatiedocument van het FTK. Deze waarde zijn vastgesteld door de DNB. De DNB kan de waarden wijzigen als hier in de toekomst aanleiding voor is. Dit is al voorgesteld in het document *Advies inzake parameters FTK*. Verder wordt de bepaling van het vereist eigen vermogen behandeld.

#### **S1: renterisico (en als van toepassing inflatierisico)**

Bij  $S_1$  wordt de meest ongunstige wijziging van de rente bekeken. Voor het bepalen van  $S_1$  wordt meestal alleen het renterisico aangehouden, maar als een pensioenfonds een onvoorwaardelijk indexatie toezegt kan ook rekening gehouden worden met een inflatierisico.

### Renterisico

Het renterisico is aanwezig waar de actuele waarde gevoelig is voor veranderingen in de rentetermijnstructuur. Dit is het geval bij de VPV en de vastrentende beleggingen. Gekeken wordt naar een rentestijging en rentedaling. Hoeveel de rente stijgt of daalt hangt af van de duration. Hoe de duration wordt bepaald en wat het precies inhoudt is in hoofdstuk 8 behandeld. Hieruit volgt dat het van belang is om een zo goed mogelijke schatting te maken van de looptijd van de bestaande verplichtingen. Bij de berekende duration van de VPV en obligaties hoort een stijging- en dalingspercentage van de rentestand. Deze stijgingen en dalingen zijn in een tabel opgenomen die door de DNB is uitgegeven, zie tabel in bijlage D.

Het renterisico heeft invloed op de VPV en vastrentende beleggingen. De *benaderingsmethode* is goedgekeurd om de solvabiliteit te berekenen. In de benaderingsmethode worden de VPV en vastrentende beleggingen bepaald bij de rekenrente van dit moment  $r_{oud}$ , de rekenrente bij stijgen of dalingen  $r_{nieuw}$ . De stijging of daling wordt aan de hand van de duration bepaald. Als de duration bekend is kan in bijlage D worden afgelezen met welke stijging en/of daling van de rente rekening moet worden gehouden. In het document: *Advies inzake parameters FTK* wordt geadviseerd om deze factoren te vermenigvuldigen met 1,13. Deze wijziging is echter niet doorgevoerd. De invloed van deze rentestijging of daling wordt als volgt berekend:

$$\begin{aligned} S_{1_{vpv}} &= VPV \cdot \left[ \left( \frac{1+r_{oud}}{1+r_{nieuw}} \right)^{\delta_{VPV}} - 1 \right] \\ S_{1_b} &= vermogen_b \cdot \left[ \left( \frac{1+r_{oud}}{1+r_{nieuw}} \right)^{\delta_b} - 1 \right] \\ r_{nieuw} &= r_{oud} \cdot (\text{stijging of daling die volgt uit tabel die in bijlage D is opgenomen}) \end{aligned}$$

Hierin zijn de afkortingen als volgt gedefinieerd:

$r_{oud}$	=	de rentestand op dit moment
$r_{nieuw}$	=	de rentestand na een stijging of daling die bepaald is aan de hand van de duration
$\delta_{VPV}$	=	de duration van de VPV
$\delta_b$	=	de duration van de rentevaste beleggingen
$vermogen_b$	=	het deel van het vermogen dat bij de vastrentende beleggingen hoort

Nu wordt aangetoond dat dit klopt voor  $S_{1_{VPV}}$ , gaat analoog voor  $S_{1_b}$ . Bij  $S_{1_{VPV}}$  wordt het verschil bepaald tussen de VPV bij de oude rente en de VPV bij de nieuwe rente. Aangetoond moet worden dat  $S_{1_{VPV}}$  gelijk is aan  $VPV_{nieuw} - VPV_{oud}$ . Ofwel in formulevorm:

$$VPV_{oud} \cdot \left[ \left( \frac{1+r_{oud}}{1+r_{nieuw}} \right)^{\delta_{VPV}} - 1 \right] = VPV_{nieuw} - VPV_{oud}$$

Als de rente wijzigt, wijzigt  $VPV_{oud}$  met  $\frac{(1+r_{oud})^{\delta_{VPV}}}{(1+r_{nieuw})^{\delta_{VPV}}}$ . Omdat de rentewijziging invloed heeft op  $A_{n|i}$  en deze invloed heeft op de actuariële factoren die in de berekeningen van de VPV zijn opgenomen. Uit hoofdstuk 5 volgt dat  $A_{n|i} = \frac{1}{(1+i)^n}$ . Maar hoe wijzigt  $A_{n|i}$  als  $i = r_{oud}$ ,  $n = \delta_{VPV}$  en  $i$  wordt gewijzigd in  $r_{nieuw}$ .

Uit hoofdstuk 5 volgt dat  $A_{\delta_{VPV}|r_{oud}} = \frac{1}{(1+r_{oud})^{\delta_{VPV}}}$  en dit wordt dan  $A_{\delta_{VPV}|r_{nieuw}} = \frac{1}{(1+r_{nieuw})^{\delta_{VPV}}}$ . Hieruit volgt direct dat

$$\frac{A_{\delta_{VPV}|r_{nieuw}}}{A_{\delta_{VPV}|r_{oud}}} = \frac{(1+r_{oud})^{\delta_{VPV}}}{(1+r_{nieuw})^{\delta_{VPV}}}$$

Hiermee wijzigt  $A_{n|i}$  en daarmee automatisch  $VPV_{oud}$ .

Voor zowel de VPV als voor de vastrentende beleggingen wordt een rentedaling als een rentestijging doorgewerkt. Bij een dalende rente zullen de vastrentende beleggingen stijgen en bij een stijgende rente juist dalen (zie obligaties in hoofdstuk marktrente). Voor de VPV geldt hetzelfde, bij een rente daling zal de VPV stijgen en bij een rente stijging juist dalen. Het doorrekenen van de verandering van de rente in de VPV gebeurt namelijk in de actuariële factoren. Als de rente daalt dan zal  $A_{t|i}$  stijgen met als gevolg dat de VPV zal stijgen en als rente stijgt dan zal  $A_{t|i}$  dalen met als gevolg dat de VPV zal dalen.

Het grootste verlies tussen  $S_{1vpv}$  en  $S_{1b}$  wordt dan gebruikt voor de bepaling van de solvabiliteit voor renterisico. Een rente daling zal ervoor zorgen dat de hoogte van de VPV zal stijgen en de waarde van de obligaties juist zal dalen. Bij een rente stijging is precies het tegenovergestelde waar. Omdat de VPV kostenpost is en het rendement van obligaties inkomsten moet  $S_{1b}$  van  $S_{1vpv}$  afgehaald worden.

$$\begin{aligned} S_{1\uparrow} &= S_{1_{VPV\uparrow}} - S_{1_{b\uparrow}} && \text{bij rentestijging} \\ S_{1\downarrow} &= S_{1_{VPV\downarrow}} - S_{1_{b\downarrow}} && \text{bij rentedaling} \end{aligned}$$

De grootste afwijking moet worden meegenomen in de berekening. Hiervoor wordt de formule  $\max(S_{1_{VPV\uparrow}}, S_{1_{VPV\downarrow}})$  gebruikt. Want

$$\text{eigen vermogen(EV)} = \text{vermogen} - \text{VPV}$$

$\Delta \text{EV} = \Delta \text{vastrentende beleggingen} - \Delta \text{VPV}$  ofwel

$-\Delta \text{EV} = \Delta \text{VPV} - \Delta \text{vastrentende beleggingen}$

de absolute waarde van het minimum van  $\Delta \text{EV}$  bij rente stijging en daling is dan gelijk aan  $S_1$  ofwel in formule vorm:

$$S_1 = |\min(\Delta \text{EV}_{\downarrow}, \Delta \text{EV}_{\uparrow})| = \max(-\Delta \text{EV}_{\downarrow}, -\Delta \text{EV}_{\uparrow}) = \max(S_{1\uparrow}, S_{1\downarrow})$$

Het is te zien dat in de formules van  $S_{1_{VPV}}$  en  $S_{1_b}$  de duration wordt gebruikt. Het is daarom van belang om een goede waarde voor de duration te kiezen.



De benaderingsmethode is door De Nederlandsche Bank goedgekeurd, alleen zullen de op deze manier vastgestelde contante waarden niet gelijk zijn aan de werkelijke contante waarde. Daarom zullen jaarlijks portefeuillekarakteristieken afhankelijke correctiefactoren worden gepubliceerd waarmee de waarde moet worden aangepast.

<p>rentestijging VPV respectievelijk obligaties:</p> $100.000 \cdot \left( \left[ \frac{1 + 0,04}{1 + (0,04 \cdot 1,26)} \right]^{16} - 1 \right) = -14.718$ $0,70 \cdot 130.000 \cdot \left( \left[ \frac{1 + 0,04}{1 + (0,04 \cdot 1,33)} \right]^5 - 1 \right) = -5.480$ <p>rentedaling VPV respectievelijk obligaties:</p> $130.000 \cdot \left( \left[ \frac{1 + 0,04}{1 + (0,04 \cdot 0,75)} \right]^{16} - 1 \right) = 16.718$ $0,70 \cdot 130.000 \cdot \left( \left[ \frac{1 + 0,04}{1 + (0,04 \cdot 0,75)} \right]^5 - 1 \right) = 4.504$ $S_1 = \max(-9.238, 12.214) = 12.214$
---

#### *Inflatierisico*

Als de invloed van inflatierisico wordt bekeken moet het renterisico in worden mee genomen. Alleen wordt gekeken naar het inflatierisico als sprake is van onvoorwaardelijke indexatie. Om het effect van een toename van inflatie te bekijken moet dit worden gecombineerd met een rentestijging en voor het effect van een inflatiedaling moet dit worden gecombineerd met een rentedaling.

De inflatie kan doorwerken op de VPV maar ook op de beleggingen. Vaak gaat het om een bepaalde maatstaf die voor de inflatie wordt gebruikt, zoals prijsinflatie of looninflatie. Om de gevoeligheid te bepalen wordt naar een algemeen scenario gekeken. De inflatieschok wordt dan doorgerekend. Er zijn dan twee mogelijkheden:

1. *toename van de inflatieverwachting*  
De inflatieschok is positief inflatieschok. De gehanteerde inflatieverwachting wordt dan vermenigvuldigd met  $\gamma$ . In formule is dit:  
inflatieschok stijging =  $I_{\uparrow} = (\text{gehanteerde inflatieverwachting}) \cdot \gamma$
2. *afname van de inflatieverwachting*  
De inflatieschok is negatief. De gehanteerde inflatieverwachting wordt dan gedeeld door  $\gamma$ . In formulevorm is dit dan:  
inflatieschok daling =  $I_{\downarrow} = (\text{gehanteerde inflatie verwachting}) : \gamma$

Voor  $\gamma$  wordt nu de waarde 1,3 genomen.

Het effect van de inflatiewijziging moet gecombineerd worden met de bijbehorende rentewijziging zoals eerder genoemd. Dit houdt in dat een inflatiestijging met rentestijging wordt gecombineerd en een inflatiedaling met rentedaling.

$$\begin{aligned} S'_{1\uparrow} &= (1 + I_{\uparrow}) \cdot S_{1\uparrow} = (1 + I_{\uparrow}) \cdot (S_{1_{VPV\uparrow}} - S_{1_{b\uparrow}}) &&= \text{bij rente- en inflatiestijging} \\ S'_{1\downarrow} &= (1 + I_{\downarrow}) \cdot S_{1\downarrow} = (1 + I_{\downarrow}) \cdot (S_{1_{VPV\downarrow}} - S_{1_{b\downarrow}}) &&= \text{bij rente- en inflatiedaling} \end{aligned}$$

Als nu  $S_1$  gevonden bij de renterisico kleiner is dan de  $S'_1$  bij de inflatierisico dan wordt de waarde  $S_1$  vervangen door de waarde van  $S'_1$ .

Bij het renterisico was de rentedaling het meest van invloed, daarom hoeven bij het inflatierisico alleen maar naar de negatieve inflatieschok te kijken.

$$S'_1 = 1,5 \cdot (16.718 - 4.504) = 18.321$$

In dit geval hebben we  $S_1 < S'_1$  de waarde die in de solvabiliteitstoets wordt gebruikt voor  $S'_1$  is gelijk aan 18.321

### **$S_2$ : aandelenrisico en vastgoedrisico**

$S_2$  geeft de vereiste solvabiliteit voor mogelijke waardedalingen van de zakelijke waarden.  $S_2$  is de optelsom van gewenste solvabiliteit voor aandelen en ontroerend goed (vastgoed).

#### *Aandelenrisico*

Voor het bepalen van de solvabiliteit van de aandelen is een vast percentage weergegeven dat rekening houdt met de negatieve daling. In het FTK worden drie soorten aandelen onderscheiden: *beursgenoteerde* aandelen, aandelen uit *opkomende* aandelenmarkten en *niet-beursgenoteerde* aandelen. Omdat de laatste twee risicovoller zijn dan de eerste wordt hier rekening mee gehouden met een andere buffer. Het FTK houdt met het volgende rekening:

Beursgenoteerde daling van  $\varepsilon = 25\%$ ;

Opkomende aandelenmarkten daling van  $\zeta = 30\%$ ;

Niet-beursgenoteerde aandelen daling van  $\eta = 30\%$ .

Deze dalingen houden in dat 25% van het vermogen dat bij de beursgenoteerde aandelen hoort + 30% van het vermogen dat bij de opkomende aandelenmarkten en de niet-beursgenoteerde aandelen hoort, gedekt moet zijn.

In formulevorm:

$$S_{2a} = \text{vermogen} \cdot (\varepsilon \cdot d + \zeta \cdot e + \eta \cdot f)$$

$d$  = percentage van het vermogen dat in beursgenoteerde aandelen is belegd,

$e$  = percentage van het vermogen dat in opkomende aandelenmarkten is belegd, en

$f$  = percentage van het vermogen dat in niet-beursgenoteerde is belegd.

In het document: *Advies inzake parameters FTK* wordt geadviseerd om de waarde van  $\zeta$  te verhogen van 30% naar 35%. De waarde van 30% bleek een onderschatting van de risico's te zijn.

### Vastgoedrisico

Bij het vastgoed wordt geen rekening gehouden met het verschil tussen direct en indirect vastgoed. Een vast percentage is gegeven die rekening houdt met de negatieve daling. In dit geval is dat  $\theta = 15\%$  (15% van het vermogen dat bij vastgoed hoort moet gedekt zijn). In formulevorm:

$$S_{2o} = \text{vermogen} \cdot \theta \cdot g$$

$g$  = percentage van het vermogen dat in vastgoed is belegd.

Zoals gezegd wordt geen onderscheid gemaakt tussen indirect en directe vastgoed. In het document: *Advies inzake parameters FTK* wordt geadviseerd om dit wel te gaan doen en ze onderling verschillende waarden mee te geven. De parameter behorende bij indirecte vastgoed is gelijk aan 25% en van directe vastgoed is gelijk aan 15%.

De formule voor solvabiliteit van de aandelenrisico en vastgoedrisico geeft samen  $S_2$ .

$$S_2 = S_{2a} + S_{2o}$$

In het voorbeeld wordt alleen belegd in beurs-genoteerde aandelen.

$$S_{2a} = 130.000 \cdot (0,25 \cdot 0,20 + 0,30 \cdot (0 + 0)) = 6.500$$

En 10% wordt belegd in vastgoed

$$S_{2o} = 130.000 \cdot 0,15 \cdot 0,10 = 1.950$$

$$S_2 = 8.450$$

Momenteel wordt verondersteld dat de zakelijke waarden in  $S_2$  een onderlinge correlatie van 1 hebben. Uit het document: *Advies inzake parameters FTK* wordt geadviseerd om over te stappen naar een correlatie van 0,75. Dit wordt geadviseerd omdat de correlatie van 1 een overschatting was. Echter is in dit onderzoek nog een correlatie van 1 gebruikt.

### $S_3$ : valutarisico

Bij de valutapositie wordt rekening gehouden met de waardedaling van alle andere valuta's ten opzichte van de euro met  $\vartheta = 20\%$ . In formule vorm:

$$S_3 = \text{vermogen} \cdot \vartheta \cdot h$$

$h$  = percentage van het vermogen dat valutarisico loopt.

$$S_3 = 130.000 \cdot 0,20 \cdot 0,20 = 5.200$$

**$S_4$ : risico van commodities**

$S_4$  geeft de vereiste solvabiliteit voor mogelijke waarde dalingen door commodities. Bij de commodities wordt rekening gehouden met een daling van  $\kappa = 30\%$ . In formule vorm:

$$S_4 = \text{vermogen} \cdot \kappa \cdot k$$

$k$  = percentage van het vermogen dat in commodities is belegd.

Er zijn in dit geval geen commodities dus  $S_4 = 0$

 **$S_5$ : kredietrisico**

$S_5$  geeft de mogelijke waardedaling voor het verlenen van krediet. Bij het verlenen van krediet wordt gebruik gemaakt van credit spread. Dit is het verschil tussen het effectief rendement op een verzameling kasstromen waarvan de uitkering afhangt van de kredietwaardigheid van tegenpartijen en het effectief rendement op dezelfde verzameling kasstromen als die met volledige zekerheid tot uitkering zouden komen.<sup>9</sup> Het FTK houdt bij het kredietrisico rekening met een daling van  $\mu = 40\%$ . In formulevorm:

$$S_5 = \mu \cdot \delta_{\text{vermogen}} \cdot \text{creditspread} \cdot \text{vermogen} \cdot l$$

$l$  = percentage van het vermogen dat in bedrijfsobligaties is belegd.

In dit geval wordt niet in bedrijfsobligaties geïnvesteerd dus  $S_5 = 0$

 **$S_6$ : verzekeringstechnische risico's**

De solvabiliteit voor verzekeringstechnische risico's wordt gebruikt om de variaties in verzekeringstechnische resultaten die zich binnen een jaar kunnen voordoen op te vangen. De solvabiliteit hangt af van het aantal deelnemers ( $n$ ) zoals uit de onderstaande formule volgt. Hoe groter het fonds hoe minder solvabiliteit voor verzekeringstechnische risico's nodig is. Verder hangt het percentage waar rekening mee gehouden moet worden af van de risicogroepen. Als de risicogroep OP exclusief NP dan is het basispercentage gelijk aan  $\nu = 50\%$ ; als de risicogroep OP inclusief NP dan is het basispercentage gelijk aan  $\nu = 30\%$ . In formule vorm:

$$S_6 = \frac{\nu}{\sqrt{n}} \cdot VPV$$

$$S_6 = \frac{0,3}{\sqrt{8}} \cdot 100.000 = 10.607$$

9. Consultatiedocument p.44

## 10.2 S: solvabiliteit

Uit hoofdstuk 7 is bekend dat de formule van S gelijk is aan:

$$S = \sqrt{S_1^2 + S_2^2 + 2 \cdot \rho \cdot S_1 \cdot S_2 + S_3^2 + S_4^2 + S_5^2 + S_6^2}$$

De componenten  $S_1t/m.S_6$  zijn net hiervoor uitgewerkt. Met correlatie wordt geen rekening gehouden tussen  $S_1t/m.S_6$  op  $S_1$  en  $S_2$  na. Tussen rente en de zakelijke waarde wordt rekening gehouden met correlatie van  $0,65 = \rho$ . Dit is terug te zien in de formule. Uit S kan nu het volgende geconcludeerd worden. Als  $EV > S$  dan is voldoende eigen vermogen aanwezig ten opzichte van het gewenste eigen vermogen.

$$S = \sqrt{18.321^2 + 8.450^2 + 2 \cdot 0,65 \cdot 18.321 \cdot 8.450 + 5.200^2 + 0^2 + 0^2 + 10.607^2}$$

$$= 27.347$$

$EV = \text{vermogen} - \text{VPV} = 130.000 - 100.000 = 30.000$  In dit geval geldt dus  $EV > S$  hieruit volt dat het eigen vermogen voldoende groot is ten opzichte van het gewenste eigen vermogen.

De waarde van  $\rho$  is nu gelijk aan 0,65, maar uit het document: *Advies inzake parameters FTK* wordt een advies gegeven voor een verlaging naar  $\rho = 0,5$ .

### Bepalen van vereist eigen vermogen

Om de financiële positie te bepalen van het pensioenfonds is het *vereist eigen vermogen* (vEV) van het pensioenfonds nodig. Voor het bepalen van het vereist eigen vermogen wordt gezocht naar het eigen vermogen dat hoort bij de evenwichtssituatie. In de evenwichtssituatie heeft het pensioenfonds voldoende middelen om te voorkomen dat het binnen 1 jaar in onderdekking komt. 'In de evenwichtssituatie is het eigen vermogen zodanig vastgesteld dat met de wettelijk vastgestelde zekerheidsmaat van 97,5% ten aanzien van de als onvoorwaardelijk aangemerkte onderdelen van de pensioenovereenkomst wordt voorkomen dat het fonds binnen 1 jaar beschikt over minder middelen dan de hoogte van de technische voorzieningen.'<sup>10</sup>

$$P\left\{\text{vermogen}_{t+1} \geq 1,05 \cdot \text{VPV}_{FTK,t+1} | \text{VPV}_{FTK,t}\right\} \geq 0,975$$

Hierin is  $\text{VPV}_{FTK,t} = \text{VPV}_t \cdot (1 + \alpha_t)$ . De buffer S is gelijk aan  $\alpha_t \cdot \text{VPV}_t$ . Omdat het vermogen in jaar  $t + 1$  afhangt van het behaalde rendement ( $R_t$ ), zie hoofdstuk 5, is het volgende hetzelfde als bovenstaande.

$$P\left\{\text{vermogen}_t + R_t < 1,05 \cdot \text{VPV}_{t+1} \cdot (1 + \alpha_t) | \text{VPV}_t \cdot (1 + \alpha_t)\right\} < 0,025$$

Uit de benaderingsmethode van de solvabiliteitstoets is bekend dat  $\text{VPV}_{t+1}$  ook te schrijven is als:  $\text{VPV}_{t+1} = \text{VPV}_t \left[ \frac{1+r_t}{1+r_{t+1}} \right]^{\delta_{VPV}}$ . Hierin is  $r_t$  de huidige rente en kan

10. Beleidsregels p.11

$r_{t+1}$  bepaald worden via de duration van de VPV. In de volgende formule is  $\beta$  de waarde bij de duration van de VPV die uit bijlage D volgt.

$$P\left\{R_t < 1,05 \cdot VPV_t \left[ \frac{1+r_t}{1+(r_t \cdot \beta)} \right]^{\delta_{VPV}} - \text{vermogen}_t | VPV_t \cdot (1 + \alpha_t) \right\} < 0,025$$

Om  $\alpha_t$  te bepalen moet de verdeling van  $R_t$  bekend zijn. E.A. van der Velde heeft in haar scriptie hieraan aandacht besteed. Echter is Van der Velde alleen ingegaan op de situatie van een beleid waar geen rekening wordt gehouden met indexatie en is de waarde van de premies zijn gelijk aan de waarde van de uitkeringen.

De methode van de Nederlandsche Bank die in het FTK wordt toegepast is door de solvabiliteitstoets recursief toe te passen net zo lang totdat de surplus gelijk aan nul is. Dit geeft uiteindelijk een unieke oplossing voor:

$$\text{vermogen} - VPV = S$$

Het vermogen wordt net zolang aangepast totdat dit geldt. Het vermogen in de formules  $S_1$  t/m  $S_6$  worden ook telkens aangepast.

Gegeven VPV = 100.000, vermogen = 130.000 uit de solvabiliteitstoets volgt dat  $S = 27.347$

Stap 1 surplus =  $\text{vermogen}_1 - VPV - S = 2.653$

Stap 2  
 Als surplus = 0 klaar  
 vereist eigen vermogen =  $\text{vermogen}_1 - VPV$   
 vereist vermogen =  $\text{vermogen}_1$

Anders  $\text{vermogen}_2 = \text{vermogen}_1 - \text{surplus}$   
 Uit de solvabiliteitstoets volgt  $S = 27.319$   
 Ga naar stap 1

De methode van DNB is ook uit te drukken in een formule. Het fonds is in een evenwichtssituatie als het vermogen - VPV = S. Nu moet het vermogen gevonden worden waarvoor dit geldt. Zoals eerder vermeld is S een combinatie van  $S_1$  t/m  $S_6$ . Omdat alles constant blijft op het vermogen na zijn deze functies uit te drukken in constanten en percentages van het vermogen.

$$\begin{aligned} S_1 &= c_1 - \sigma \cdot \text{vermogen} \\ S_2 &= \psi \cdot \text{vermogen} \\ S_3 &= \omega \cdot \text{vermogen} \\ S_4 &= \rho \cdot \text{vermogen} \\ S_5 &= \tau \cdot \text{vermogen} \\ S_6 &= c_2 \end{aligned}$$

Hierin zijn  $c_1$  en  $c_2$  constanten en  $\sigma, \psi, \omega, \rho$  en  $\tau$  zijn percentages van het vermogen die uit de formules volgen. Deze zijn te berekenen via de gegeven data. Neem nu vermogen = V

$$s^2 = (c_1 - \sigma \cdot V)^2 + (\psi \cdot V)^2 + 2 \cdot \rho \cdot (c_1 - \sigma \cdot V) \cdot (\psi \cdot V) + (\omega \cdot V)^2 + (\varrho \cdot V)^2 + (\tau \cdot V)^2 + (c_2)^2$$

Dit is te schrijven als:

$$s^2 = A + B \cdot V + C \cdot (V)^2$$

$$\begin{aligned} A &= c_1^2 + c_2^2 \\ B &= -2 \cdot c_1 \cdot \sigma + 2 \cdot \rho \cdot c_1 \cdot \psi \\ C &= \sigma^2 + \psi^2 - 2 \cdot \rho \cdot \sigma \cdot \psi + \omega^2 + \varrho^2 + \tau^2 \end{aligned}$$

Nu moet gelden dat  $V - VPV = S$  ofwel  $(V - VPV)^2 = A + B \cdot V + C \cdot V^2$ .

Dit is te schrijven als:

$$\bar{a} + \bar{b} \cdot V + \bar{c} \cdot (V)^2 = 0$$

Deze formule is nu op te lossen. Met:

$$\begin{aligned} \bar{a} &= (VPV)^2 - A \\ \bar{b} &= -2 \cdot VPV - B \\ \bar{c} &= 1 - C \end{aligned}$$

### 10.3 Conclusies en gevolgen

Na het toepassen van de solvabiliteitstoets zijn er drie conclusies die getrokken kunnen worden. De conclusie is afhankelijk van het *eigen vermogen* (EV), *minimaal eigen vermogen* (mEV) en *vereist eigen vermogen* (vEV). Het minimaal eigen vermogen heeft een waarde van 5% van de VPV.

$$mEV = 0,05 \cdot VPV = 5\% \cdot 100.000 = 5.000$$

EV = 30.000 en vEV = 127.347 - 100.000 = 27.347. In het geval van het voorbeeld geldt:

$$mEV < vEV < EV$$

1. **Dekkingstekort = onderdekking**

Als de dekkingsgraad  $< 105\%$  is, ofwel  $EV < mEV$ , is sprake van een dekkingstekort. Het eigen vermogen is dan kleiner dan het minimale eigen vermogen. In dit geval wordt dan niet voldaan aan de eis van DNB en is sprake van een dekkingstekort. Het pensioenfonds moet het tekort binnen één jaar herstellen. Het herstelplan dat het pensioenfonds hiervoor ontwikkelt moet worden goedgekeurd door DNB.

2. **Reservetekort**

Als  $mEV < EV < vEV$  is er sprake van een reservetekort. Het eigen vermogen is in dit geval kleiner dan het vereist eigen vermogen dan het minimaal eigen vermogen. Aan de eis wordt voldaan dat de dekkingsgraad groter dan  $105\%$  is, maar het vermogen is wel lager dan de som van de VPV en reserves voor administratiekosten, algemene risico's en beleggingsrisico's. Het tekort dat is ontstaan moet volgens De Nederlandsche Bank binnen maximaal 15 jaar worden ingelopen. Het pensioenfonds moet hiervoor een herstelplan reservetekort opstellen en deze laten goedkeuren door De Nederlandsche Bank. De financiële situaties van dekkingstekort en reservetekort zijn schematisch weergegeven in bijlage E.

3. **Vrij vermogen**

Als  $EV > vEV$  verkeerd het pensioenfonds in de positie van vrij vermogen. In dit geval is het vermogen groot genoeg voor de VPV en reserves voor administratiekosten, algemene risico's en beleggingsrisico's te dekken. Het vrije vermogen wordt gebruikt om de afspraken die in het pensioenreglement staan na te komen. Als vermogen  $>$  *premiëkortinggrens* heeft het pensioenfonds nog andere mogelijkheden:

- Het inhalen van in het verleden voorwaardelijke toezeggingen.
- Het toekennen van extra voorwaardelijke toezeggingen zoals extra indexatie die nog niet in de pensioenafspraken waren opgenomen.
- Korting op de premie.

Als vermogen  $<$  *premiëkortinggrens* dan kunnen die mogelijkheden niet worden toegezegd. Het bovengenoemde beleid is schematisch weergegeven in bijlage E.

### **Premiëkortinggrens**

De *premiëkortinggrens* is de grens die afhankelijk is van de door het pensioenfonds gevoerde beleid. Hoe de *premiëkortinggrens* wordt samengesteld hangt af van het indexatiebeleid dat het pensioenfonds voert. Het belangrijkste is hoe de VPV wordt vastgesteld. De grens van de dekkingsgraad is niet op een vaste waarde te zetten. De grens is namelijk erg afhankelijk van het beleggingsbeleid dat wordt gevoerd.

Als het beleid geen indexatie is, wordt de *premiëkortinggrens* bepaald aan de hand van VPV en de waarde die uit de solvabiliteittoets volgt ( $S$ ). De VPV wordt bepaald aan de hand van de marktrente (nominale VPV). Deze waarde wordt tevens gebruikt om  $S$  te bepalen.

Bij onvoorwaardelijke indexatie moet rekening gehouden worden met indexatie en een buffer. Daarom wordt de VPV bepaald aan de hand van de reële rente (reële VPV). Hierboven op moet  $S$  van de bijbehorende VPV worden gestapeld.



Bij voorwaardelijke indexatie wordt, net als bij onvoorwaardelijke indexatie rekening gehouden met indexatie. In dit geval hoeft echter niet met een extra buffer rekening gehouden te worden. Het pensioenfonds kan namelijk besluiten om geen indexatie toe te passen. De hoogte van de premiekortingsgrens hangt alleen af van de VPV tegen reële rente. Echter zal de premiekortingsgrens minimaal liggen bij de grens van geen indexatie. De premiekortingsgrens ligt in dit geval bij maximum van VPV tegen reële rente en VPV tegen marktrente plus de bijbehorende S.

**geen indexatie**

premiëkortinggrens = nominale VPV + bijbehorende S

**onvoorwaardelijke indexatie**

premiëkortinggrens = reële VPV + bijbehorende S

**voorwaardelijke indexatie**

premiëkortinggrens = reële VPV

**10.4 Correctheid van de wortelformule**

De buffer S in het FTK is bedoeld om 'tegenslagen' op te vangen. De Nederlandse Bank eist voor elk risico een buffer. De hoogte van de buffer is een bepaald percentage van het vermogen dat te maken heeft met de risicogroep. De percentages zijn vastgesteld door De Nederlandse Bank. Verder heeft De Nederlandse Bank aangenomen dat alleen correlatie optreedt tussen  $S_1$  en  $S_2$ . Uit deze gegevens wordt een standaarddeviatie bepaald en deze komt overeen met de wortelformule.

$$S = \sqrt{S_1^2 + \rho \cdot S_1 S_2 + S_2^2 + S_3^2 + S_4^2 + S_5^2 + S_6^2}$$

S is dus een standaarddeviatie met als variantie  $S_1^2 + \rho \cdot S_1 S_2 + S_2^2 + S_3^2 + S_4^2 + S_5^2 + S_6^2$  met de aanname dat alleen correlatie is tussen  $S_1$  en  $S_2$ . S is dus normatief ofwel De Nederlandse Bank heeft het niet wiskundig onderbouwd.

## 11 Volatiliteiten

Onder volatiliteiten wordt verstaan in dit geval de variabelen die voor fluctuatie in de FTK-toets zorgen. In de afgelopen hoofdstukken is voldoende kennis opgedaan om hier verder op in te gaan. Volatiliteiten ontstaan voornamelijk door het vaststellen van de solvabiliteitsopslag en de risico-opslag. Hier spelen de marktrente, duration van het fonds, deelnemersbestand, indexatiebeleid en beleggingsbeleid een rol. In dit hoofdstuk zal hier dieper op worden ingegaan.

### Marktrente

Doordat de marktrente fluctueert, zorgt deze automatisch voor wijzigingen in de VPV en obligaties. Uit hoofdstuk 7 volgt dat de marktrente als rekenrente wordt gebruikt voor bepaling van de VPV. Aangezien de marktrente niet constant is zal de rekenrente, in tegenstelling tot het huidige model, ook fluctueren. De marktrente heeft invloed op de hoogte van de waarde van de obligaties en op de actuariële factoren en dus op de premies, VPV etc.

Wat voor invloed een wijziging van de marktrente op obligaties heeft is te zien in hoofdstuk 8.1. Omdat de obligaties in het beleggingsbeleid zijn opgenomen heeft de wijziging van de marktrente indirect invloed op het beleggingsbeleid.

De invloed van de marktrente op de actuariële factoren is belangrijk. De actuariële factoren hebben namelijk invloed op de hoogte van de te betalen premie en de VPV. Al deze factoren hangen af van  $A_{n|i} = \frac{1}{(1+i)^n}$ . Uit  $A_{n|i}$  volgt dat als de rente stijgt dan zullen de actuariële factoren dalen en als de rente daalt zullen de actuariële factoren juist stijgen.

Het is zaak om een zo constant mogelijke rekenrente te hebben zodat de fluctuaties in de actuariële factoren niet te groot worden en dat de waarden van de obligaties niet te veel gaan fluctueren. Helaas heeft het pensioenfonds geen invloed op de hoogte van de marktrente.

### Duration van het fonds

De duration van het pensioenfonds speelt ook een rol binnen het FTK. Namelijk bij de solvabiliteitstoets,  $S_1$ , en de bepaling van de VPV. De duration van een fonds is bepalend voor de hoogte van de te hanteren rekenrente en de factoren die worden gebruikt voor het doorrekenen van een renteverhoging, verlaging bij de solvabiliteitstoets.

Als een duration wordt gebruikt die te laag is wordt een verkeerde waarde voor het bepalen van  $r_{oud}$  gebruikt. Daarnaast wordt een te lage rekenrente gebruikt waardoor een te hoge VPV ontstaat. Een te hoge duration geeft ook weer een verkeerde waarde voor het berekenen van  $r_{oud}$  in  $S_1$  waardoor  $VPV_{FTK}$  verkeerd uitvalt.

aanspraken 1000

ingegaan OP leeftijd 67

duration VPV = 16 met een VPV van  $1.000 \cdot 9,542 = 9.542$

duration VPV = 14 met een VPV van  $1.000 \cdot 9,565 = 9.565$

duration vastrentende beleggingen = 5

vermogen in vastrentende beleggingen 5.000

#### STIJGENDE RENTE

$$S_{1_b} = 5.000 \cdot \left( \left[ \frac{1 + 0,048}{1 + (0,048 \cdot 1,33)} \right] \right) = -364$$

VPV met duration 16

$$S_{1_{vpv}} = 9542 \cdot \left( \left[ \frac{1 + 0,054}{1 + (0,054 \cdot 1,26)} \right]^{16} - 1 \right) = -1.809$$

VPV met duration 14

$$S_{1_{vpv}} = 9.565 \cdot \left( \left[ \frac{1 + 0,053215}{1 + (0,053 \cdot 1,27)} \right]^{14} - 1 \right) = -1.652$$

#### DALENDE RENTE

$$S_{1_b} = 5.000 \cdot \left( \left[ \frac{1 + 0,048}{1 + (0,048 \cdot 0,73)} \right] \right) = 323$$

VPV met duration 16

$$S_{1_{vpv}} = 9542 \cdot \left( \left[ \frac{1 + 0,054}{1 + (0,054 \cdot 0,79)} \right]^{16} - 1 \right) = 1.789$$

VPV met duration 14

$$S_{1_{vpv}} = 9.565 \cdot \left( \left[ \frac{1 + 0,054}{1 + (0,054 \cdot 0,79)} \right]^{14} - 1 \right) = 1.547$$

$S_1$  bij VPV met duration 16

$$S_1 = \max(-2.173, 1.466) = 1.466$$

$S_1$  bij VPV met duration 14

$$S_1 = \max(-2.016, 1.224) = 1.224$$

Uit het voorbeeld volgt dat het van belang is om de duration van het fonds zo goed mogelijk te bepalen. Het beste is eigenlijk om voor elke toets de duration van het fonds opnieuw te bepalen. In dit onderzoek is gekozen om eenmaal de duration te bepalen voor een looptijd van 25 jaar. Dit wordt gedaan door voor het fonds een maal de duration bij een rekenrente van 4% te bepalen en een keer bij 4,1%. Vervolgens wordt het verschil gedeeld door de duration van 4% en vermenigvuldigd met 1000.

$$duration = \frac{VPV_{4\%} - VPV_{4,1\%}}{VPV_{4\%}} \cdot 1000$$

Nu is voor 25 jaar de ontwikkeling van de duration bepaald, zie tabel 1. Het gemiddelde hiervan is gebruikt in het onderzoek.

De hoogte van de afwijking die ontstaat door constant dezelfde duration te gebruiken hangt van een aantal factoren af onder anderen welke beleggingsmix gebruikt wordt. Als minder in vastrentende beleggingen wordt geïnvesteerd zal de afwijking minder doorwerken. Ook is van belang hoeveel de duration afwijkt en waar de afwijking zit. Hoe groter de afwijking is hoe grotere gevolgen eraan vastzitten. Maar het effect bij een verschil tussen duration 5 en 7 heeft een grotere invloed dan tussen 20 en 22. Het machtsverheffen wat in de formule van  $S_1$  is verwerkt is hier de oorzaak van.

In het onderzoek wordt gerekend met drie fondsen; een jong fonds, een gemiddeld fonds en een oud fonds. In het onderzoek worden voor deze fondsen een duration van 17, 13 respectievelijk 11 aangehouden. In onderstaande tabel is weergegeven hoe het verloop van de duration eigenlijk zou moeten zijn per fonds. De vraag is alleen: heeft de afwijking van de gebruikte duration ten opzichte van de werkelijke duration grote gevolgen voor de hoogte van de solvabiliteitsopslag?

jaar	oud fonds	gemiddeld fonds	jong fonds
1	12	14	21
2	12	14	20
3	12	14	20
4	12	14	20
5	12	14	20
6	12	14	20
7	11	14	19
8	11	14	19
9	11	14	19
10	11	14	18
11	11	13	18
12	11	13	18
13	11	13	17
14	11	13	17
15	11	13	17
16	10	13	16
17	10	13	16
18	10	13	16
19	10	13	15
20	10	13	15
21	11	12	14
22	11	12	14
23	11	12	14
24	11	12	13
25	11	12	13

tabel 1: overzicht verloop duration

Bij een jong fonds de zijn de afwijkingen het meest extreem, maar de gevolgen op de solvabiliteitsbuffer zijn niet zo extreem. Bij een gemiddeld fonds en bij een oud fonds zijn de gevolgen nog minder. Het effect op de uitkomsten zullen daardoor niet groot zijn. In het begin is de solvabiliteitsopslag lager en aan het einde juist hoger. Dit zal invloed hebben op de financiële positie. In het begin zal de financiële positie lager uitvallen dan het in het echt zal zijn. Dit heeft als gevolg dat een te lage indexatie toegezegd kan worden (in het geval dat het indexatiebeleid dit toestaat), zodat te hoge bijstorting geëist kunnen worden. Richting het einde van de looptijd van 25 jaar is de solvabiliteitsopslag hoger.

Dit heeft als gevolg dat de financiële positie rooskleuriger wordt voorgesteld dan dat het in het echt is. Dit kan tot gevolg hebben dat een te hoge indexatie wordt toegezegd of te lage bijstortingen worden geëist. Bij de conclusies moet dus rekening gehouden worden met een te positieve situatie schets.

### 11.1 Deelnemersbestand

De grote en de gemiddelde leeftijd van het deelnemersbestand van het pensioenfonds spelen een rol bij het bepalen van de VPV binnen het FTK. Binnen het FTK wordt bovenop de VPV die bepaald is via de marktrente nog een risico-opslag gedaan. De hoogte van de risico-opslag is afhankelijk van het grootte van het fonds en de leeftijd van het fonds.

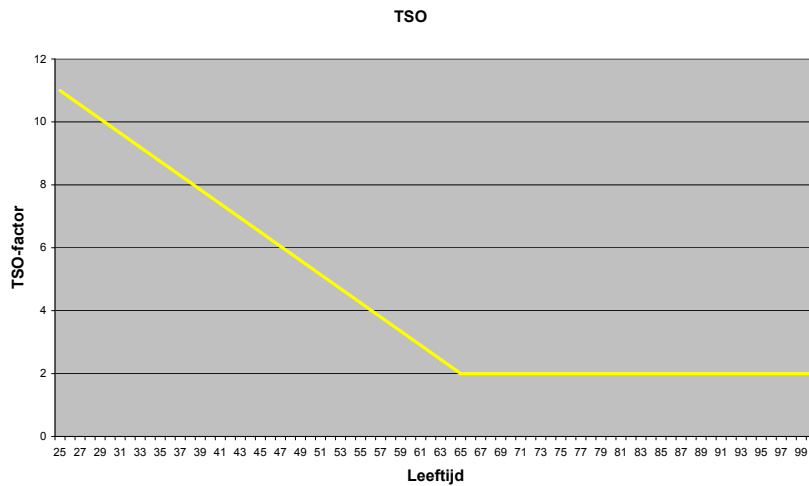
$$Risico - opslag = \sqrt{TSO^2 + NSA^2}$$

$$TSO = 2 + \frac{9}{40} \cdot \max(p - \bar{x}; 0)$$

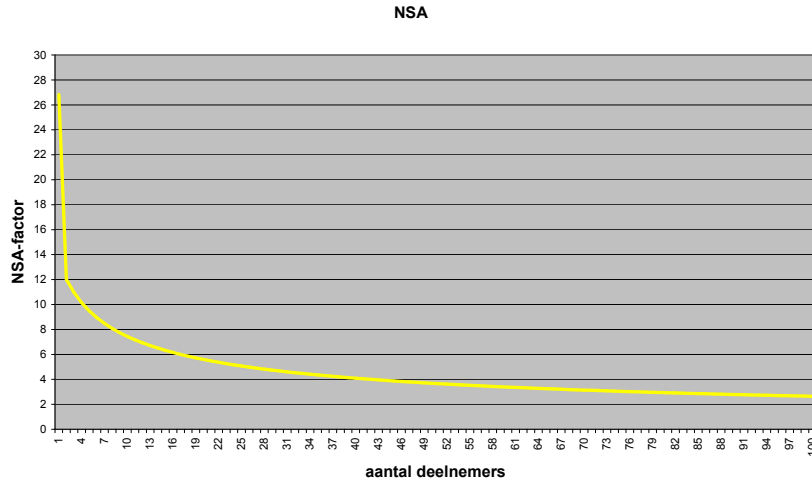
$$NSA = \frac{60}{\sqrt{n}}$$

Met p is gelijk aan de pensioenleeftijd, n is gelijk aan het aantal deelnemers van het pensioenfonds en  $\bar{x}$  is gelijk aan de gemiddelde leeftijd van het pensioenfonds.

Door deze risico-opslag toe te voegen aan de VPV ontstaat VPV onder FTK ( $VPV_{FTK}$ ). Deze VPV wordt gebruikt om de solvabiliteittoets uit te voeren en de dekkingsgraad te bepalen. Als de gemiddelde leeftijd van het deelnemersbestand verandert of het aantal deelnemers wijzigt zal dit invloed hebben op de risico-opslag.



grafiek 3: TSO-factor



grafiek 4: NSA-factor

In grafiek 3 en 4 is te zien hoe de TSO en NSA zich ontwikkelen ten opzichte van gemiddelde leeftijd respectievelijk het aantal deelnemers. Hieruit volgt hoe jonger het fonds is hoe hoger TSO. Verder zal de NSA dalen naarmate het aantal deelnemers zal stijgen. De TSO en NSA hebben invloed op de hoogte van de  $VPV_{FTK}$ , en dus indirect invloed op de hoogte van de waarde van  $S$ . De verandering van TSO en NSA heeft geen invloed op de procentuele hoogte van de solvabiliteitsbuffer. Dit komt doordat de solvabiliteitsbuffer een percentage is van de  $VPV_{FTK}$ . Het heeft wel invloed op de hoogte van de dekkingsgraad.

Naast het feit dat het aantal deelnemers invloed heeft op de  $VPV_{FTK}$  wordt het aantal deelnemers ook gebruikt om  $S_6$  te bepalen in de solvabiliteitstoets.

$$S_6 = \frac{\alpha}{\sqrt{n}} \cdot VPV$$

$\alpha$  is gelijk aan 50% als exclusief NP en 30% als inclusief NP.

Hoe hoger het aantal deelnemers wordt hoe kleiner  $S_6$  wordt. Dus  $S_6$  wordt minder van invloed naarmate het pensioenfonds groter is. Ondanks dat  $S_6$  kan wijzigen heeft het geen echte invloed op de hoogte van de solvabiliteitsbuffer. Het heeft alleen wat invloed als extreme veranderingen plaats vinden.

Zoals vermeld in de inleiding van deze scriptie is per oktober 2006 het document *Advies inzake onderbouwing parameters FTK* uitgebracht. In het geval van de risico-opslag wordt geadviseerd om deze in de wortelformule te plaatsen onafhankelijk van de andere factoren. De methode om de risicofactor te berekenen wordt ook anders. Deze wordt verfijnd en is afhankelijk van het beleid wat gevoerd wordt. Ook is een minimum voor het aantal deelnemers om de NSA te berekenen. Hoe deze veranderingen precies in zijn werk gaan is te vinden in het document *Advies inzake onderbouwing parameters FTK*.

## 11.2 Indexatiebeleid

Het indexatiebeleid komt in de solvabiliteitstoets terug in de bepaling van  $S_1$ . Dit is echter alleen het geval als sprake is van onvoorwaardelijke indexatie. Maar de invloed hiervan is erg klein. Als sprake is van onvoorwaardelijke indexatie zal namelijk een kleine verandering plaats vinden in  $S_1$  maar die valt in het niets bij de overige bepalingen van de solvabiliteitstoets. Kortom het indexatiebeleid heeft geen invloed op de hoogte van de solvabiliteitstoets.

## 11.3 Beleggingsmix

Om te kijken wat een beleggingsmix voor invloed heeft op de solvabiliteitsbuffer bekijken we elke beleggingscategorie apart.

Bedrijfsobligaties en overheidsobligaties zorgen voor een verlaging van de solvabiliteitsbuffer. De overheidsobligaties worden alleen gebruikt in

$$S_{1_b} = \text{vermogen}_b \cdot \left[ \left( \frac{1 + r_{oud}}{1 + r_{nieuw}} \right)^\delta - 1 \right]$$

$S_{1_b}$  zal dalen maar de totale  $S_1$  bestaat uit  $S_{1_{VPV}} - S_{1_b}$ . Als  $S_{1_b}$  constant blijft en  $S_{1_{VPV}}$  daalt zal  $S_1$  stijgen. Dit geldt ook voor het geval van de bedrijfsobligaties. De bedrijfsobligaties worden ook gebruikt in  $S_5$  bij de kredietrisico.

$$S_5 = \alpha \cdot \delta_{\text{vermogen}} \cdot \text{creditspread} \cdot \text{vermogen}$$

In dit geval heeft  $S_5$  niet veel invloed, omdat in dit onderzoek de creditspread gelijk is gesteld aan 1%.

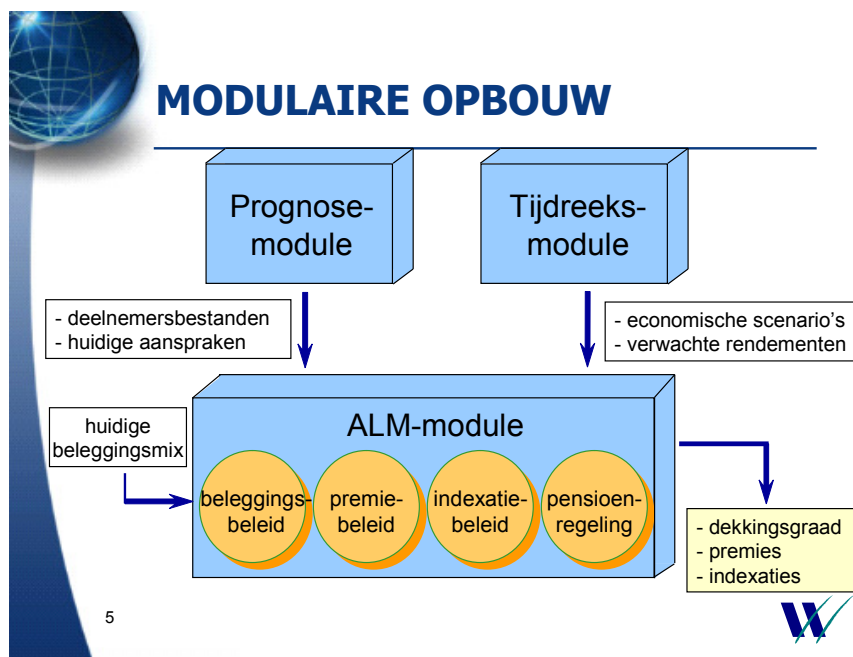
In tegenstelling van de obligaties zorgen beleggingen in de andere beleggingscategorieën voor een verhoging van de solvabiliteitstoets, als hier mee in belegd wordt. Voor niet-beursgenoteerde aandelen, opkomende aandelen en commodities wordt een buffer van 30% geëist en zal daarom een grotere invloed hebben dan de beursgenoteerde aandelen en vastgoed waar een percentage van 25% respectievelijk 15% voor gebruikt wordt.

Als minder wordt belegd in een bepaalde categorie zal het resterende belegd moeten worden in een andere categorie. Of de buffer dan echt daalt (als minder wordt belegd in aandelen, vastgoed en commodities) of stijgt (als minder wordt belegd in overheids- en bedrijfsobligaties) is afhankelijk van waar de rest in wordt belegd. Het is van belang om een zo goed mogelijk passende beleggingsmix te nemen.

## 12 ALM

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van een *ALM-model*. ALM staat voor asset liability management.

Door middel van het bepalen van economische scenario's via een tijdreeksmodel wordt de ontwikkeling van premie, VPV en dekkingsgraad bekeken over een tijdsperiode van T jaar, in dit onderzoek  $T = 25$ . Om een goed beeld te krijgen wordt een groot aantal scenario's doorlopen, in dit onderzoek gelijk aan 500. Een schematische weergave van een ALM-model is te zien in afbeelding 5.



afbeelding 5: schematische weergave ALM-model

Uit afbeelding 5 volgt dat naast het *tijdreeksmodel* de *prognosemodule* ook van groot belang is. In de *prognosemodule* wordt de verwachte VPV berekend voor de, in dit geval, aankomende 25 jaar. De ontwikkeling van de VPV hangt in dit geval af van:

- Sterftেকansen
- Carrière ontwikkelingen
- Ontslagkansen
- Toetredingskansen

Verder hebben de beleidsinstrumenten en het deelnemersbestand invloed op de VPV. In dit onderzoek is gebruik gemaakt van een fictief pensioenfonds dat zal worden toegelicht in het volgende hoofdstuk.

### 12.1 Tijdreeksmodel

In de tijdreeksmodule wordt een groot aantal macro-economische variabelen gesimuleerd zoals onder anderen reële rente en inflatie. Deze gegevens zijn berekend door de afdeling Investment van Watson & Wyatt. De gegevens zijn gesimuleerd via het Watson & Wyatt Global Asset Model.



Het tijdreeksmodel dat Watson & Wyatt gebruikt is gebaseerd op het model van Wilkie. Bij de ontwikkeling van het model had Watson & Wyatt als doel;

- het model moet wereldwijd toepasbaar zijn;
- het model moet eenvoudig toepasbaar zijn (waar mogelijk) en flexibel voor eventuele individuele behoeften;
- het model moet theoretisch onderbouwd zijn;
- het model moet makkelijk te parameteriseren zijn in termen van gemiddelde, standaarddeviatie en correlatie;
- het model heeft een hoge aanpassingsgraad naar lokale condities en naar bijkomende lokale asset series als dat nodig is.

Het model maakt gebruik van een tijdreeks- en een modelstructuur, correlatie, startwaarden en de verwachting op de lange termijn van de variabelen. Hieronder wordt kort toegelicht wat deze doelen inhouden.

#### **Tijdreeks en modelstructuur**

Het is de structuur die de relatie tussen verschillende variabelen weergeeft, maar ook de relatie met het eigen verleden. De geschiedenis van de variabelen heeft hier de belangrijkste rol, omdat dit als enige een concreet bewijs kan geven voor de verschillende relaties. Daarom wordt de geschiedenis gebruikt om het basis model te maken en voor het vaststellen van de hoofdparameters.

De statistische analyse van de geschiedenis zal niet een concreet economisch model geven. Daarvoor gaat de ontwikkeling van een model, dat gebaseerd is op geschiedenis, samen met het maken van een theoretische constructie.

#### **Correlatie**

De correlatie geeft aan hoe de relatie tussen verschillende variabelen is. De structuur die voor de correlatie wordt gebruikt zal afhangen van de geschiedenis van de verschillende variabelen.

#### **Startwaarden**

Dit zijn de waarden van de variabelen aan het begin van de simulaties.

#### **Verwachting op de lange termijn**

Dat geeft de verwachte waarden van de verschillende variabelen in de toekomst weer. Als hoofddoel is het bepalen van de juiste verwachtingswaarde met daarnaast de huidige waarde van de variabelen. De verwachting in de toekomst hangt alleen af van de huidige waarde van de variabele, het verleden speelt hier dus geen belangrijke rol.

#### **Functionies**

In dit model worden verschillende variabelen gebruikt. Niet alle variabelen zijn van belang voor dit onderzoek. In dit hoofdstuk worden de formules, die horen bij de variabelen die in dit onderzoek van belang zijn, uitgewerkt. In de formules worden de constanten  $b_0$ ,  $b_1$  en  $b_2$  gebruikt. Voor elke formule zijn de waarden van deze constanten anders. De waarden van deze constanten hangen af van data uit het verleden. Daarnaast is  $\varepsilon_{t-1}$  en storingsfactor.

### Prijsinflatie

De prijsinflatie in een land ( $INF$ ) is afhankelijk van de wereldafhankelijke ('globale') prijsinflatie. De 'globale' prijsinflatie ( $WorldINF$ ) wordt gemodelleerd via autoregressive process (AR(1))<sup>11</sup>. Dit houdt in dat de waarden op tijdstip  $t$  afhangt van de waarde uit het verleden.

$$WorldINF_t = b_0 + b_1 \cdot WorldINF_{t-1} + \varepsilon_{t-1}$$

Hierin is  $WorldINF_t$  de inflatie van periode  $t-1$  tot  $t$ ,  $\varepsilon_t$  is normaal verdeeld met  $\mu = 0$  en  $\sigma^2$ .

$INF$  is nu ook te bepalen. De bepaling van  $INF$  is gebaseerd op AR(1), samen met de invloed van  $WorldINF$ . Als algemene formule krijgen we dan het volgende:

$$INF_t = b_0 + b_1 \cdot INF_{t-1} + b_2 \cdot WorldINF_t + \varepsilon_{t-1}$$

$INF_t$  is de inflatie van periode  $t-1$  tot  $t$ ,  $\varepsilon_t$  is normaal verdeeld met  $\mu = 0$  en  $\sigma^2$ .

### Looninflatie

De looninflatie ( $Wage$ ) is afhankelijk van de prijsinflatie ( $INF$ ) en een storingsfactor  $W_t$ . Hierbij wordt  $W_t$  via AR(1) bepaald.

$$Wage_t = b_0 \cdot INF_t + b_1 \cdot INF_{t-1} + W_t$$

### Lange termijn rente (nominaal)

De lange termijn nominale rente ( $lnBdYld$ ) in een land is afhankelijk gebaseerd op een AR(1) proces in combinatie met de 'globale' langlopende nominale rente ( $lnWorldBdYld$ ) en van de inflatie ( $INF$ ). De 'globale' langlopende nominale rente wordt bepaald via AR(2) in combinatie met de globale inflatie ( $WorldINF$ ).

$$lnWorldBdYld_t = b_0 + b_1 \cdot lnWorldBdYld_{t-1} + b_2 \cdot lnWorldBdYld_{t-2} + b_3 \cdot WorldINF_t + \varepsilon_1 + \varepsilon_2$$

$$lnBdYld_t = b_0 + b_1 \cdot lnBdYld_{t-1} + b_2 \cdot lnWorldBdYld_t + b_3 \cdot INF_t + \varepsilon_1 + \varepsilon_2$$

Hierin zijn  $\varepsilon_1$  en  $\varepsilon_2$  normaal verdeeld met  $\mu_1 = \mu_2 = 0$  en  $\sigma_1^2$  en  $\sigma_2^2$ .

### Kortlopende nominale rente

De kortlopende nominale ( $INT$ ) hangt af van de inflatie ( $INF$ ) en van de langlopende nominale rente ( $lnBdYld$ ). De bijbehorende formule is.

$$INT_t = b_0 + b_1 \cdot INF + b_2 \cdot lnBdYld_t + \varepsilon_t$$

$\varepsilon_t$  is normaal verdeeld met  $\mu = 0$  en  $\sigma^2$ .

### Reële rente

$$lnILYld_t = ln b_0 + b_1 \cdot (lnILYld_{t-1} - ln b_0) + b_2 \cdot \varepsilon_{BY_t} + \varepsilon_t$$

$\varepsilon_t$  is normaal verdeeld met  $\mu = 0$  en  $\sigma^2$ .  $\varepsilon_t$  is de residual van de  $lnBdYld_{t-1}$ , ofwel het verschil tussen de echte waarde van de nominale langlopende rente en de geschatte waarde van de langlopende nominale rente.

11. Voor uitleg van AR(1) zie bijlage F

### Rentetermijnstructuur

In het vorige hoofdstuk is te lezen hoe De Nederlandsche Bank de rentetermijnstructuur samenstelt en in bijlage B is het te zien hoe de Deutsche Bundesbank dit doet. In dit model wordt de rentetermijnstructuur bepaald aan de hand van een gesimuleerde korte nominale rente, een gesimuleerde lange nominale rente en een vijf jaarsrente die zorgt voor een extra graad voor de kromming.

In dit onderzoek zijn alleen een korte rente van 3 maanden en een lange rente van 10 jaar beschikbaar. Daarom is gebruik gemaakt van de methode van Nelson en Siegel (toegelicht in bijlage B) om de rentetermijnstructuur te bepalen. Uit bijlage B is bekend dat:

$$\beta_0 + \frac{(\beta_1 + \beta_2) \left[ 1 - e^{-\frac{m}{\tau}} \right]}{\frac{m}{\tau}} - \beta_2 \cdot e^{-\frac{m}{\tau}}$$

Dit model is te schatten via  $a + b \left[ (1 - e^{-\frac{m}{\tau}}) \cdot \frac{\tau}{m} \right] - ce^{-\frac{m}{\tau}}$ , maar er zijn maar twee datapunten bekend. Uit het onderzoek van Nelson en Siegel volgt dat het ook mogelijk is om  $c$  gelijk te stellen aan nul. Hierdoor kunnen  $a$  en  $b$  nu via de methode van lineaire least square worden bepaald.

De methode van lineaire least square gaat als volgt:

$$y = a + bx$$
$$b = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum (x_i - \bar{x})^2}$$

In dit geval is  $b$  te schatten via een lijn zodat alle punten een zo klein mogelijke afwijking hebben. Bij twee punten gaat de lijn dan dus door beide punten heen. De richtingscoëfficiënt is nu door deze twee punten te bepalen. In dit geval hebben we voor  $x$  en  $y$ :

$$y = a + b \left[ (1 - e^{-\frac{m}{\tau}}) \cdot \frac{\tau}{m} \right]$$
$$x = (1 - e^{-\frac{m}{\tau}}) \cdot \frac{\tau}{m}$$

Voor de kortlopende  $(x_1, y_1)$  en de langlopende  $(x_2, y_2)$  zijn de coördinaten nu te bepalen.

$$b = \frac{\sum_{i=1}^2 (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^2 (x_i - \bar{x})^2} = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}$$

Hierbij is  $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2}{2}$  en  $\bar{y} = \frac{y_1 + y_2}{2}$ .  $b$  is nu dus te schatten via:

$$\frac{(kort - lang)}{(1 - \frac{kort}{\tau}) \cdot (\frac{\tau}{kort}) - (1 - e^{-\frac{lang}{\tau}}) \cdot (\frac{\tau}{kort})}$$

en  $a$  is dan te krijgen door een data punt in de vergelijking  $a = x + b \cdot y$  in te vullen.

### Overheidsobligaties

De overheidsobligaties worden geconstrueerd aan de hand van de rentetermijnstructuur en een vaste duration.

### Commodities & Vastgoed

Commodities (*Com*) en vastgoed (*Prop*) worden op dezelfde manier bepaald. Via een formule die alleen af hangt van de 'globale' inflatie.

$$b_0 + b_1 \cdot WorldINF + \varepsilon$$

### Beursgenoteerde aandelen en Opkomende aandelen

De simulatie van de aandelen zijn gebaseerd op het Capital Asset Pricing Model (*CAPM*)<sup>12</sup>.

$$R_{h_t} = INT_t + b_1 \cdot (RP_t) + b_2 \cdot \Delta INT_t + \varepsilon$$

$$\Delta INT_t = INT_t - INT_{t-1}$$

$$RP_t = (E(INT_t) - INT_{t-1})$$

$\varepsilon$  is normaal verdeeld met  $\mu = 0$  en  $\sigma$ .

### Bedrijfsobligaties

Bedrijfsobligaties worden bepaald aan de hand van overheidsobligaties nadat een corporate yield spread model (*lnSprd*) is toegevoegd. Een spread is het verschil tussen het verwachte rendement van de bedrijfsobligaties min het verwachte rendement van de overheidsobligaties. De corporate yield spread is gecorreleerd met het rendement op de omzet van het bedrijf (*EYld*).

$$EYld_t = b_0 + b_1 \cdot EYld_{t-1} + b_2 \cdot R_t + b_3 \cdot INF_t + \varepsilon_{1_t} + \varepsilon_{2_t}$$

$\varepsilon_1$  en  $\varepsilon_2$  zijn normaal verdeeld met  $\mu_1 = \mu_2 = 0$  en  $\sigma_1^2$  en  $\sigma_2^2$ .  $R$  is het rendement van de aandelen van het bedrijf verkregen via het model CAPM.

De spread die moet worden toegevoegd heeft uiteindelijk de vorm.

$$lnSprd_t = b_0 + b_1 \cdot EYld_t + \varepsilon_t$$

Met  $b_0$  en  $b_1$  als constanten en  $\varepsilon$  normaal verdeeld met  $\mu = 0$  en  $\sigma^2$ .

---

12. Voor uitleg CAPM model zie bijlage F

## 13 Pensioenfondsen

In dit hoofdstuk worden de pensioenfondsen gepresenteerd waar verder mee wordt gewerkt. Eerst wordt besproken waar een pensioenfonds rekening mee moet houden, welke factoren een rol spelen en waar deze factoren invloed op hebben.

### 13.1 Beste passende beleid

Een pensioenfonds zal ernaar streven een zo goed mogelijk passend pensioenbeleid samen te stellen de pensioentoezeggingen na te komen bij een zo laag mogelijke premie en een minimale risico. Bij een pensioenfonds zijn verschillende partijen betrokken met allemaal hun eigen belangen. Deze belangen zijn deels verschillend maar ook deels overlappend.

#### Werkgever

De werkgever staat tussen de werknemer en het pensioenfonds. Dit is ter sprake gekomen in hoofdstuk 4. De werkgever doet een pensioentoezegging naar de werknemer en met het pensioenfonds heeft de werkgever een beleid afgesproken om de pensioentoezegging veilig te stellen. Om het pensioen veilig te stellen moet aan het pensioenfonds premie betaald worden. Hoe deze premie wordt verdeeld onder de werkgever en werknemer verschilt per beleid. De premiekosten zijn daarom voor de werkgever een kostenbeleid. Voor de werknemer zijn de premiekosten een kostenpost en daarom is het van belang dat de premie zo stabiel en laag mogelijk blijft.

#### Werknemer

De werknemer spaart voor zijn pensioen via het betalen van premie. De premie kan deels of helemaal door de werknemer betaald worden. In dit geval is het van belang dat het premie zo stabiel en laag mogelijk blijft zodat de kosten niet te veel fluctueren.

Voor de werknemer wordt gespaard voor zijn pensioen. De werknemer wil graag een zo groot mogelijke zekerheid dat dit ook vanaf zijn pensioenleeftijd wordt uitgekeerd. Daarom is het van belang dat de kans op onderdekking bij het pensioenfonds zo klein mogelijk is zodat de pensioentoezegging nagekomen kan worden.

Als laatste is de mate van indexatie die wordt doorgevoerd voor de werknemer van belang. Bij een zo hoog mogelijke indexatie zal de geldontwaarding van de pensioentoezegging zo klein mogelijk zijn. De financiering van de indexatie kan verhaald worden op de premie van de werknemer, maar in welke mate wil de werknemer dit toestaan?

#### Slapers

De slapers sparen niet meer zelf actief via premie voor hun pensioen. Voor hen is het van belang dat de indexatie zo hoog mogelijk is. Bij een zo hoog mogelijke indexatie zal de waardedaling van de pensioenfondsen zo laag mogelijk zijn. De financiering van de indexatie hangt af van het beleid dat gevoerd wordt. Het is mogelijk dat de kosten voor de indexatie verhaald worden op de werknemer.

Als de slaper met pensioen gaat wil de slaper dat de uitkeringskans van de pensioentoezegging zo groot mogelijk is. Dit houdt in dat onderdekkingskans zo laag mogelijk is.

#### Gepensioneerden

De gepensioneerden hebben dezelfde belangen als de slapers. Ze willen ook zekerheid hebben dat hun pensioen uitgekeerd blijft totdat ze komen te overlijden. Daarnaast willen ze ook graag dat de indexatie van hun pensioen zo groot mogelijk is zodat de waardedaling van het pensioen zo laag mogelijk is.

## 13.2 Inputs en outputs

Een pensioenfonds heeft met verschillende inputs en outputs te maken. De inputs zijn marktrente, rendement van beleggingsmix, deelnemersbestand, premiebeleid, indexatiebeleid en beleggingsbeleid. De outputs zijn dekkingsgraad, premie, voorzieningen en aanspraken.

### Inputs

De marktrente is een input waar totaal geen invloed op uitgeoefend kan worden dit geldt eveneens voor het behaalde rendement van de beleggingsmix.

Het premiebeleid wordt vastgesteld door het pensioenfonds en is afhankelijk van een aantal parameters. De parameters zijn weer afhankelijk van het soort premiebeleid dat wordt gevoerd. De verschillende parameters zijn dan deels te wijzigen.

Wat voor indexatiebeleid er gehanteerd wordt en de ambitie die gehanteerd wordt, maken het indexatiebeleid uniek. En vormt op deze manier de input van het indexatiebeleid.

Het beleggingsbeleid vormt een input met diverse parameters. De parameters geven weer hoeveel in elke beleggingscategorie belegd wordt. Samen vormen ze een input.

### Outputs

De aanspraken worden beïnvloed door het deelnemersbestand, premiebeleid en indexatiebeleid. Het deelnemersbestand heeft invloed op de totale opbouw in een jaar en de reeds opgebouwde aanspraken. Hoe groter het fonds hoe hoger de aanspraken zullen zijn. Verder is de opbouw van de aanspraken van belang dit is vastgelegd in het premiebeleid. Verder heeft het indexatiebeleid invloed op de hoogte van de aanspraken. Hoe groter de kans op indexatie hoe meer de reeds opgebouwde aanspraken zullen kunnen stijgen.

De voorzieningen worden beïnvloed door de marktrente en de aanspraken. Doordat de voorzieningen worden berekend via de factoren heeft de marktrente hier invloed op. Hoe lager de marktrente hoe hoger de voorzieningen zullen uitvallen en andersom. Het indexatie beleid heeft echter ook invloed op de hoogte van de VPV. Als het gaat om een onvoorwaardelijk indexatiebeleid dan moet de VPV bepaald worden aan de hand van de reële rente. In de andere gevallen via de marktrente of wel de nominale rente. Als de hoogte van de aanspraken wijzigen, dan wijzigen de voorzieningen automatisch mee. En omdat het deelnemersbestand, premiebeleid en indexatiebeleid invloed hebben op de aanspraken hebben deze indirect dus ook invloed op de voorzieningen.

De hoogte van de premies zijn afhankelijk van het indexatiebeleid en de marktrente. Het indexatiebeleid heeft invloed op de kostendekkende koopsommen en de marktrente heeft invloed op de factoren die worden gebruikt om de hoogte van de premie samen te stellen. Omdat de hoogte van de premie afhankelijk is van de in dat jaar opgebouwde aanspraken heeft het deelnemersbestand indirect ook invloed.

De dekkingsgraad wordt bepaald door de VPV en het vermogen. Alles wat dus invloed heeft op de voorzieningen heeft indirect invloed op de dekkingsgraad. Verder heeft het behaalde rendement van de beleggingen invloed op het vermogen van het pensioenfonds en dus ook invloed op de dekkingsgraad van het fonds.

Alles wat invloed heeft op de VPV heeft ook indirect invloed op de dekkingsgraad. Daarnaast speelt het behaalde rendement ook een hele grote rol.

Het pensioenfonds moet de input zo samenstellen dat dit een positief effect heeft op de bijbehorende output. Ofwel dat de premies stabiel blijven, het vermogen stijgt en de dekkingsgraad gelijk blijft of stijgt. Hierin moet er wel rekening gehouden worden met het feit dat het pensioenfonds geen invloed heeft op de hoogte van de marktrente en de hoogte van het rendement.

### 13.3 Het pensioenfonds

#### Deelnemersbestand

Om een goed onderzoek te kunnen doen is het noodzakelijk om de ontwikkeling van het deelnemersbestand vast te stellen zodat deze zo stabiel mogelijk is. Bij de ontwikkeling wordt geen rekening gehouden met arbeidsongeschiktheid, maar alleen met sterftekansen en ontslagkansen. Om een goede simulatie te krijgen wordt gebruik gemaakt van een tijdreeksmodel. Het tijdreeksmodel is in het vorige hoofdstuk behandeld.

De kans dat deelnemers in een bepaalde leeftijdscategorie kunnen toetreden is te vinden in de toetredingstabel (bijlage G). Daarnaast zijn alle deelnemers geboren op 1 januari.

Zoals eerder vermeld wordt in dit onderzoek gebruik gemaakt van 3 fondsen in tabel 4 staan hiervan de kenmerken weergegeven.

	<b>jong fonds</b>	<b>gemiddeld fonds</b>	<b>oud fonds</b>
<b>actieven</b>			
aantal	3.231	5.529	2.298
gemiddelde leeftijd	37	40	45
aanspraken OP	36.260.989	26.127.372	18.693.845
aanspraken NP	25.382.692	18.289.161	13.085.692
<b>premievrige</b>			
aantal	4.930	9.570	4.419
gemiddelde leeftijd	38	42	47
aanspraken OP	22.785.606	20.975.624	30.220.835
aanspraken Np	15.949.924	14.683.077	21.254.584
<b>ingegaan OP</b>			
aantal	175	1.975	1.799
gemiddelde leeftijd	69 7 74	74	
aanspraken OP	22.785.606	20.975.624	30.220.835
aanspraken NP	15.949.924	14.683.077	21.154.584
<b>ingegaan NP</b>			
aantal	89	1.115	1.025
gemiddelde leeftijd	69	75	75
aanspraken NP	8.446.899	6.253.470	16.085.674
<b>totaal bestand</b>			
gemiddelde leeftijd	38	47	55
duration	17	13	11

tabel 4: kenmerken deelnemersbestanden

### Loonontwikkeling

Bij de loonontwikkeling wordt rekening gehouden met een carrièreontwikkeling (bijlage G). Daarnaast wordt jaarlijks een looninflatie door gerekend. Verder wordt geen onderscheid gemaakt tussen mannen en vrouwen. Dit houdt in dat de carrièreontwikkeling voor zowel mannen als vrouwen gelijk is en het startsalaris ook.

### Pensioenreglement

Regeling	middelloonregeling
Pensioendatum	1 januari van jaar dat deelnemer 65 wordt
Pensioengrondslag	salaris verminderd met de franchise
Franchise	13.566 euro en wordt elk jaar verhoogd met de prijsinflatie
Ouderdomspensioen	jaarlijks wordt er 1,75% opgebouwd van de pensioengrondslag
Nabestaandenpensioen	70% van het ouderdomspensioen

### Financiële opzet

VPV	bepaald via de marktrente
Interest	Via de rentetermijnstructuur De Nederlandsche Bank
Sterfte	Wordt gebruik gemaakt van sterftetafel 95/00
Gehuwdheid	Bij de bepaling van het nabestaande pensioen wordt er geen rekening gehouden met gehuwdheidsfrequentie
Leeftijden	Alle deelnemers op 1 januari van het geboorte jaar geboren zijn
Leeftijdverschil	Het leeftijdverschil tussen man en vrouw is vastgesteld op 3 jaar
Uitkeringen	Pensioenuitkeringen zijn continu
Kosten	Voor de uitvoerkosten wordt een voorziening getroffen van 0% van de koopsommen

### Indexatiebeleid

Het indexatiebeleid dat momenteel het meest voorkomt is voorwaardelijke indexatie. Daarom wordt deze ook gebruikt in dit onderzoek. De ambitie van het fonds is gelijk aan  $z\%$ . Dit is het percentage wat de kosten van indexatie tegemoet komt via premie. De rest wordt gefinancierd uit meevallers. In dit onderzoek wordt gekeken naar een ambitie van 0%, 50% en 100%.

Wanneer er indexatie wordt toegezegd is samengevat in onderstaande tabel.

Dekkingsgraad	Graad van indexatie
$[0\%, < 105\%]$	0%
$[105\%, vDKG]$	$\frac{(vDKG - DKG)}{DKG} \%$
$[vDKG, \infty]$	100%

tabel 5: toezegging indexatie

### Kostendekkende premie

De kostendekkende premie hangt af van het indexatiebeleid dat wordt gevoerd. Voor ieder indexatiebeleid zal nu worden toegelicht hoe de kostendekkende premie wordt vastgesteld.



De kostendeekkende premie is opgebouwd uit vier delen: de actuariële benodigde premie voor inkoop van de onvoorwaardelijke delen, uitvoerkosten, solvabiliteitsopslag en opslag voorwaardelijke delen.

#### geen indexatie

- De actuariële benodigde premie voor inkoop van de onvoorwaardelijke delen wordt berekend met een rekenrente die gelijk is aan de nominale rente.
- De uitvoerkosten zijn gelijk gesteld aan nul.
- Voor de solvabiliteitsopslag is het vereist eigen vermogen nodig van VPV onder FTK. De solvabiliteitsopslag is dan als volgt te bepalen.  
solvabiliteitsopslag =  $\frac{vEV}{VPV}$  · (benodigde premie onvoorwaardelijke delen + uitvoerkosten)
- In dit geval zijn er geen voorwaardelijke delen, want er wordt niet geïndexeerd.

#### voorwaardelijke indexatie

- De actuariële benodigde premie voor inkoop van de onvoorwaardelijke delen wordt berekend met de rekenrente die gelijk is aan de nominale rente.
- De uitvoerkosten zijn gelijk gesteld aan nul.
- Voor de solvabiliteitsopslag is het vereist eigen vermogen nodig van VPV onder FTK. De solvabiliteitsopslag is dan als volgt te bepalen.  
solvabiliteitsopslag =  $\frac{vEV}{VPV}$  · (benodigde premie onvoorwaardelijke delen + uitvoerkosten)
- De opslag voor de voorwaardelijke delen is het verschil tussen premie op basis van geïndexeerde kasstromen en niet geïndexeerde kasstromen. Dit houdt in dat, als er een ambitie van 100% is, de premie op basis van geïndexeerde kasstromen wordt bepaald via de reële rente. De premie op basis van niet geïndexeerde kasstromen wordt bepaald met rekenrente die gelijk is aan de nominale rente.

Als de ambitie nu  $x\%$  is dan wordt de premie op basis van geïndexeerde kasstromen berekend met een rekenrente die gelijk is aan  
nominale rente - (nominale rente - reële rente)\*ambitie.

#### onvoorwaardelijke indexatie

- De actuariële benodigde premie voor inkoop van de onvoorwaardelijke delen wordt berekend met de rekenrente die gelijk is aan de reële rente.
- De uitvoerkosten zijn gelijk gesteld aan nul.
- Voor de solvabiliteitsopslag is het vereist eigen vermogen nodig van VPV onder FTK. De solvabiliteitsopslag is dan als volgt te bepalen.  
solvabiliteitsopslag =  $\frac{vEV}{VPV}$  · (benodigde premie onvoorwaardelijke delen + uitvoerkosten)
- In dit geval zijn er geen voorwaardelijke delen, want er wordt geïndexeerd.

In de uiteindelijke premie wordt eventuele bijstorting door onderdekking of reservetekort nog verwerkt.

#### *Wat te doen bij onderdekking en reservetekort*

Als sprake is van onderdekking wordt het tekort direct bijgestort. Het maakt niet uit hoe hoog dit is. Dit kan echter wel een vertekend beeld geven voor de verschillende outputs, daarom moet het in de output apart worden weergegeven.

Als het fonds in de positie van een reservetekort is wordt het volgende beleid toegepast. In het eerste jaar wordt het tekort gedeeld door 15. Het jaar erop het tekort door 14 etc. Als tussendoor in de positie van onderdekking komt wordt als bijstorting gestort het bedrag om uit de positie van onderdekking te komen. Het herstelplan loopt dan in jaren door.

*Uitgangspositie van het pensioenfonds*

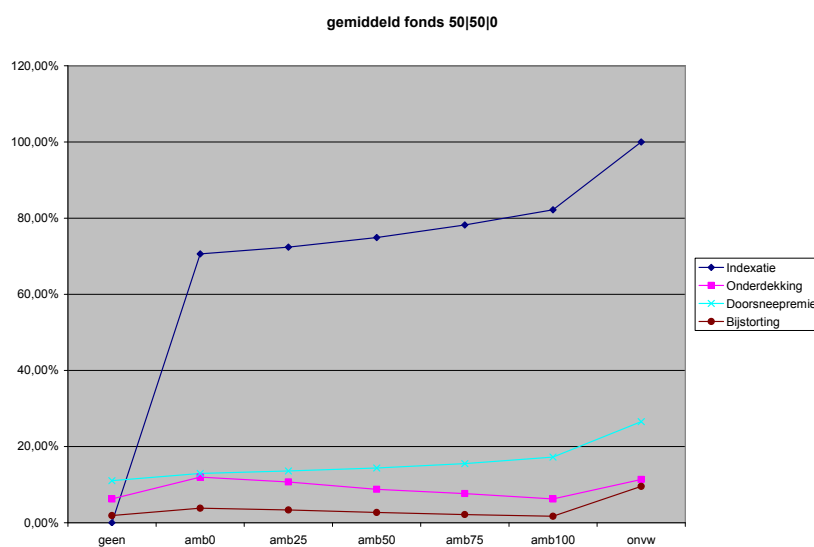
Als uitgangspunt krijgt het pensioenfonds een vast vermogen. Dat zal voor sommige soorten van indexatie een gunstige uitgangspositie zijn, maar voor ander niet. Het vermogen in het begin wordt bepaald door de VPV op 4% te bepalen en hier dan 115% van.

$$vermogen_{begin} = VPV_{4\%}$$

## 14 Onderbouwing

In dit hoofdstuk wordt de onderbouwing gegeven van de verschillende soorten van indexatie en beleggingen in dit onderzoek. Eerst wordt gekeken waarom geen onderzoek wordt gedaan naar een onvoorwaardelijk indexatiebeleid en geen indexatie. Vervolgens wordt in dezelfde paragraaf vergeleken wat de verschillen zijn tussen verschillende ambities bij voorwaardelijke indexatie. In de tweede paragraaf wordt de keuze van de te onderzoeken soorten van indexatie onderbouwd. En in de laatste paragraaf wordt de keuze van de beleggingsmixen onderbouwd.

### 14.1 Vergelijking verschillende soorten van indexatie



grafiek 6: output behorende bij gemiddeld fonds met beleggingsmixen 50% in aandelen en 50% in obligaties

Gegevens uit grafiek 6 zijn gebaseerd op een gemiddeld fonds met een beleggingsmix van 50% beursgenoteerde aandelen en 50% overheidsobligaties. Op de x-as zijn verschillende soorten indexatie uitgezet. Geen staat voor geen indexatie, onvw staat voor onvoorwaardelijke indexatie en ambitie  $\alpha$  staat voor een voorwaardelijke indexatiebeleid met ambitie  $\alpha$

De percentages onder toegekende indexatie geven weer de gemiddelde hoogte van de toegezegde indexatie ten opzichte van een maatstaf, genomen over 25 jaar en 25 simulaties.

De percentages onder onderdekking geven weer hoe vaak in de looptijd van 25 jaar en 25 simulaties de dekkingsgraad onder 105 is gekomen.

De doorsneepremie is de totale premie ten opzichte van de salarissom. Het gemiddelde is vervolgens genomen over de looptijd van 25 jaar voor 25 simulaties.

De percentages onder bijstorting geven weer de bijstorting ten opzichte van de salarissom als gemiddelde over een looptijd van 25 jaar voor 25 simulaties.

#### **Voorwaardelijk indexatie onderling vergeleken met verschillende ambities**

De gemiddelde doorsneepremie zal stijgen naarmate de ambitie zal stijgen. Dit komt

doordat een groter percentage van de voorwaardelijke delen in de kostendeekkende premie wordt verwerkt. Hieruit volgt dat de kostendeekkende premie meer zal stijgen ten opzichte van de bijstortingen.

De kans op indexatie stijgt naarmate de ambitie hiervan stijgt. Als de ambitie groter is zal de premie stijgen waardoor de financiële positie zal verbeteren en de kans op onderdekking zal afnemen, maar deze stijging wordt geremd door de kans op indexatie die in het beleid is opgenomen. Als de financiële positie verbetert zal de kans op indexatie groter worden met als gevolg dat de VPV meer zal stijgen waardoor de stijging van de dekkingsgraad zal afnemen.

#### **Geen indexatie vergeleken met voorwaardelijke indexatie met een ambitie van 0%**

Het grootste verschil tussen voorwaardelijke indexatie met een ambitie van 0% en geen indexatie is de hoogte van de indexatie. Bij geen indexatie is deze gelijk aan 0% en bij voorwaardelijke indexatie zit de indexatie tussen 0% en 100%. Ondanks dat er een mogelijkheid is dat bij voorwaardelijke indexatie met ambitie 0 de indexatie gelijk aan 100% is zal dit niet snel voorkomen. Vanuit het oogpunt van indexatie zal de voorkeur gaan naar voorwaardelijke indexatie met een ambitie van 0%. Hier zijn echter wel kosten aan verbonden. De gemiddelde doorsneepremie zal hoger zijn bij voorwaardelijke indexatie en de kans op een hogere bijstorting zal ook hoger zijn. Daarnaast zal de kans op onderdekking ook groter zijn. Kortom, wie de mogelijkheid tot indexeren wil hebben zal hier een prijs voor moeten betalen.

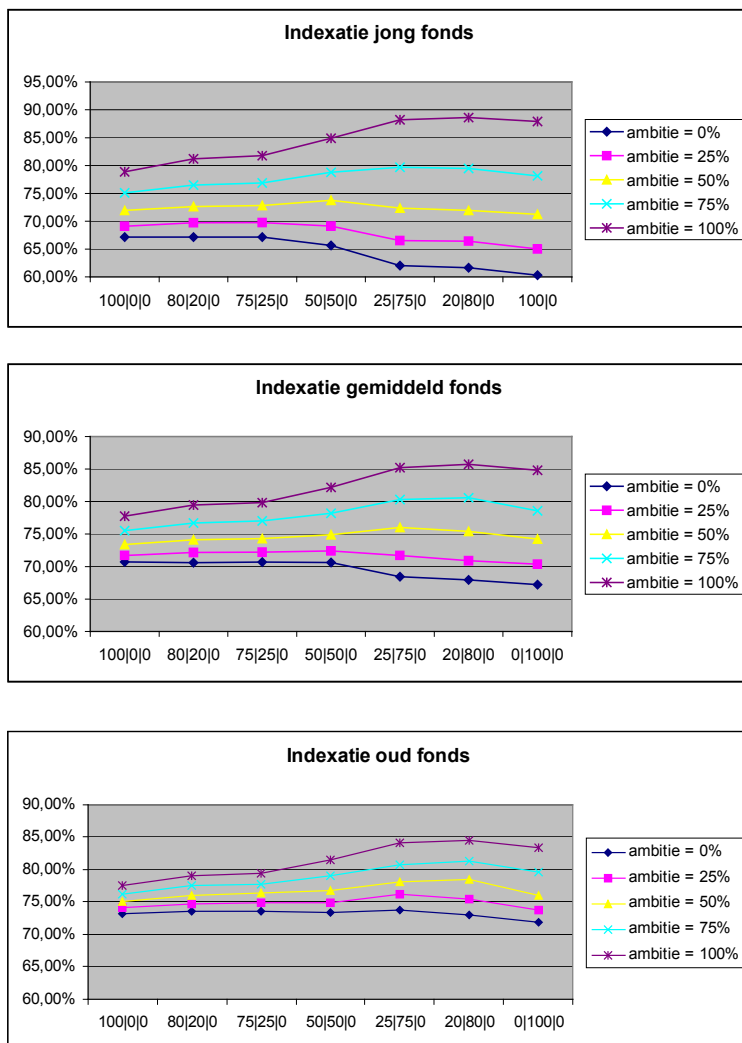
#### **Onvoorwaardelijke indexatie vergeleken met voorwaardelijke indexatie met een ambitie van 100%**

Op het punt van indexatie is onvoorwaardelijke indexatie de echte winnaar. Altijd zal 100% indexatie worden toegekend. Hier moet echter wel een hoge prijs voor worden betaald. Doordat de kans op onderdekking bij onvoorwaardelijke indexatie groter is dan bij voorwaardelijke indexatie met een ambitie van 100% zullen de bijstortingen bij onvoorwaardelijke indexatie groter zijn en vaker voorkomen dan bij voorwaardelijke indexatie met een ambitie van 100%. Dit heeft als gevolg dat de doorsneepremie bij onvoorwaardelijke indexatie een stuk hoger zal liggen.

Uit voorgaande valt te concluderen waarom zelden tot nooit gekozen wordt voor onvoorwaardelijke indexatie. Altijd zal er indexatie plaats vinden, maar de kosten die 100% indexatie met zich meebrengt zijn veel te hoog. Geen indexatie daar zou nog iets voor te zeggen zijn, omdat de kosten daarbij het laagst zijn. Dit komt doordat er geen indexatie plaats vindt. In hoofdstuk 13 is beschreven waaraan een optimaal pensioenbeleid moet voldoen. Hierin staat dat actieven en niet actieven graag een zo hoog mogelijke indexatie willen behalen, maar bij geen indexatie hebben ze hier geen recht op en is ook geen kans dat ze indexatie kunnen krijgen. Daarom zal sneller voor voorwaardelijke indexatie met ambitie 0% gekozen worden zodat in ieder geval een kans is op indexatie als het goed gaat met de beleggingen.

De voorgaande conclusies gelden ook voor andere beleggingsmixen, maar de mate van veranderingen ten opzichte van de ambitie is afhankelijk van de beleggingsmix die wordt gebruikt. Het is daarom van belang om een zo goed mogelijk passende beleggingsmix te vinden bij het indexatiebeleid dat wordt gebruikt. Daarnaast gelden deze conclusies ook voor een jong fonds en een oud fonds.

## Onderlinge verschillen bij een jong, gemiddeld en oud fonds



grafiek 7: indexatie bij jonge, gemiddeld en oud fonds

In grafiek 7 zijn voor de verschillende fondsen de kansen op indexatie van een bepaalde maatstaf uitgezet tegen het gebruikte beleggingsbeleid. Hier staat  $a | b | c$  voor  $a\%$  in aandelen,  $b\%$  in obligaties en  $c\%$  in vastgoed. Te zien is dat de spreiding bij een jong fonds het grootste is. Daarnaast neemt het verschil tussen de verschillende fondsen af naarmate de ambitie stijgt.

Een jong fonds is ook het meest gevoeligst voor veranderingen, omdat dit fonds het meeste risico loopt. Een jong fonds heeft een langere looptijd tot de pensioendatum, dit heeft als gevolg dat het sterker zal reageren op veranderingen in het beleid. Hierdoor is de bredere spreiding te verklaren bij een jong fonds t.o.v. een gemiddeld en een oud fonds.

Dat het verschil tussen de verschillende fondsen afneemt naarmate de ambitie stijgt is ook te verklaren. Als de ambitie stijgt zal meer premie binnenkomen waardoor de financiële positie sneller zal verbeteren, dit heeft als gevolg dat naarmate de ambitie stijgt de verschillende fondsen meer indexatie kunnen verlenen richting het maximum.

Deze conclusies zijn ook te trekken voor doorsneepremie, kostendeekkende premie, bijstorting en onderdekking (zie bijlage H).

## 14.2 Verschillende soorten indexatie

Uit de tabellen van bijlage H uit de vorige paragraaf is geconcludeerd waarom beter niet voor een beleid gekozen kan worden met geen indexatie of onvoorwaardelijke indexatie.

Het doel van dit onderzoek is om bij drie verschillende soorten ambitie (0%, 50% en 100%) een zo optimaal mogelijke beleggingsmix te vinden. In deze paragraaf wordt duidelijk om welke soorten van indexatie dit gaat.

Bekeken vanuit het punt van de werkgever is een zo laag mogelijk premie het belangrijkste. Een zo laag mogelijke premie is te vinden bij een ambitie van 0%. Bij deze ambitie zal de doorsneepremie het laagst zijn. Echter kan ook voor een hogere ambitie gekozen worden. De doorsneepremie zal dan wel stijgen. Dit is wel afhankelijk van het beleggingsbeleid dat gevolgd gaat worden. De premie wordt ook zo stabiel mogelijk verondersteld. Ondanks dat dit niet direct uit de grafieken is af te lezen is dit wel te beredeneren. Als de ambitie hoger wordt zal de kans op bijstorting dalen waardoor de premie stabiel wordt. Hierbij is het meest ideaal een ambitie van 100%.

De werknemer wil net als de werkgever een zo laag mogelijke stabiele premie en zal op dit punt dus ook uitkomen bij een ambitie van 0% of 100%. Daarnaast vindt de werknemer het van belang dat er een zo hoog mogelijke indexatiekans is en dat de kans op onderdekking zo laag mogelijk is. Dit is te vinden bij een ambitie van 100%. Om de werknemer tegemoet te komen zal hier een middenweg gevonden moeten worden. Een beleid met ambitie 0% of 100% moet dus niet gekozen worden. Dit kan bereikt worden door bijvoorbeeld een ambitie van 50% te nemen en te kijken wat de best bijpassende beleggingsmix is.

De niet-actieven is een zo hoog mogelijke kans op indexatie en de kans op onderdekking zo laag mogelijk van belang. Dit is het beste te bereiken bij een ambitie van 100% bij elke beleggingsmix.

De werknemer en werkgever hebben belangen die naar allebei de uitersten gaan. Daarvoor wordt naast een voorwaardelijk indexatiebeleid van 0% en 100% ook voorwaardelijke indexatie met een ambitie van 50% onderzocht.

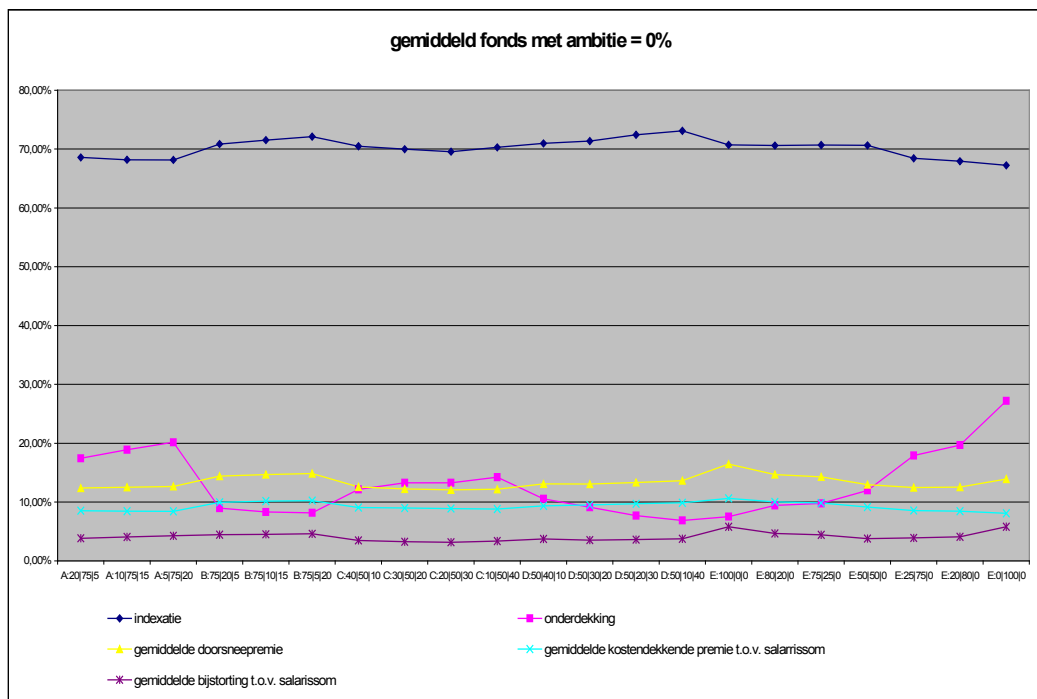
## 14.3 Soorten beleggingsmixen

Binnen het FTK wordt onderscheid gemaakt tussen 7 beleggingscategoriën: beursgenoteerde aandelen, niet-beursgenoteerde aandelen, opkomende aandelen, vastgoed, commodities, overheidsobligaties en bedrijfsobligaties. In dit onderzoek wordt alleen gewerkt met beursgenoteerde aandelen, vastgoed en overheidsobligaties. De opkomende aandelen vallen af, omdat hier geen gegevens van beschikbaar zijn. Verder vallen de niet-beursgenoteerde aandelen, bedrijfsobligaties en de commodities af, omdat hier in de praktijk weinig in belegd wordt.

Het is nu zaak om zo goed mogelijke verhoudingen te vinden tussen de beursgenoteerde aandelen (vanaf nu aandelen), vastgoed en overheidobligaties (vanaf nu obligaties), zodat alle partijen zo tevreden mogelijk zijn. Omdat in de praktijk het minst wordt belegd in vastgoed, meestal 5% of 10%, zal dit in dit onderzoek ook gedaan worden. Om inzicht te krijgen hoe het effect is tussen de verhoudingen van aandelen, obligaties en vastgoed. Zijn de volgende beleggingsmixen gedraaid voor 25 simulaties.

aandelen	obligaties	vastgoed	aandelen	obligaties	vastgoed
Reeks A			Reeks B		
20%	75%	5%	75%	20%	5%
10%	75%	15%	75%	10%	15%
5%	75%	20%	75%	5%	20%
Reeks C			Reeks D		
40%	50%	10%	50%	40%	10%
30%	50%	20%	50%	30%	20%
20%	50%	30%	50%	20%	30%
10%	50%	40%	50%	10%	40%
Reeks E					
100%	0%	0%			
80%	20%	0%			
75%	25%	0%			
50%	50%	0%			
25%	75%	0%			
20%	80%	0%			
0%	100%	0%			

tabel 6: onderzochte beleggingsmixen



grafiek 8: gemiddeld fonds, voorwaardelijke indexatie en ambitie is 0

Grafiek 8 hoort bij een gemiddeld fonds met een ambitie van 0%. Langs de x-as staan verschillende beleggingsmixen uitgezet die in verschillende groepen zijn verdeeld (zie tabel 6). De notatie die is aangehouden is als volgt:  $a | b | c$ . Hierin is  $a$  het percentage belegd in aandelen,  $b$  het percentage belegd in obligaties en  $c$  het percentage belegd in vastgoed. De letter voor deze notatie geeft aan bij welke reeks de mix hoort.

De percentages voor de hoogte van de toegezegde percentage van de indexatiemaatstaf bij verschillende beleggingsmixen is te zien bij de lijn behorende bij indexatie. Daarnaast zijn de percentages van de hoogte van de gemiddelde doorsneepremie, gemiddelde bijstorting ten opzichte van de salarissom, de gemiddelde kostendekkende premie ten opzichte van de salarissom gegeven en de kans op onderdekking te vinden bij de overige lijnen.

Uit de grafiek blijkt dat het verschil, op reeks E na, niet heel erg groot is in de output. Verder is te zien dat de invloed van vastgoed niet erg groot is, want reeks A is bijna gelijk aan 25% aandelen en 75% obligaties evenals reeks B aan 75% aandelen en 25% obligaties. En reeks C en D gelijk aan 50% aandelen en 50% obligaties. Omdat de invloed van vastgoed niet erg groot is wordt deze gelijk aan 10% gesteld in alle soorten beleggingsmixen die worden gebruikt voor de rest van het onderzoek.

In reeks E is wel verschil te zien. De invloed van aandelen en obligaties heffen elkaar schijnbaar niet op. Om de beste mix te vinden bij de 3 verschillende soorten van indexatie zijn de volgende beleggingsmixen telkens voor de 3 fondsen doorlopen.

	aandelen	obligaties	vastgoed
1	100%	0%	0%
2	90%	0%	10%
3	80%	10%	10%
4	70%	20%	10%
5	60%	30%	10%
6	50%	40%	10%
7	40%	50%	10%
8	30%	60%	10%
9	20%	70%	10%
10	10%	80%	10%
11	0%	90%	10%
12	0%	100%	0%

tabel 7: gebruikte beleggingsmixen voor het onderzoek

Hierin zullen de beleggingsmixen 1 en 12 nooit in de werkelijkheid gekozen worden.

Voor het bestuderen van de resultaten zijn er grafieken gebruikt. Deze zijn terug te vinden in bijlage I, evenals de uitleg die bij deze grafieken hoort om de achterliggende gedachten te begrijpen.



## 15 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten bekeken en per beleid conclusies getrokken. De algemene conclusies worden in het volgende hoofdstuk bepaald.

De resultaten berusten op 500 simulaties die een looptijd van 25 jaar hebben. Uit hoofdstuk 14 is duidelijk geworden dat een optimaal passend beleggingsbeleid wordt gezocht bij 3 verschillende ambities en 3 verschillende deelnemersbestanden. Hoe de resultaten zijn geanalyseerd zal in de eerste paragraaf worden behandeld. Vervolgens zal voor elk beleid gekeken worden wat de beste beleggingsmix is.

### 15.1 Gegevens

Om een optimaal beleid te bepalen moet nagestreefd worden:

- de kans op onderdekking zo laag mogelijk;
- de kans op indexatie zo hoog mogelijk;
- de premie zo laag mogelijk;
- premie zo stabiel mogelijk.

Om een beeld te krijgen bij deze vier punten zijn verschillende soorten gemiddelden en risico's berekend. In de formules die hieronder worden gegeven is  $N$  het aantal doorlopen jaren,  $S$  het aantal doorlopen scenario's en  $DKG$  de dekkingsgraad.

Om te kijken welke beleggingsmix het beste past zodat de kans op onderdekking zo laag mogelijk is zijn twee waarden berekend.

$$kO = \frac{\sum_{t=1}^N \sum_{s=1}^S 1_{DKG < 105}}{S \cdot N}$$

$$1_{DKG < 105} = 1 \text{ als } DKG < 105$$

$$1_{DKG < 105} = 0 \text{ als } DKG \geq 105$$

Deze functie geeft aan het aantal keer dat sprake is geweest van onderdekking, ofwel dat de dekkingsgraad kleiner dan 105 was. De formule voor de kans op onderdekking is nu bepaald, maar voor hoe hoog het gemiddelde is niet.

$$gO = \frac{\sum_{t=1}^N \sum_{s=1}^S 1_{DKG < 105} \cdot DKG}{\sum_{t=1}^N \sum_{s=1}^S 1_{DKG < 105}}$$

Deze functie geeft de gemiddelde onderdekking weer. Het bijbehorende risico is ook van belang om goede conclusies te trekken. Daarom is bij  $gO$  de variantie berekend.

$$aO = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^N \sum_{s=1}^S 1_{DKG < 105} \cdot (DKG - gO)^2}{\sum_{t=1}^N \sum_{s=1}^S 1_{DKG < 105}}}$$

Deze functie drukt het risico uit in de vorm van hoe zwaar de onderdekking zal zijn. Hoe hoger het getal hoe zwaarder zal de onderdekking zijn.

De getallen die gebruikt zijn voor het uitdrukken van onderdekking zijn nu bepaald. Naast onderdekking is de dekkingsgraad ook van belang, op deze manier is te bepalen of de mogelijkheid bestaat om te indexeren. Daarom is de gemiddelde dekkingsgraad ook bepaald over de 500 simulaties en 25 jaar en de daarbij horende variantie.

$$gDKG = \frac{\sum_{t=1}^N \sum_{s=1}^S DKG}{S \cdot N}$$

$$agDKG = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^N \sum_{s=1}^S (DKG - gDKG)^2}{S \cdot N}}$$

Om te kijken wat de gemiddelde indexatietoezegging is, is het gemiddelde bepaald van de indexatie die wordt toegezegd. De waarde die hieruit komt geeft weer hoeveel gemiddeld geïndexeerd wordt ten opzichte van een bepaalde maatstaf. Daarnaast is de variantie ook van belang, want op deze manier is te zien of de indexatietoezegging heel erg kan schommelen.

$$gTI = \frac{\sum_{t=1}^N \sum_{s=1}^S \text{indexatietoezegging}}{S \cdot N}$$

$$agTI = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^N \sum_{s=1}^S (\text{indexatietoezegging} - gTI)^2}{S \cdot N}}$$

Om een uitspraak te kunnen doen over de optimale beleggingsmix vanuit het oogpunt van de premie, is de gemiddelde doorsneepremie (gD) bepaald en de bijbehorende variantie (agD).

$$gD = \frac{\sum_{t=1}^N \sum_{s=1}^S \text{doorsneepremie}}{S \cdot N}$$

$$agD = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^N \sum_{s=1}^S (\text{doorsneepremie} - gD)^2}{S \cdot N}}$$

Op de stabiliteit van de doorsneepremie hebben de bijstorting de grootste invloed. Daarom is de kans op een bijstorting (kBS) bepaald, de gemiddelde bijstorting (gBS) en de bijbehorende variantie (agBS).

$$kBS = \frac{\sum_{t=1}^N \sum_{s=1}^S 1_{\text{bijstorting} > 0}}{\sum_{t=1}^N \sum_{s=1}^S 1_{\text{bijstorting} > 0}}$$

$$gBS = \frac{\sum_{t=1}^N \sum_{s=1}^S 1_{\text{bijstorting} > 0} \text{bijstorting}}{\sum_{t=1}^N \sum_{s=1}^S 1_{\text{bijstorting} > 0}}$$

$$agBS = \frac{\sum_{t=1}^N \sum_{s=1}^S (1_{\text{bijstorting} > 0} \cdot (\text{bijstorting} - gBS))^2}{\sum_{t=1}^N \sum_{s=1}^S 1_{\text{bijstorting} > 0}}$$

De grafieken en tabellen die zijn gebruikt om de conclusie uit te trekken zijn te vinden in bijlage I.

## 15.2 Resultaten

Eerst worden voor de 4 categorië (indexatie, onderdekking, lage premie en stabiele premie) de bij behorende beleggingscategorie bepaald. Bij al deze categoriën horen bepaalde risico's. Het is nu echter de vraag wat van groter belang is de hoogte van de risico die wordt gelopen of de hoogte van het bijbehorende gemiddelde. Heeft dit invloed op de best passende beleggingsmix?

Hieruit volgt dat op het gebied van onderdekking het beste belegd kan worden in aandelen maar voor de overige punten juist in obligaties. Nu moet een best passende mix bepaald worden. Dit wordt op twee manieren gedaan.

1. Het toestaan van een bandbreedte
2. Het opleggen van beperkingen

### Bandbreedte

De methode van de bandbreedte werkt als volgt. Per categorie wordt gekeken wat de waarde van de beste gemiddelden zijn en dit wordt ook gedaan bij het risico.

Stel nu dat een verschuiving van een verslechtering van 10% wordt toegestaan ten opzichte van het beste positie. Hierdoor ontstaat een bandbreedte. De beleggingsmixen die in de bandbreedte vallen van de desbetreffende categorie is een optimaal beleid voor deze categorie. Als de best passende beleggingsmix voor alle categorieën bekend zijn kan gekeken worden naar een overlapping tussen deze optimale beleggingsmixen. De gevonden overlapping is dan de best passende beleggingsmix.

#### Voorwaardelijke indexatie met ambitie 0 voor een jong fonds

	gemiddeld	risico
indexatie	90   0   10	90   0   10
onderdekking	10   80   10	0   100   0
bijstorting	40   50   10	30   60   10
doorsneepremie	30   60   10	40   50   10

tabel 8: best passende beleggingsmix per categorie

Als gekeken wordt naar de gemiddelden blijkt dat de best passende beleggingsmix afhankelijk is waar de hoogste prioriteit naar toe gaat. Is de indexatie het belangrijkste zal gekozen worden om het overgrootste gedeelte in aandelen te beleggen, dit zal het geval kunnen zijn vanuit de positie van de deelnemers. Echter geven de overige 3 categorieën aan om het overgrootste gedeelte te beleggen in obligaties. Maar alle categorieën zijn even belangrijk daarom wordt gekeken naar de gebieden die ontstaan als een afwijking van 10% wordt toegestaan.

gemiddelden	afwijking van 10%
indexatie	(0%, 100%)
onderdekking	(0%, 100%)
bijstorting	(0%, 70%)

tabel 9: beleggingsgebied uitgedrukt in percentage belegd in aandelen voor gemiddelde met een toegestane afwijking van 10%

Uit de tabel volgt bij een afwijking van 10% de beste beleggingsstrategieën in het gebied van 0% tot en met 70% aandelen ligt.

Als gekeken wordt naar de risico van de categorieën is weer te zien dat voor de categorie indexatie het overgrootste gedeelte belegd zal worden in aandelen, maar bij de overige risico's is dit niet het geval.

risico	afwijking 10%
indexatie	(40%, 100%)
onderdekking	(0%, 30%)
bijstorting	(20%, 80%)

tabel 10: beleggingsgebied uitgedrukt in percentage belegd in aandelen voor risico's met een toegestane afwijking van 10%

Bij 10% afwijking is er geen overlapping te vinden voor alle vier de categorieën. Er zal een compromis gevonden moeten worden en deze zal in de richting van (40%, 50%) belegd in aandelen liggen.

Als de resultaten gecombineerd worden is zijn de best passende beleggingsmixen te vinden. Hieruit valt nu te concluderen dat de best passende beleggingsmix voor een jong fonds met ambitie 0 liggen in het gebied van (30%, 40%) belegd in aandelen.

Op analoge wijze gaat het voor de andere fondsen en andere ambities. De resultaten zijn gegeven in tabel 11.

percentage belegd in aandelen	jong fonds	gemiddeld fonds	oud fonds
ambitie 0%	(30%, 40%)	(20%, 30%)	(20%, 30%)
ambitie 50%	30%	20%	(10%, 20%)
ambitie 100%	10%	10%	(10%, 20%)

tabel 11: resultaten methode bandbreedte

### Beperkingen

Bij deze methode worden een aantal beperkingen opgelegd waaraan het pensioenfonds moet voldoen. In deze beperkingen kunnen de prioriteiten worden vastgelegd. Omdat een jong, gemiddeld en een oud fonds anders zijn samengesteld gelden hier andere beperkingen voor. De beperkingen zijn afgeleid uit de data van de simulaties.

Op het gebied van onderdekking en indexatie zijn dezelfde beperkingen opgelegd voor alle fondsen en alle ambities. Er wordt geëist dat de gemiddelde toezegging van de indexatie maatstaf minimaal gelijk moet zijn aan 50% en de bijbehorende risico maximaal 25%. Verder wordt, als er sprake is van onderdekking, een dekkingsgraad van op zijn laagst 98% toegestaan. Het risico bij onderdekking is gelijk aan maximaal 7%.

indexatie	
gemiddelde risico	$\geq 50\%$ $\leq 25\%$
onderdekking	
gemiddelde risico	$\leq 98\%$ $\leq 7\%$

tabel 12: beperkingen indexatie en onderdekking

De beperkingen bij bijstortingen zijn afhankelijk van het fonds. De bijbehorende percentages zijn weergegeven in tabel 13. De percentages bij het gemiddelde geven aan hoe hoog maximaal de bijstorting ten opzichte van de totale salarissom wordt toegestaan.

bijstorting	jong fonds	gemiddeld fonds	oud fonds
gemiddelde risico	$\leq 7\%$ $\leq 11\%$	$\leq 12\%$ $\leq 18\%$	$\leq 20\%$ $\leq 31\%$

tabel 13: beperkingen voor bijstorting

Tot slot zijn nog de beperkingen voor de premie. Voor de premie is per fonds en per ambitie een aparte beperking. De ambitie zorgt voor een hogere premie waardoor de beperkingen bij een ambitie van 0% niet gebruikt kunnen worden voor de andere twee ambities, want de premie ligt daar zonder bij stortingen standaard al hoger. In tabel 14 zijn de beperkingen samengevat weergegeven.

premie	jong	gemiddeld	oud
gemiddeld			
ambitie 0%	$\leq 13\%$	$\leq 15\%$	$\leq 18\%$
ambitie 50%	$\leq 14\%$	$\leq 16\%$	$\leq 19\%$
ambitie 100%	$\leq 17\%$	$\leq 19\%$	$\leq 21\%$
risico			
ambitie 0%	$\leq 10\%$	$\leq 14\%$	$\leq 22\%$
ambitie 50%	$\leq 8\%$	$\leq 13\%$	$\leq 21\%$
ambitie 100%	$\leq 6\%$	$\leq 11\%$	$\leq 19\%$

tabel 14: beperkingen voor de premie

Met de hiervoor genoemde beperkingen wordt voor elk fonds en elke ambitie gekeken welke beleggingsmixen er bij horen. De overlappende beleggingsmixen vormen de best passende beleggingsmix. In tabel 15 zijn de resultaten weer gegeven.

percentage belegd in aandelen	jong fonds	gemiddeld fonds	oud fonds
ambitie 0%	50%	(20%, 30%)	(10%, 30%)
ambitie 50%	(20%, 30%)	(10%, 30%)	(10%, 30%)
ambitie 100%	(0%, 20%)	(10%, 30%)	(10%, 30%)

tabel 15: resultaten van de methode beperkingen

## 16 Conclusie

In dit onderzoek stond centraal de invloed van ambitie en het vinden van een best passende beleggingsmix.

In hoofdstuk 14 is de invloed van ambitie behandeld op indexatie, onderdekking, bijstorting en doorsneepremie. Hieruit is te concluderen dat naarmate de ambitie stijgt de kans op bijstorting en op onderdekking zal dalen. Daarnaast zal de gemiddelde indexatie en doorsneepremie stijgen.

Uit bijlage I is te concluderen dat de ambitie invloed heeft op het optimaal passende beleggingsmix maar de samenstelling van het pensioenfonds speelt ook een rol. Dit is onderzocht in hoofdstuk 15 via twee methoden. Als deze twee methoden samen worden genomen volgt het volgende.

Over het algemeen zal een jong fonds meer beleggen in aandelen (10%*tot*50%), omdat dit fonds het nog kan veroorloven om een risico te lopen. Het duurt tenslotte nog een tijd voordat de deelnemers, over het algemeen, met pensioen gaan. Bij een oud fonds wordt het minste belegd in aandelen (10%*tot*30%). In dit geval zal het meeste belegd worden in obligaties omdat de risico's die gelopen worden zo laag moeten zijn. De kans dat geen uitkering plaats vindt moet zo klein mogelijk worden gemaakt. De best passende beleggingsmixen voor een gemiddeld fonds liggen tussen die van een jong en een oud fonds in.

Zoals opgemerkt zal een jong fonds over het algemeen meer in aandelen beleggen dan een gemiddeld en een oud fonds die in precies dezelfde situatie zitten. Naarmate de ambitie stijgt bij een jong fonds zal er steeds minder in aandelen belegd worden. Een verschuiving vindt plaats van 30% tot 50% belegd in aandelen bij een ambitie van 0% naar 10% tot 20% belegd in aandelen bij een ambitie van 100%. Er hoeven tenslotte minder risico's gelopen te worden om hetzelfde te bereiken. Dit geldt ook voor een gemiddeld en een oud fonds. Maar de verschuiving is bij een toenemende ambitie bij een jong fonds van grotere invloed dan bij een oud fonds. Bij een oud fonds vindt wordt bij een ambitie van 0% 10% tot 30% belegd in aandelen en dit geldt ook voor de ambities van 50% en 100%.

In dit onderzoek is getracht om een optimaal beleid te vinden voor drie fondsen en drie verschillende ambities. Hierbij zijn een aantal aannames gedaan die in hoofdstuk 13 zijn behandeld. Welke beleggingsmixen hieruit zijn gekomen zijn bepaald in hoofdstuk 15. In hoofdstuk 15 zijn 2 methodes behandeld ondanks dat er andere resultaten uitkomen zijn de algemene conclusie hetzelfde.

## 17 Aanbevelingen

Zoals in de inleiding is vermeld, is in de laatste twee weken van dit onderzoek het document *Advies inzake parameters FTK* verschenen. Hierin zijn aanpassingen voor de solvabiliteitstoets aangekondigd. Deze aanpassingen zijn niet in dit onderzoek verwerkt. Voor een vervolg onderzoek is het interessant om te kijken of de kwantitatieve conclusies erg veranderen.

Daarnaast is in dit onderzoek gebruik gemaakt van diverse aannames voor het fictieve pensioenfonds. De conclusies uit hoofdstuk 16 gelden alleen voor de aannames in dit onderzoek. Om te kijken wat voor invloed op een ander soort beleid heeft moet volgen uit vervolg onderzoeken.

## A Overlevingstabellen

	man	vrouw		man	vrouw		man	vrouw
	$l_x$	$l_y$		$l_x$	$l_y$		$l_x$	$l_y$
0	10.000.000	10.000.000	50	9.498.570	9.652.421	100	22.068	106.286
1	9.941.605	9.953.124	51	9.460.956	9.625.656	101	12.889	65.491
2	9.936.638	9.948.959	52	9.419.676	9.596.660	102	7.379	38.949
3	9.932.858	9.946.316	53	9.374.387	9.565.529	103	4.156	22.370
4	9.930.395	9.944.407	54	9.324.240	9.532.046	104	2.288	12.435
5	9.928.299	9.942.909	55	9.268.954	9.495.931	105	1.230	6.692
6	9.926.414	9.941.668	56	9.208.118	9.457.046	106	645	3.508
7	9.924.736	9.940.563	57	9.141.509	9.415.217	107	329	1.793
8	9.923.265	9.939.579	58	9.068.120	9.370.085	108	164	889
9	9.921.860	9.938.654	59	8.986.865	9.320.622	109	79	426
10	9.920.504	9.937.704	60	8.897.261	9.266.737	110	37	198
11	9.919.168	9.936.697	61	8.797.766	9.208.033	111	17	89
12	9.917.771	9.935.580	62	8.687.264	9.143.967	112	8	38
13	9.916.194	9.934.297	63	8.564.307	9.074.464	113	3	16
14	9.914.263	9.932.798	64	8.427.871	8.999.177	114	1	6
15	9.911.844	9.931.046	65	8.276.947	8.916.565	115	1	2
16	9.908.792	9.929.034	66	8.111.841	8.826.348	116	0	1
17	9.904.835	9.926.817	67	7.932.032	8.727.688	117	0	0
18	9.900.167	9.924.509	68	7.736.728	8.619.477	118	0	0
19	9.894.620	9.922.033	69	7.525.801	8.501.033	119	0	0
20	9.888.451	9.919.388	70	7.299.388	8.371.905	120	0	0
21	9.881.889	9.916.722	71	7.055.841	8.231.233	121	0	0
22	9.875.261	9.913.986	72	6.794.577	8.078.010	122	0	0
23	9.868.427	9.911.173	73	6.515.414	7.911.988	123	0	0
24	9.861.549	9.908.239	74	6.218.269	7.732.428	124	0	0
25	9.854.693	9.905.242	75	5.904.065	7.536.497	125	0	0
26	9.847.880	9.902.139	76	5.573.590	7.323.246			
27	9.841.072	9.898.879	77	5.229.325	7.091.176			
28	9.834.321	9.895.400	78	4.872.535	6.837.288			
29	9.827.550	9.891.726	79	4.505.814	6.560.710			
30	9.820.644	9.887.913	80	4.131.376	6.260.278			
31	9.813.542	9.883.872	81	3.751.316	5.934.790			
32	9.806.118	9.879.565	82	3.371.570	5.584.206			
33	9.798.345	9.874.881	83	2.997.338	5.211.580			
34	9.790.171	9.869.738	84	2.633.796	4.818.010			
35	9.781.460	9.864.081	85	2.285.035	4.406.498			
36	9.772.213	9.857.783	86	1.954.190	3.982.304			
37	9.762.328	9.850.711	87	1.645.699	3.551.415			
38	9.751.704	9.842.736	88	1.362.539	3.119.778			
39	9.740.066	9.833.919	89	1.106.917	2.694.044			
40	9.727.241	9.824.107	90	881.226	2.282.766			
41	9.712.954	9.813.117	91	686.946	1.895.244			
42	9.697.208	9.801.018	92	524.709	1.539.390			
43	9.680.034	9.787.617	93	392.822	1.221.082			
44	9.661.050	9.772.987	94	287.073	943.816			
45	9.640.014	9.756.900	95	203.800	708.777			
46	9.616.734	9.739.463	96	140.038	517.067			
47	9.591.188	9.720.452	97	92.975	366.510			
48	9.563.278	9.699.848	98	59.547	251.445			
49	9.532.469	9.677.142	99	36.812	166.446			

Aan de hand van deze sterftetabellen zijn de sterftekansen te berekenen. Voor een man van 25 jaar en een vrouw van 30 jaar zijn de volgende overlevingskansen te berekenen.

$$\frac{l_{x+1}}{l_x} = \frac{l_{26}}{l_{25}} = \frac{9.847.880}{9.854.693} = 0,9993$$

$$\frac{l_{y+1}}{l_y} = \frac{l_{31}}{l_{30}} = \frac{9.883.872}{9.887.913} = 0,9996$$

## B Nelson en Siegel

De formule die de Deutsche Bundesbank gebruikt is een uitgebreide versie van de formule van Nelson en Siegel. De formule van Nelson en Siegel ziet er als volgt uit:

$$R(m) = \beta_0 + \frac{(\beta_1 + \beta_2) \left[ 1 - e^{-\frac{m}{\tau}} \right]}{\frac{m}{\tau}} - \beta_2 \cdot e^{-\frac{m}{\tau}}$$

$R(m)$	de rekenrente
$m$	looptijd rekenrente
$\tau$	tijdconstante
$\beta_0$	rekenrente op de lange termijn
$\beta_1$	korte termijn rente
$\beta_2$	gemiddelde rekenrente

Bij de afleiding van de rentetermijnstructuur hebben Nelson en Siegel gebruik gemaakt van de aanname dat de marktwaarde van obligaties een tweede orde differentiaalvergelijking volgt. Zij hebben hiervoor gekozen, omdat differentiaalvergelijkingen de vorm van een rentetermijnstructuur hebben. De marktrente die hoort bij looptijd  $m$  van een obligatie is vervolgens af te leiden uit de oplossing van de differentiaalvergelijking. De bijbehorende formule is:

$$r(m) = \beta_0 + \beta_1 \cdot e^{-\frac{m}{\tau_1}} + \beta_2 \cdot e^{-\frac{m}{\tau_2}}$$

Aangezien in het stuk van Nelson en Siegel alleen de oplossing van de differentiaalvergelijking is gegeven volgt hier de afleiding van de differentiaalvergelijking welke als uitgangspunt is genomen.

De algemene tweede orde differentiaalvergelijking met constante coëfficiënten is van de vorm

$$ay'' + by' + cy = 0$$

$y(t) = Ce^{kt}$  is dan een oplossing d.e.s.d.a.  $ak^2 + bk + c = 0$ . Als de oplossingen van deze vierkantsvergelijking de verschillend zijn is de oplossing van de vorm:

$$y(t) = Ae^{k_1 t} + Be^{k_2 t} + \text{constante}$$

Als deze functie twee dezelfde oplossingen heeft dan is het van de vorm:

$$y(t) = (A + Bt)e^{k_1 t} + \text{constante}$$

In dit geval is het de tweede vorm,  $y'' + 2y' + y = 0$ . De karakteristieke functie van het model van Nelson en Siegel is nu te bepalen, omdat  $k_1 = k_2 = -1$  ofwel de bijbehorende karakteristieke functie is gelijk aan:

$$(k + 1)^2 = k^2 + 2k + 1$$

$r(m)$  is dan de marktwaarde die hoort bij een looptijd van  $m$ . Met  $\beta_0$ ,  $\beta_1$  en  $\beta_2$  die worden bepaald aan de hand van begin waarden en  $\tau_1$  en  $\tau_2$  zijn tijdsconstante. De uiteindelijke rentetermijnstructuur ( $R(m)$ ) wordt bepaald door het gemiddelde van de marktwaarde te nemen over een looptijd van  $m$ .

$$R(m) = \int_0^m \frac{1}{m} r(x) dx$$

Volgens Nelson en Siegel is dit model niet passend genoeg en daarom stellen zij het volgende model voor.



$$r(m) = \beta_0 + \beta_1 \cdot e^{-\frac{m}{\tau}} + \beta_2 \cdot \left[ \frac{m}{\tau} \cdot e^{-\frac{m}{\tau}} \right]$$

Dit model wordt toegepast op  $R(m)$ :

$$\begin{aligned} R(m) &= \frac{1}{m} \int_0^m \beta_0 + \beta_1 \cdot e^{-\frac{x}{\tau}} + \beta_2 \frac{x}{\tau} \cdot e^{-\frac{x}{\tau}} dx \\ &= \beta_0 + \frac{1}{m} \int_0^m \beta_1 \cdot e^{-\frac{x}{\tau}} dx + \frac{1}{m} \int_0^m \beta_2 \frac{-x}{\tau} \cdot e^{-\frac{x}{\tau}} \\ &= \beta_0 + \frac{(\beta_1 + \beta_2) \left[ 1 - e^{-\frac{m}{\tau}} \right]}{\frac{m}{\tau}} - \beta_2 \cdot e^{-\frac{m}{\tau}} \end{aligned}$$

Om dit model te schatten wordt gebruik gemaakt van lineaire regressie. Daarvoor wordt  $R(m)$  geherparameteriseerd tot :

$$a + b \left[ \left( 1 - e^{-\frac{m}{\tau}} \right) / \frac{m}{\tau} \right] - c e^{-\frac{m}{\tau}}$$

De waarde van  $a$ ,  $b$  en  $c$  kunnen worden bepaald aan de hand van de huidige gegevens via lineair least squares. Verder blijkt uit het onderzoek van Nelson en Siegel dat de beste waarde voor de tijdconstante  $\tau$  de waarde 50 is.

De Bundesbank maakt gebruik van de uitgebreide versie van Svensson.

$$z(T, \beta) = \beta_0 + \beta_1 \left( \frac{1 - e^{-\frac{T}{\tau_1}}}{\frac{T}{\tau_1}} \right) + \beta_2 \left( \frac{1 - e^{-\frac{T}{\tau_1}}}{\frac{T}{\tau_1}} - e^{-\frac{T}{\tau_1}} \right) + \beta_3 \left( \frac{1 - e^{-\frac{T}{\tau_2}}}{\frac{T}{\tau_2}} - e^{-\frac{T}{\tau_2}} \right)$$

Als deze functie wordt vergeleken met die van Nelson en Siegel is direct te zien dat een derde variabele  $\beta_3$  is toegevoegd. Deze variabele is de gemiddelde rekenrente over een tijdsperiode van  $\tau_2$  en  $\beta_2$  is nu de gemiddelde rekenrente over een tijdsperiode van  $\tau_1$ . Deze is toegevoegd om het model nog flexibeler te maken.

# C Indexatiematrix

Matrix ten aanzien van de toeslag pensioenaanspraken en pensioenrechten (is toeslag voor gepensioneerden, gewezen deelnemers en deelnemers)<sup>2</sup>:

Indexatiebeleid, financiering en communicatie aan deelnemers →	Indexatiebeleid			Financiering		Reglement		Communicatie	
	Ambitie	Methoden voor toekenning	Verwachte realisatie	Financiering	Premlenkortingsregis (pkr)	Pensioenreglement	Over inhoud pensioenregeling	Over toekenning van indexatie <sup>3</sup>	
<b>A.</b> Geen indexatietoelating	Er is geen ambitie om pensioenrechten en pensioenaanspraken te indexeren. <sup>4</sup>	Er is geen maatsaf, omdat de eventuele toekenning van indexatie berust op incidentele beslissingen.	Er is geen redelijke verwachting omtrent enig in veen van indexatie. De deelnemers kunnen worden gecorrigeerd, moesten er van uitgaan dat ze in het geheel geen indexatie zullen krijgen.	Omdat er geen indexatie is toegezegd, heeft er ook niets gefinancierd te worden. Wel moet het fonds zich boven de evenwichtssituatie houden indien de eventuele indexatie kan worden toegekend.	De pkr is gelijk aan de evenwichtsituatie van het fonds. <sup>5</sup>	De pensioenrechten en pensioenaanspraken worden niet geïndexeerd. Het bestuur kan eventueel besluiten om in enig jaar een indexatie toe te kennen, maar het is niet zeker of en in hoeverre dit zal gebeuren. Indien de financiële situatie van het fonds zodanig is dat toekenning van indexatie niet ten koste gaat van de pensioenrechten en pensioenaanspraken, kan het fonds over vijf jaren besluiten tot indexatie.	De pensioenaanspraken en de pensioenrechten (zie voetnoot 4) worden in beginsel niet aangepast.	Er is geen recht op toekomstige indexaties. Uw pensioenrecht / pensioenaanspraak (zie voetnoot 4) wordt in beginsel niet geïndexeerd. De indexatie die is toegelaten is, incideert. Het is niet zeker of en in hoeverre de toekenning van toekomstige pensioenrechten / pensioenaanspraken (zie voetnoot 4) zal door inflatie in de loop der tijd afnemen.)	Over toekenning van indexatie <sup>3</sup>
<b>B.</b> Geen doelgericht indexatiebeleid	Er is geen maatsaf, omdat de eventuele toekenning van indexatie berust op incidentele beslissingen van het bestuur.	Uit een combinatieanalyse (ALM-studie) blijkt welke gemiddelde lange termijn realisatie is.	Omdat er niet doelgericht geïndexeerd wordt, heeft er ook niets gefinancierd te worden. Wel moet het fonds evenwichtsituatie bevinden voordat een eventuele indexatie kan worden toegekend.	Omdat er niet doelgericht geïndexeerd wordt, heeft er ook niets gefinancierd te worden. Wel moet het fonds evenwichtsituatie bevinden voordat een eventuele indexatie kan worden toegekend.	De pkr is gelijk aan de evenwichtsituatie van het fonds.	De pensioenrechten en pensioenaanspraken worden niet doelgericht geïndexeerd. Het bestuur kan eventueel besluiten om in enig jaar een indexatie toe te kennen, maar het is niet zeker of en in hoeverre dit zal gebeuren. Indien de financiële situatie van het fonds zodanig is dat toekenning van indexatie niet ten koste gaat van de pensioenrechten en pensioenaanspraken, kan het fonds over vijf jaren besluiten tot indexatie.	De pensioenaanspraken en de pensioenrechten (zie voetnoot 4) worden niet doelgericht aangepast.	Er is geen recht op toekomstige indexaties. Uw pensioenrecht / pensioenaanspraak (zie voetnoot 4) wordt niet doelgericht geïndexeerd. De indexatie die is toegelaten is, incideert. Het is niet zeker of en in hoeverre de toekenning van toekomstige pensioenrechten / pensioenaanspraken (zie voetnoot 4) zal door inflatie in de loop der tijd afnemen.)	Over toekenning van indexatie <sup>3</sup>
<b>C.</b> Voorwaardelijke indexatietoelating, niet gekoppeld aan een ex ante bepaalde maatsaf	C1 → Voorwaardelijke indexatie op basis van beschikbare premie  De ambitie is om jaarlijks de pensioenrechten en pensioenaanspraken aan te passen. Hoe hoog de indexatie is, is afhankelijk van de beschikbare premie.	Geëvalueerd moet worden op welke wijze wordt bepaald hoe hoog de daadwerkelijke toekenning zal zijn. In de praktijk wordt door jaarlijks de beschikbare premie aan te passen, de indexatie te wijzigen voor indexatie.	Uit een combinatieanalyse (ALM-studie) blijkt welke gemiddelde toekenning op de lange termijn realisatie is. Aanpakken er geen maximale indexering te betrekken is, is dit tevens de ambitie.	De voorwaardelijke indexatie wordt gefinancierd uit een opslag op de premie.	De pkr is gelijk aan de evenwichtsituatie van het fonds.	De pensioenrechten en pensioenaanspraken worden jaarlijks geïndexeerd. Het bestuur kan eventueel besluiten om in enig jaar een indexatie toe te kennen, maar het is niet zeker of en in hoeverre dit zal gebeuren. Indien de financiële situatie van het fonds zodanig is dat toekenning van indexatie niet ten koste gaat van de pensioenrechten en pensioenaanspraken, kan het fonds over vijf jaren besluiten tot indexatie.	De pensioenaanspraken en de pensioenrechten (zie voetnoot 4) worden niet doelgericht aangepast.	Er is geen recht op toekomstige indexaties. Uw pensioenrecht / pensioenaanspraak (zie voetnoot 4) wordt niet doelgericht geïndexeerd. De indexatie die is toegelaten is, incideert. Het is niet zeker of en in hoeverre de toekenning van toekomstige pensioenrechten / pensioenaanspraken (zie voetnoot 4) zal door inflatie in de loop der tijd afnemen.)	Over toekenning van indexatie <sup>3</sup>

<sup>1</sup> In beginsel kan het schenken zijn van...  
<sup>2</sup> Dit besluit kan worden genomen op de vergadering van de deelnemers. De feitelijkte, hetzij de daarmee de ingang van de gekozen invulling.  
<sup>3</sup> De teksten in deze kolom zijn een verdere uitwerking op de tekst in artikel 15 in de FTK Hoofdfinanciënnota. Deze inhoudt als volgt: *De indexatie van uw pensioen is uitsluitend mogelijk, er is geen recht op indexatie en het is niet zeker of en in hoeverre in de toekomst een indexatie zal plaatsvinden. Er is geen geld gereserveerd voor uw indexatie.*  
<sup>4</sup> Ten aanzien van pensioenaanspraken kan het zowel gaan om de aanspraken van actieve deelnemers en van gewezen deelnemers. Het gaat hierbij niet om de pensioenaanspraken van actieve deelnemers en eindloosstellingen, omdat in de systematiek van de Pensioenwet dergelijke aanspraken een onvoorwaardelijk karakter hebben. Op grond van de Wet Nypels-Groenman worden sluisrechten op deze wijze verboden als de ingekapte pensioenen.  
<sup>5</sup> Zoals aangegeven in punt 22 van de FTK Hoofdfinanciënnota bereikt het hier voor een "standaardfonds" 1,50% ten opzichte van de actuele waarde van de onvoorwaardelijke verplichtingen.

Indexatiebeleid, financiering en communicatie aan deelnemers →	Indexatiebeleid		Financiering		Reglement	Communicatie
	Amibie	Methode voor toekening	Verwachte realisatie	Financiering		
<b>C.2. →</b> <b>voorwaardelijke indexatie op basis van een bestemmingsreserve (=eigen vermogen)</b> De ambitie is om jaarlijks de pensioenrechten en pensioenspraken aan te passen. Hoe hoog de indexatie is, is afhankelijk van de bestemmingsreserve.	Geëxpliciteerd moet worden op welke wijze wordt bepaald hoe hoog de daadwerkelijke toekening zal zijn. In deze situatie gebeurt door jaarlijks het 1/3-de deel van de aanwezige bestemmingsreserve aan te wenden voor indexatie.	Uit een continuïteitsanalyse (ALM-studie) blijkt welke gemiddelde toekening op de lange termijn realistisch is. Aangezien er geen maximale indexering te benoemen is, is dit tevens de ambitie.	De voorwaardelijke indexatie wordt gefinancierd uit een bestemmingsreserve. <sup>6</sup>	De p/g is gelijk aan de evenwichtssituatie van het fonds plus de middelen die nodig zijn om de indexatieambitie volledig te verwezenlijken.	De pensioenrechten en pensioenspraken (zie voetnoot 4) worden jaarlijks geïndexeerd met maximaal <i>de stijging van de consumptieprognose (cpi)</i> , zoals beslist door het bestuur van de pensioenrechten en de pensioenspraken is afhankelijk van de hoogte van de aanwezige bestemmingsreserve.	Er is geen recht op toekomstige indexaties. De indexatie van uw pensioenrecht / pensioenspraken (zie voetnoot 4) is <b>voorwaardelijk</b> . Het pensioenfonds probeert uw pensioenrecht / pensioenspraken (zie voetnoot 4) jaarlijks aan te passen. De indexatie in een jaar wordt vastgesteld door het bestuur van het fonds.  Uw pensioenrecht / pensioenspraken (zie voetnoot 4) is niet zeker of en in hoeverre in de toekomst wordt geïndexeerd.  Er is geld gereserveerd voor toekomstige indexaties.
<b>D.</b> <b>Voorwaardelijke indexatie op basis van een ex ante bepaalde maatsluf</b> <sup>7</sup> De ambitie is om jaarlijks pensioenrechten en pensioenspraken aan te passen aan <i>de prijsontwikkeling</i> .	Geëxpliciteerd moet worden op welke wijze wordt bepaald hoe hoog de daadwerkelijke toekening zal zijn.	Uit een continuïteitsanalyse (ALM-studie) blijkt welke gemiddelde toekening op de lange termijn realistisch is. Het opgevoerde bedrag is maximaal (indexatie).	<b>D.1. → financiering van de indexatie uit overrendementen</b> De voorwaardelijke indexatie wordt gefinancierd uit overrendementen. De premie bevat dus geen opslag voor financieringsdoel met de wijze die van toepassing wordt toegepast. Aangevoerd moet dan worden dat toekoming realistisch is. <sup>8</sup>	De p/g is gelijk aan de evenwichtssituatie van het fonds plus de middelen die nodig zijn om de indexatieambitie volledig te verwezenlijken.	De pensioenrechten en pensioenspraken (zie voetnoot 4) worden jaarlijks geïndexeerd met maximaal <i>de stijging van de consumptieprognose (cpi)</i> , zoals beslist door het bestuur van de pensioenrechten en de pensioenspraken is afhankelijk van de hoogte van de aanwezige bestemmingsreserve.	Er is geen recht op toekomstige indexaties. De indexatie van uw pensioenrecht / pensioenspraken (zie voetnoot 4) is <b>voorwaardelijk</b> . Het pensioenfonds probeert uw pensioenrecht / pensioenspraken (zie voetnoot 4) jaarlijks aan te passen aan <i>de prijsontwikkeling</i> . De indexatie in een jaar wordt vastgesteld door het bestuur van het fonds.  Uw pensioenrecht / pensioenspraken (zie voetnoot 4) is dit jaar volledig (of voor %) geïndexeerd. Het is niet zeker of en in hoeverre in de toekomst wordt geïndexeerd.  Er is geen geld gereserveerd voor toekomstige indexaties.
<b>V</b>	Geëxpliciteerd moet worden op welke wijze wordt bepaald hoe hoog de daadwerkelijke toekening zal zijn.  Wanneer de ambitie is om de indexatie te koppelen aan de prijsontwikkeling, wordt er geen opslag voor indexatie verwacht.	Uit een continuïteitsanalyse (ALM-studie) blijkt welke gemiddelde toekening op de lange termijn realistisch is. Het opgevoerde bedrag is maximaal (indexatie).	<b>D.2. → financiering van de indexatie uit een opslag op de reguliere premie</b> De voorwaardelijke indexatie wordt gefinancierd uit de reguliere premie. Bovop de premie voor de nominale aanspraken wordt een aparte opslag in indexatie verwacht voor de betreffende premie. Het bedrag van deze opslag wordt vastgesteld op basis van de huidige kasstromen. Het verschil tussen deze premie en de premie op basis van niet-geïndexeerde kasstromen is de opslag voor indexatie.	De p/g is gelijk aan de evenwichtssituatie van het fonds plus de middelen die nodig zijn om de indexatieambitie volledig te verwezenlijken.	De pensioenrechten en pensioenspraken (zie voetnoot 4) worden jaarlijks geïndexeerd met maximaal <i>de stijging van de consumptieprognose (cpi)</i> , zoals beslist door het bestuur van de pensioenrechten en de pensioenspraken is afhankelijk van de hoogte van de aanwezige bestemmingsreserve.	Er is geen recht op toekomstige indexaties. De indexatie van uw pensioenrecht / pensioenspraken (zie voetnoot 4) is <b>voorwaardelijk</b> . Het pensioenfonds probeert uw pensioenrecht / pensioenspraken (zie voetnoot 4) jaarlijks aan te passen aan <i>de prijsontwikkeling</i> . De indexatie in een jaar wordt vastgesteld door het bestuur van het fonds.  Uw pensioenrecht / pensioenspraken (zie voetnoot 4) is dit jaar volledig (of voor %) geïndexeerd. Het is niet zeker of en in hoeverre in de toekomst wordt geïndexeerd.  Er is geen geld gereserveerd voor toekomstige indexaties. Deze worden uit toekomstige premies gefinancierd.

<sup>6</sup> Deze reserve kan op verschillende manieren worden gevuld. Bijvoorbeeld door jaarlijks uit het vrije vermogen een toevoeging te doen aan de bestemmingsreserve. Een andere mogelijkheid is om bovendien premie voor de nominale aanspraken en een aparte opslag voor indexatie te brengen te brengen en deze opslag toe te voegen aan de bestemmingsreserve. Wanneer de ambitie is gekoppeld aan een ex ante bepaalde maatsluf (zoals in variant D.3.4) dan wordt de premie vastgesteld op basis van geïndexeerde kasstromen. Voor het bepalen van de geïndexeerde kasstromen wordt de nominale rente minus de indexatieambitie als disconteringsvoet gebruikt. Het verschil tussen deze premie en de premie op basis van niet-geïndexeerde kasstromen is de opslag voor indexatie.

<sup>7</sup> De ambitie kan gekoppeld zijn aan bijvoorbeeld de algemene prijsindexatie of aan de algemene of sector specifieke loonontwikkeling. Het betreft dus een maatstaf waar het pensioenfondsbestuur zelf geen invloed op heeft. In deze matrix wordt als voorbeeld uitgegaan van koppeling aan de prijsontwikkeling. In een voorbeeld wordt aangegeven welke gevogingen dat heeft.

<sup>8</sup> Een voorbeeld. Als in de premiestelling de risicopremie op zakelijke waarden reeds zou worden meegewogen dan resulteert een relatief lage premie en dus investering. Vervolgens zou indexatie op basis van overrendementen weinig realistisch zijn.

Indexatiebeleid, financiering en communicatie aan deelnemers → Indexatie-categorie	Indexatiebeleid		Financiering		Reglement		Communicatie	
	Ambitie	Verwachte realisatie	Financiering	Premiekortingsgrens (p.kg)	Pensioereglement	Over inhoud pensioenregeling	Over toekening van indexatie <sup>3</sup>	
			<p><i>D.3.5 → financiering van de indexatie uit een opslag op de premie met een premiegarantie van de werkgever.</i></p> <p>De werkgever heeft toegezegd jaarlijks een bedrag te storten dat voldoende is om de door het bestuur bepaalde aanpassing te financieren.</p> <p>Deze premie wordt door de werkgever betaald, in aanvulling op de premie voor de nominale aanspraken.</p> <p>Deze financiering is dus vooral afhankelijk van het draagkracht van de werkgever. De financiering op consistente wijze is in dit geval dus mede afhankelijk van de beoordeling van de uitvoeringsvereenkomst tussen werkgever en fonds, en de verwachte draagkracht van de werkgever.</p>	<p>De p.kg is gelijk aan de evenwichtssituatie van het fonds plus de eventuele extra middelen die nodig zijn om de indexatieambitie volledig te vervullen.</p>	<p>De pensioerechten en pensioenaanspraken (zie voetnoot 4) worden jaarlijks geïndexeerd met maximaal [de stijging van de consumptieve prijsindex (cpi), zoals vastgesteld door het CBS]. Het bestuur beslist evenwel jaarlijks in hoeverre pensioerechten en pensioenaanspraken worden aangepast.</p> <p>Voor deze voorwaardelijke indexatietoetsing is <b>geen</b> bestemmingsreserve gevormd.</p> <p>De werkgever heeft toegezegd jaarlijks een bedrag te storten dat voldoende is om de door het bestuur bepaalde aanpassing te financieren.</p>	<p>Het pensioenfonds probeert de pensioerechten en pensioenaanspraken (zie voetnoot 4) jaarlijks aan te passen aan [de procentuele stijging van de consumptieve prijsindex, zoals vastgesteld door het CBS].</p> <p>Op basis van een continuïteitsanalyse, volgens de voorschriften van de toezithouder, mag verwacht worden dat, op lange termijn, circa 1% van de maximale indexatie wordt toegekend.</p> <p>De werkgever heeft toegezegd jaarlijks een bedrag storten dat voldoende is om de door het bestuur bepaalde aanpassing te financieren.</p>	<p>Er is geen recht op toekomstige indexaties. De indexatie van uw pensioerecht / pensioenaanspraak (zie voetnoot 4) is <b>voorwaardelijk</b>. Het pensioenfonds probeert uw pensioerecht / pensioenaanspraak (zie voetnoot 4) jaarlijks aan te passen aan [de procentuele stijging van de consumptieve prijsindex, zoals vastgesteld door het CBS]. De indexatie in een jaar wordt vastgesteld door het bestuur van het fonds.</p> <p>Uw pensioerecht / pensioenaanspraak (zie voetnoot 4) is dit jaar volledig (of voor %) geïndexeerd. Het is niet zeker of en in hoeverre in de toekomst wordt geïndexeerd.</p> <p>Er is geen geld gereserveerd voor toekomstige indexaties. De premie voor de indexatie in een jaar wordt door uw werkgever betaald.</p>	
			<p><i>D.4.1 → financiering met behulp van een vrijwillig gevormde bestemmingsreserve (= eigen vermogen)</i></p> <p>De voorwaardelijke indexatie wordt gefinancierd uit een vrijwillig gevormde bestemmingsreserve waarvan de hoogte is gebaseerd aan de ambitie. (Zie voetnoot 6)</p>	<p>De p.kg is gelijk aan de evenwichtssituatie van het fonds plus de middelen die nodig zijn om de indexatieambitie volledig te vervullen.</p>	<p>De pensioerechten en pensioenaanspraken (zie voetnoot 4) worden jaarlijks geïndexeerd met maximaal [de stijging van de consumptieve prijsindex (cpi), zoals vastgesteld door het CBS]. Het bestuur beslist evenwel jaarlijks in hoeverre pensioerechten en pensioenaanspraken worden aangepast.</p> <p>Ter financiering van deze voorwaardelijke indexatietoetsing is een bestemmingsreserve gevormd. De jaarlijkse donatie aan deze reserve wordt door het bestuur bepaald.</p>	<p>Het pensioenfonds probeert de pensioerechten en pensioenaanspraken (zie voetnoot 4) jaarlijks aan te passen aan [de procentuele stijging van de consumptieve prijsindex, zoals vastgesteld door het CBS].</p> <p>Op basis van een continuïteitsanalyse, volgens de voorschriften van de toezithouder, mag verwacht worden dat, op lange termijn, circa 8% van de maximale indexatie wordt toegekend.</p>	<p>Er is geen recht op toekomstige indexaties. De indexatie van uw pensioerecht / pensioenaanspraak (zie voetnoot 4) is <b>voorwaardelijk</b>. Het pensioenfonds probeert uw pensioerecht / pensioenaanspraak (zie voetnoot 4) jaarlijks aan te passen aan [de procentuele stijging van de consumptieve prijsindex, zoals vastgesteld door het CBS]. De indexatie in een jaar wordt vastgesteld door het bestuur van het fonds.</p> <p>Uw pensioerecht / pensioenaanspraak (zie voetnoot 4) is dit jaar volledig (of voor %) geïndexeerd. Het is niet zeker of en in hoeverre in de toekomst wordt geïndexeerd.</p> <p>Er is geld gereserveerd voor toekomstige indexaties.</p>	

Indexatiebeleid, financiering en communicatie aan deelnemers → Indexatie-categorie	Indexatiebeleid		Financiering		Reglement	Communicatie
	Ambitie	Verwachte realisatie	Financiering	Premiekortingsgrens (p.kg)		
	<p>Methoden voor toekenning</p>		<p><i>D.5 → financiering met behulp van een vrijwillig gevormde technische voorziening (= vreemd vermogen)</i></p> <p>De voorwaardelijke indexatie wordt gefinancierd uit een vrijwillig gevormde technische voorziening. De vrijwillig gevormde voorziening moet daarbij worden vastgesteld op basis van de conform de ambitie ginkwende kasstromen. Indien de voorziening door premies wordt gevuld dan is die premie onderdeel van de kostenrekening premie voor de onvoorwaardelijke aanspraken.</p> <p>Het fonds bepaalt zelf of het ten opzichte van deze technische voorziening eigen vermogen aanhoudt.</p>	<p>De p.kg is gelijk aan de evenwichtssituatie van het fonds.</p>	<p>De pensioenrechten en pensioenaanspraken (zie voetnoot 4) worden jaarlijks geïndexeerd met maximaal [de stijging van de consumenten prijsindex (cpi), zoals vastgesteld door het CBS]. Het bestuur beslist evenwel jaarlijks in hoeverre pensioenrechten en pensioenaanspraken worden aangepast.</p> <p>Ter financiering van deze voorwaardelijke indexatievoorziening is een technische voorziening gevormd. Deze technische voorziening kan alleen voor toekomstige indexatie worden aangewend.</p>	<p>Over toekenning van indexatie<sup>3</sup></p> <p>Er is geen recht op toekomstige indexaties. De indexatie van uw pensioenecht / pensioenaanspraak (zie voetnoot 4) is <b>voorwaardelijk</b>. Het pensioenfonds probeert uw pensioenecht / pensioenaanspraak (zie voetnoot 4) jaarlijks nante passen aan [de procentuele stijging van de consumenten prijsindex, zoals vastgesteld door het CBS]. De indexatie in een jaar wordt vastgesteld door het bestuur van het fonds.</p> <p>Uw pensioenecht / pensioenaanspraak (zie voetnoot 4) is <b>difi</b> jaar volledig (of voor 0%) geïndexeerd. Het is niet zeker of en in hoeverre in de toekomst wordt geïndexeerd.</p> <p>Er is geld specifiek gereserveerd voor toekomstige indexaties.</p>

Indexatiebeleid, financiering en communicatie aan deelnemers →	Indexatiebeleid		Financiering		Reglement		Communicatie	
	Ambitie	Methode voor toekenning	Verwachte realisatie	Financiering	Premiekortingsgrens (p&g)	Pensioenreglement	Over inhoud pensioenregeling	Over toekenning van indexatie <sup>3</sup>
				<i>D.6 Combinaties van D.1 tot en met D.5.</i>	Naar evenredigheid afgewogen van de gekozen varianten zoals hiervoor beschreven.	De pensioenen en pensioenaanspraken (zie voetnoot 4) worden jaarlijks geïndexeerd met maximaal [de stijging van de consumptieprijsindex (cpi), zoals vastgesteld door het CBS]. Het bestuur beslist evenwel jaarlijks in hoeverre pensioenen en pensioenaanspraken worden aangepast.  Voor dees voorwaardelijke indexatiezeggings/is specialreservereserve gevormd en wordt geen premie betaald is geen bestemmingsreserve gevormd maar wordt een opslag op de premie betaald, is geen bestemmingsreserve gevormd maar wordt door de sponsor voldaan, is een bestemmingsreserve gevormd, is een technische voorziening gevormd.	Het pensioenfonds probeert de pensioenen en pensioenaanspraken (zie voetnoot 4) jaarlijks aan te passen aan [de procentuele stijging van de consumptieprijsindex, zoals vastgesteld door het CBS].  Op basis van een continuïteitsanalyse, volgens de methode van de afbinder, mag verwacht worden dat, op lange termijn, circa 0% van de maximale indexatie wordt toegekend.	Er is geen recht op toekomstige indexaties. De indexatie van uw pensioenuitkering / pensioenaanspraak (zie voetnoot 4) is voorwaardelijk. Het pensioenfonds probeert uw pensioenuitkering / pensioenaanspraak (zie voetnoot 4) jaarlijks aan te passen aan [de procentuele stijging van de consumptieprijsindex, zoals vastgesteld door het CBS]. De indexatie in een jaar wordt vastgesteld door het bestuur van het fonds.  Uw pensioenuitkering / pensioenaanspraak (zie voetnoot 4) is dit jaar volledig (of voor %) geïndexeerd. Het is niet zeker of en in hoeverre in de toekomst wordt geïndexeerd.  [Er is geen geld gereserveerd voor toekomstige indexaties, deze worden uit de premie gefinancierd, de premie voor de indexatie in een jaar wordt door uw werkgever betaald, er is geld gereserveerd voor toekomstige indexaties, er is geld specifiek gereserveerd voor toekomstige indexaties].
<b>E.</b> Combinatie van onvoorwaardelijke en voorwaardelijke indexatiezeggings	De ambitie is om jaarlijks pensioenen en pensioenaanspraken aan te passen aan de [prijsontwikkeling].	Het onvoorwaardelijke deel van de indexatie wordt altijd toegekend. Voor het voorwaardelijke deel moet gespecificeerd worden op welke wijze wordt bepaald hoe hoog de daadwerkelijke toekenning zal zijn.	Het onvoorwaardelijke deel van de indexatie wordt altijd volledig toegekend. De voorwaardelijke deel is dan ook gelijk aan de ambitie. Voor het voorwaardelijke deel moet uit een continuïteitsanalyse (ALM -studie) blijken welke gemiddelde toekenning op de lange termijn realistisch is (ten opzichte van de maximale indexatie).	De premie voor het onvoorwaardelijke deel van deze indexatie is onderdeel van de kostendekkende premie voor de aanspraken. De premie moet worden verhoogd met de opslag voor het vereiste eigen vermogen.  Voor het voorwaardelijke deel van deze indexatie gelden de financieringsmogelijkheden zoals die hierboven worden beschreven voor de volledige voorwaardelijke toeziensingen.	Voor het voorwaardelijke deel van deze indexatie gelden de gevolgen voor de p&g zoals die hierboven worden beschreven voor de volledige voorwaardelijke toeziensingen.	[Het bestuur beslist jaarlijks] in hoeverre pensioenen en pensioenaanspraken worden aangepast. De jaarlijkse procentuele aanpassing is gelijk aan de consumptieprijsindex (cpi), zoals vastgesteld door het CBS. De jaarlijkse procentuele aanpassing is echter nooit lager dan [de helft van de procentuele stijging van de consumptieprijsindex (cpi), zoals vastgesteld door het CBS].	Er is geen recht op een lagere indexatie dan een minimale aanpassing. De indexatie van uw pensioenuitkering / pensioenaanspraak (zie voetnoot 4) is getoetst op voorwaardelijk en getoetst op voorwaardelijk pensioenuitkering / pensioenuitkering (zie voetnoot 4) jaarlijks minimaal aan met [de helft van de procentuele stijging van de consumptieprijsindex, zoals vastgesteld door het CBS].  Het pensioenfonds probeert bovendien om, in aanvulling op de minimale aanpassing, jaarlijks de pensioenuitkering en de pensioenaanspraken (zie voetnoot 4) aan te passen aan [de procentuele stijging van de consumptieprijsindex, zoals vastgesteld door het CBS].  Op basis van een continuïteitsanalyse, volgens de methode van de afbinder, mag verwacht worden dat, op lange termijn, circa 0% van de maximale indexatie wordt toegekend.	
<b>F.</b> Onvoorwaardelijke indexatiezeggings	Jaarlijks worden pensioenen en pensioenaanspraken aangepast [aan de prijsontwikkeling].	De integrale pensioenen en pensioenaanspraken worden altijd (onvoorwaardelijk) geïndexeerd. Van indexatie wordt slechts afgezien als het fonds in financiële nood (dekkinggraad in reële termen lager dan 100%) is gemaakt en er geen andere manier is om de financiële positie te herstellen.	Omdat de indexatie onvoorwaardelijk is, zal deze altijd volledig worden toegekend. De verwachting is gelijk aan de ambitie.	De premie voor deze indexatie is onderdeel van de kostendekkende premie voor de onvoorwaardelijke aanspraken. De premie moet worden verhoogd met de opslag voor het vereiste eigen vermogen.	De p&g is in dit geval gelijk aan de evenwichtssituatie.	De pensioenen en pensioenaanspraken (zie voetnoot 4) worden jaarlijks geïndexeerd met [de stijging van de consumptieprijsindex (cpi), zoals vastgesteld door het CBS].	Uw pensioenuitkering / pensioenaanspraak (zie voetnoot 4) wordt jaarlijks geïndexeerd met [de stijging van de consumptieprijsindex (cpi), zoals vastgesteld door het CBS]. Hiermee is specifiek geld gereserveerd in de vorm van een voorziening.	

<sup>3</sup> Er zijn ook methodes in gebruik waarbij het reglement of de statuten de sleutel bevatten op welke wijze de indexatie wordt bepaald. Daarbij wordt de beslissingsvrijheid van het bestuur in meer of mindere mate ingeperkt.

## D Duration

Duration	Rentefactor Stijging	Rentefactor Daling
1(jaar)	1,53	0,65
2	1,45	0,69
3	1,40	0,71
4	1,36	0,73
5	1,33	0,75
6	1,31	0,76
7	1,30	0,77
8	1,29	0,78
9	1,29	0,78
10	1,28	0,78
11	1,28	0,78
12	1,27	0,79
13	1,27	0,79
14	1,27	0,79
15	1,26	0,79
16	1,26	0,79
17	1,26	0,79
18	1,26	0,79
19	1,25	0,80
20	1,25	0,80
21	1,25	0,80
22	1,25	0,80
23	1,25	0,80
24	1,25	0,80
25	1,24	0,81
>25	1,24	0,81

**E schematische weergaven van dekkingstekort, reservetekort en vrij vermogen**

<p><b>Reservetekort</b> Herstel binnen 15 jaar Indexatie mogelijk binnen herstelplan</p>		<p><b>Vereist eigen vermogen</b></p>
<p><b>Dekkingstekort</b> Herstel binnen 1 jaar Indexatie mogelijk binnen herstelplan</p>	<p><b>Minimaal vereist eigen vermogen</b></p>	
	<p><b>Voorziening pensioenverplichtingen</b></p>	

<p><b>Vrij vermogen</b></p>	<p><b>Premiekortingen mogelijk</b> <b>Premiekortingsgrens</b></p>
<p><b>Vereist eigen vermogen</b></p>	
<p><b>Voorziening pensioenverplichtingen</b></p>	



## F AR(p) en CAPM

### F.1 AR(p)

AR(p) staat voor autoregressive model of order p. Het geeft een model weer in een tijdreeks die gebaseerd is op de laatste p termen. In formule vorm houdt dit het volgende in:

$$y_t = \alpha + \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \dots + \phi_p y_{t-p} + \varepsilon_t$$

$\alpha$  is toegevoegd voor het geval dat in de tijdreeks het gemiddelde niet gelijk is aan 0,  $\alpha$  is dus niet gelijk aan  $E(y_t)$ . Met  $\phi_1, \dots, \phi_p$  de AR-coëfficiënten.

### F.2 CAMP

CAMP staat voor Capital Asset Pricing Model. Het model is een financiële beleggings-theorie om de rendementseis te bepalen. Het model wordt gebruikt voor he waarderen van onder anderen aandelen door risico en verwachte opbrengsten met elkaar in verband te brengen. CAMP is gebaseerd op het idee dat investeerders extra verwachte opbrengst (risicopremie genoemd) eisen, zal zij worden gevraagd om extra risico te accepteren. In dit model wordt de volgende functie gebruikt:

$$E(r_i) = r_f + \beta_{im}(E(r_m) - r_f)$$

$E(r_i)$	het verwachte rendement
$E(r_m)$	het verwachte rendement op de markt
$r_f$	het risicovrije rendement
$\beta_{im}$	het marktrisico.

$\beta_{im}$  is afhankelijk van  $r_i$  en  $r_m$  en wordt als volgt bepaald:

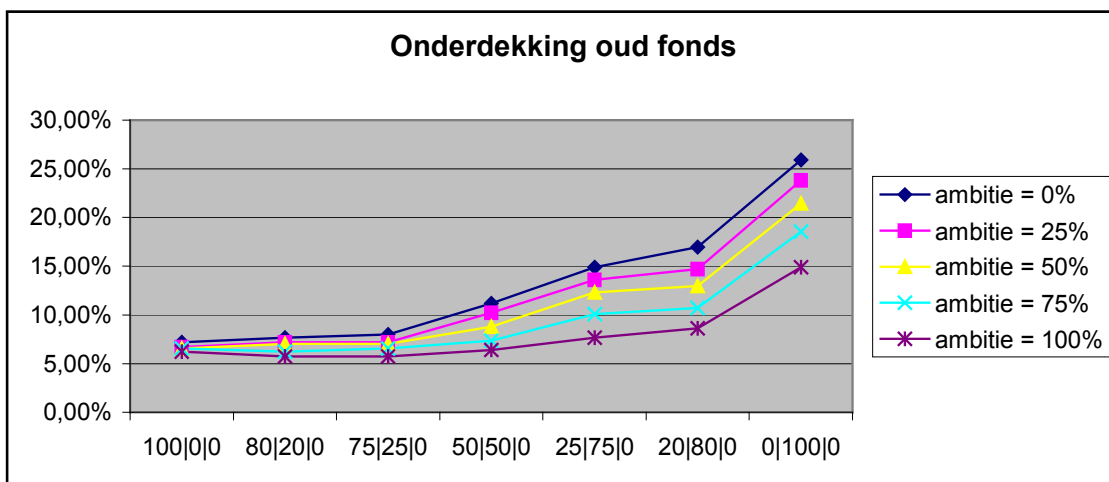
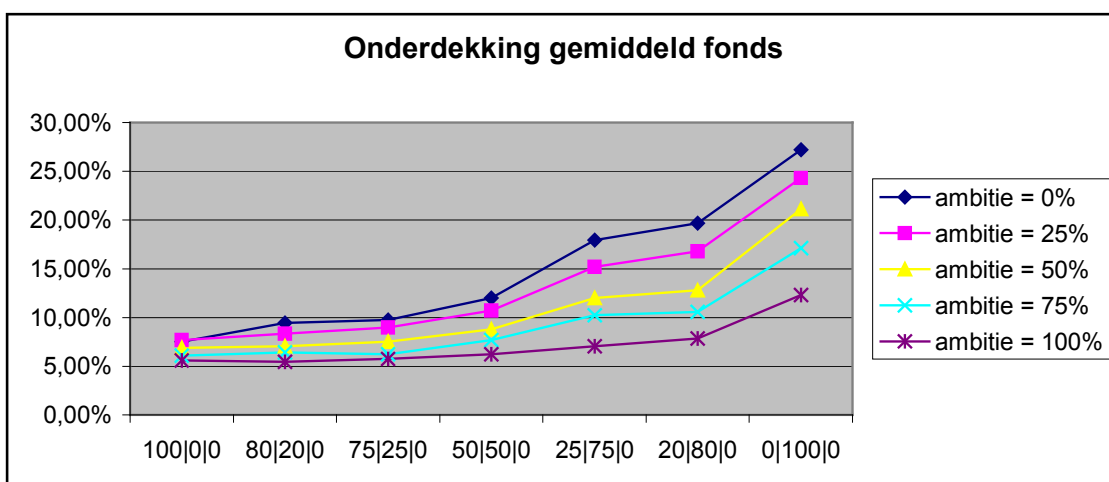
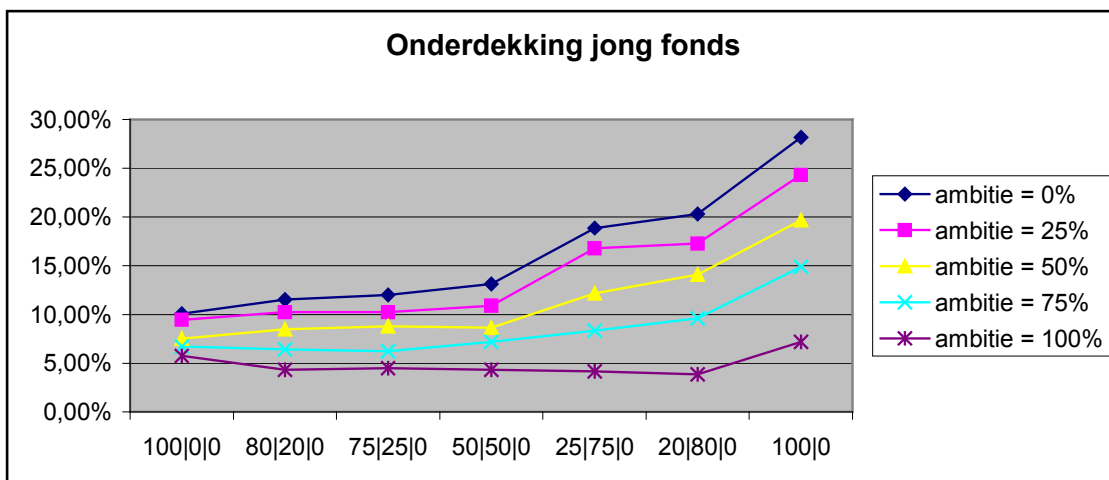
$$\beta_{im} = \frac{COV(r_i, r_m)}{VAR(r_m)}$$

Het algemene idee achter het CAMP model is de twee risico's die een investeerder loopt te compenseren. Het gaat dan om de waardevastheid van het geld en de risico die er gelopen wordt bij een belegging.

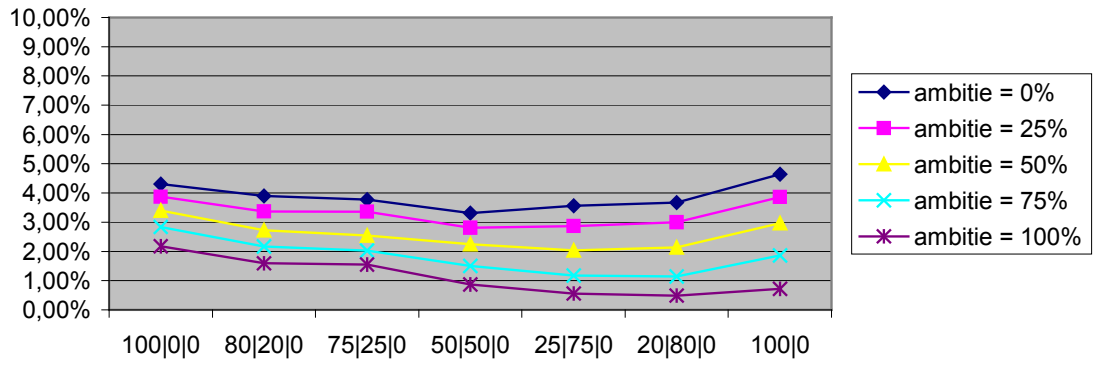
## G Gebruikte kansen in het model

leeftijd	ontslagkans	leeftijd	toetredingskans	leeftijd	carrière
25	5%	25	25%	25	3%
26	5%	26	20%	26	3%
27	5%	27	15%	27	3%
28	5%	28	10%	28	3%
29	5%	29	5%	29	3%
30	4%	30	5%	30	3%
31	4%	31	4%	31	3%
32	4%	32	3%	32	3%
33	4%	33	3%	33	3%
34	4%	34	2%	34	3%
35	3%	35	2%	35	2%
36	3%	36	2%	36	2%
37	3%	37	1%	37	2%
38	3%	38	1%	38	2%
39	3%	39	1%	39	2%
40	2%	40	1%	40	2%
41	2%	41	0%	41	2%
42	2%	42	0%	42	2%
43	2%	43	0%	43	2%
44	2%	44	0%	44	2%
45	0%	45	0%	45	1%
46	0%	46	0%	46	1%
47	0%	47	0%	47	1%
48	0%	48	0%	48	1%
49	0%	49	0%	49	1%
50	0%	50	0%	50	1%
51	0%	51	0%	51	1%
52	0%	52	0%	52	1%
53	0%	53	0%	53	1%
54	0%	54	0%	54	1%
55	0%	55	0%	55	0%
56	0%	56	0%	56	0%
57	0%	57	0%	57	0%
58	0%	58	0%	58	0%
59	0%	59	0%	59	0%
60	0%	60	0%	60	0%
61	0%	61	0%	61	0%
62	0%	62	0%	62	0%
63	0%	63	0%	63	0%
64	0%	64	0%	64	0%
65	0%	65	0%	65	0%

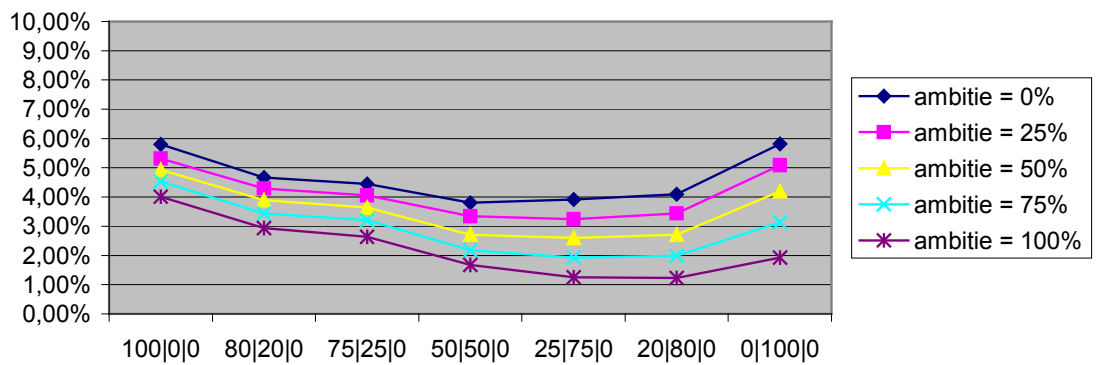
## H Simulaties 25 scenario's



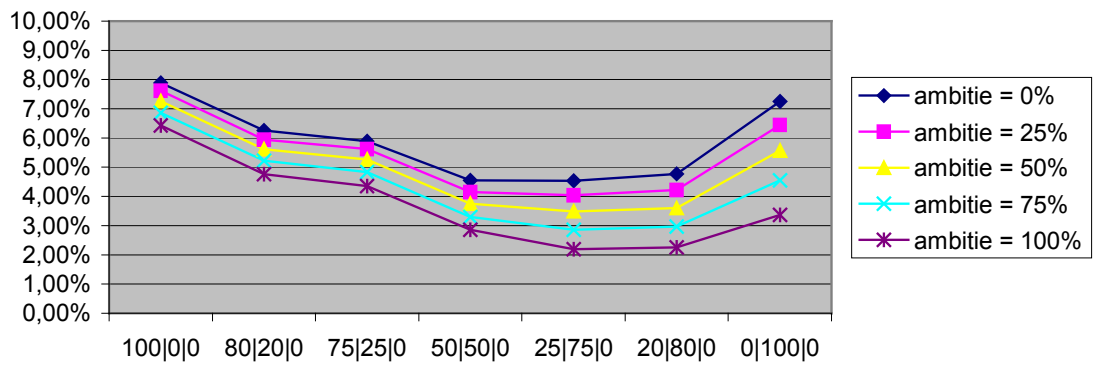
**Bijstorting t.o.v. salarissom jong fonds**

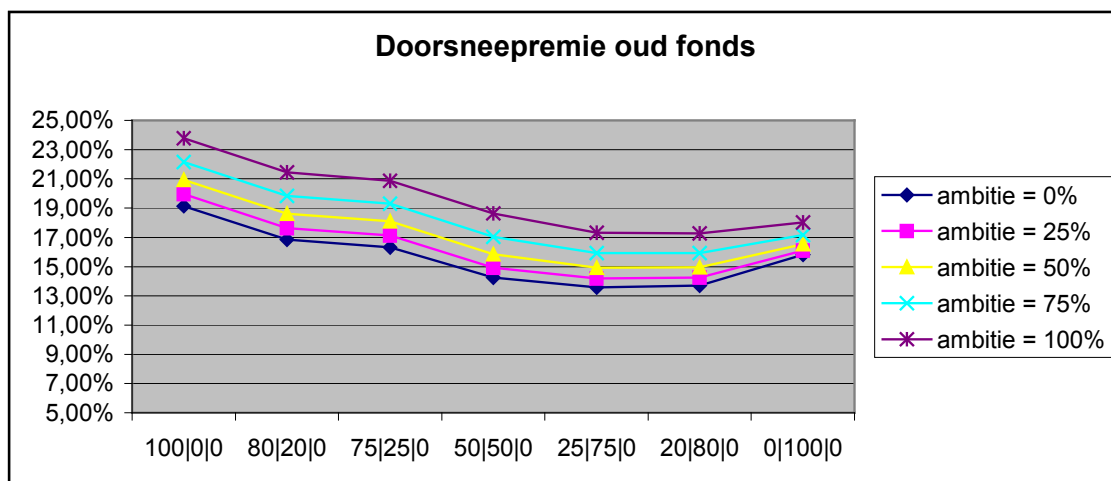
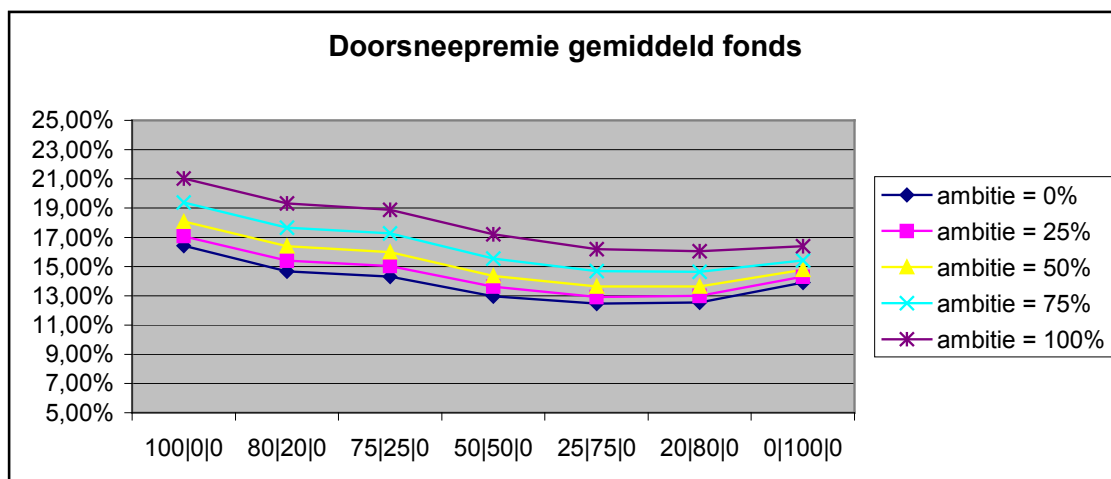
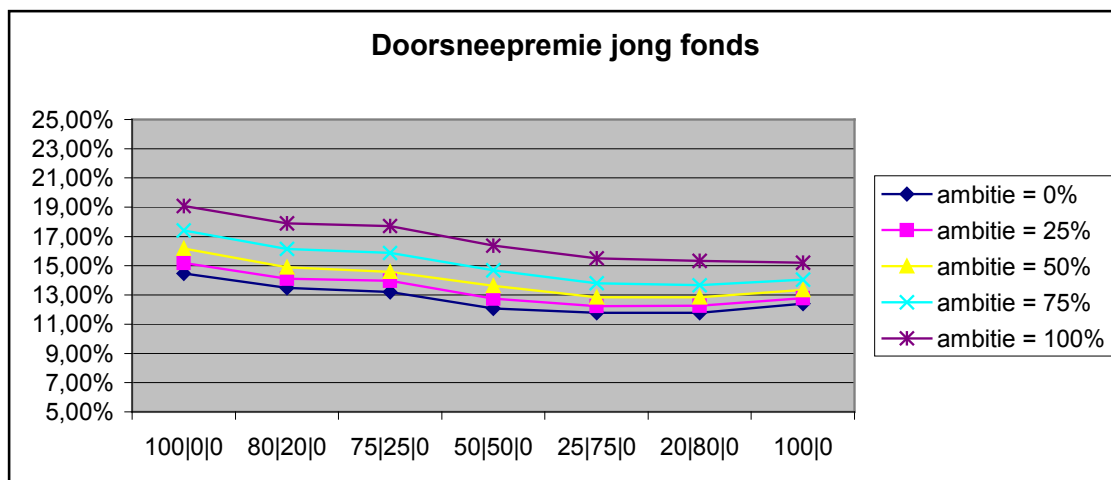


**Bijstorting t.o.v. salarissom gemiddeld fonds**



**Bijstorting t.o.v. salarissom oud fonds**





## I Simulaties 500 scenario's

### *Gemiddelde toezegging indexatie*

De percentages in deze grafiek geven weer hoeveel de gemiddelde toezegging van de gebruikte maatstaf is. De gemiddelden zijn genomen over 500 simulaties met een looptijd van 25 jaar.

Stel er wordt gebruik gemaakt van de prijsinflatie deze is in het eerste jaar 2% en in het tweede jaar 2,5%. Als in het eerste jaar 50% wordt toegezegd en in het tweede jaar 20% dan wordt in het eerste jaar een indexatie van 1% ( $= 0,5 \cdot 0,02$ ). In het tweede jaar een indexatie van ongeveer 0,5% ( $= 0,20 \cdot 0,025$ ). Over deze twee jaar is dan gemiddeld  $\frac{50\%+20\%}{2} = 35\%$  van de maatstaf toegezegd.

### *Gemiddelde onderdekking*

De percentages zijn de gemiddelde dekkingsgraden die bij onderdekking horen. De gemiddelden zijn genomen over een aantal keer dat spraken is geweest van onderdekking over de 500 simulaties met een looptijd van 25 jaar.

### *Gemiddelde bijstorting*

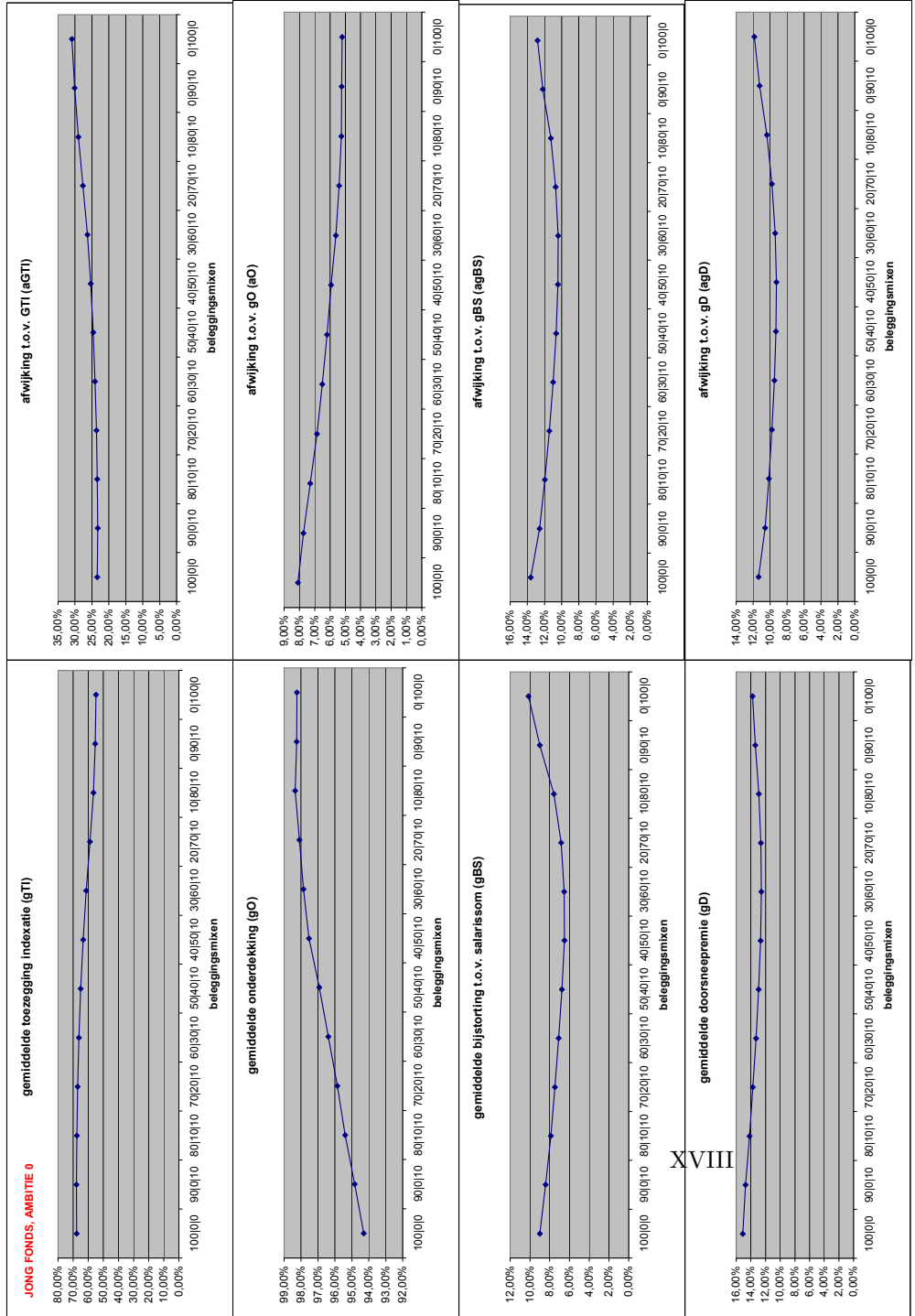
De percentages geven de gemiddelde bijstorting weer ten opzichte van de totale salarissom weer. De gemiddelden zijn genomen over het aantal keer dat bijstorting is geweest. Het aantal keer dat er bijstorting is geweest is gebaseerd op 500 simulaties met een looptijd van 25 jaar.

### *Gemiddelde doorsneepremie*

De doorsneepremie is de premie ten opzichte van de totale salarissom. het gemiddelde is genomen over 500 simulaties met een looptijd van 25 jaar.

### *Risico's*

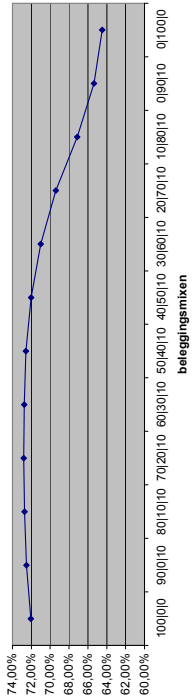
De risico's zijn de varianties behorende bij de bijbehorende gemiddelden.



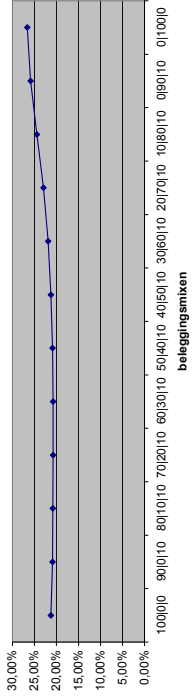


**JONG FONDS, AMBITIE 50**

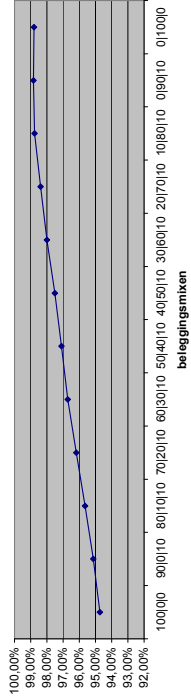
**gemiddelde toezegging indexatie (gTI)**



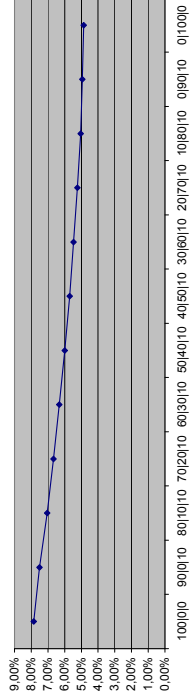
**afwijking t.o.v. GTI (aGTI)**



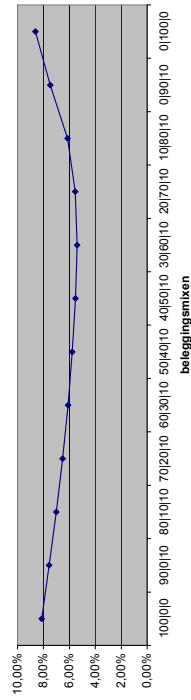
**gemiddelde onderdekking (gO)**



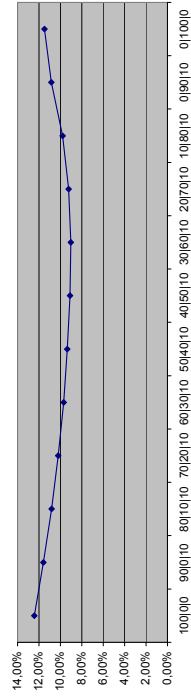
**afwijking t.o.v. gO (aO)**



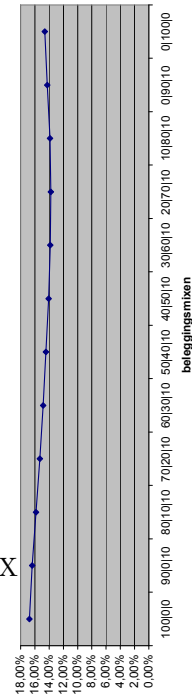
**gemiddelde bijstorting t.o.v. salarissom (gBS)**



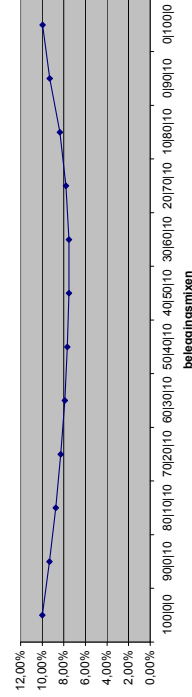
**afwijking t.o.v. gBS (aGBS)**

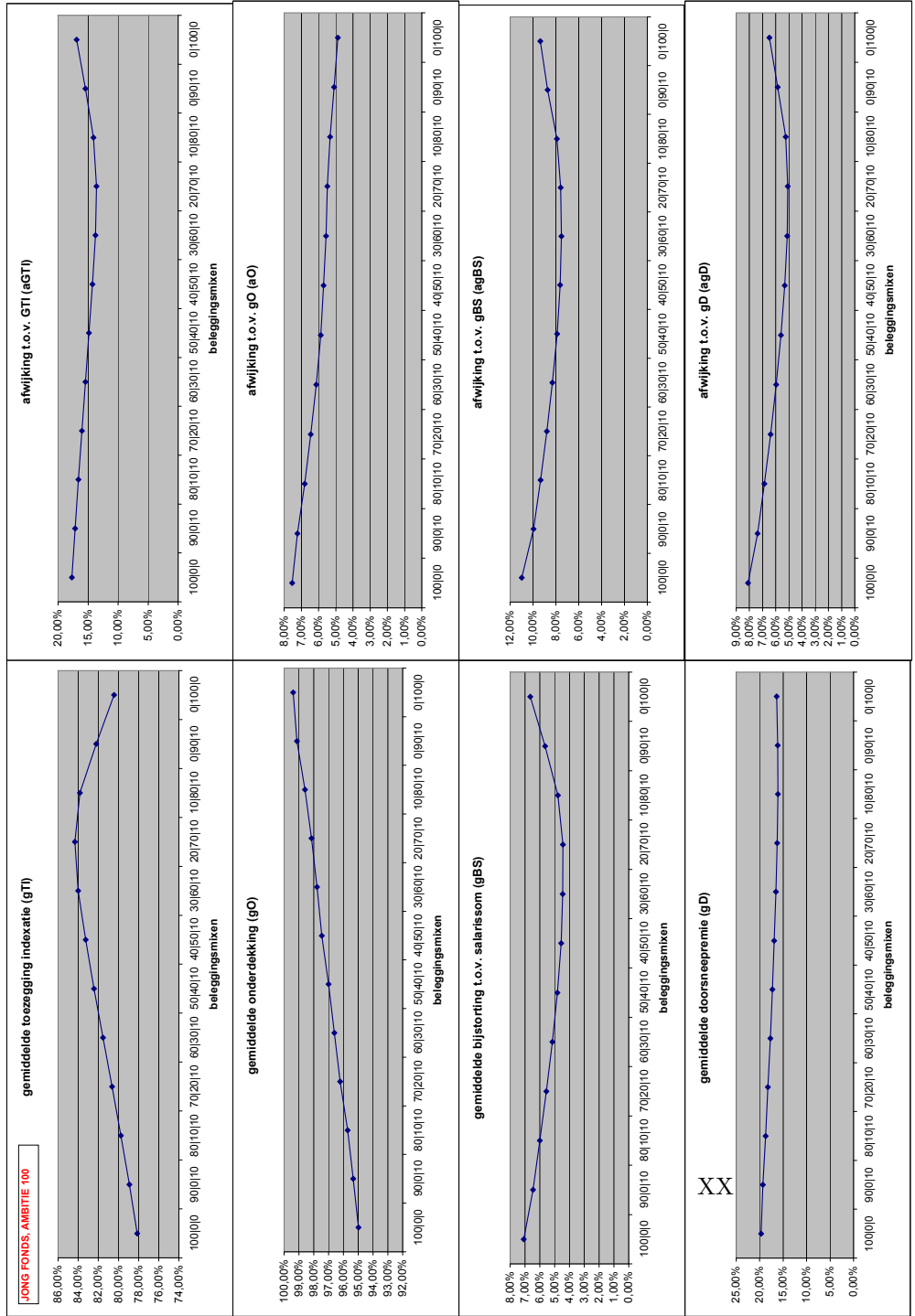


**gemiddelde doorsreepremie (gD)**

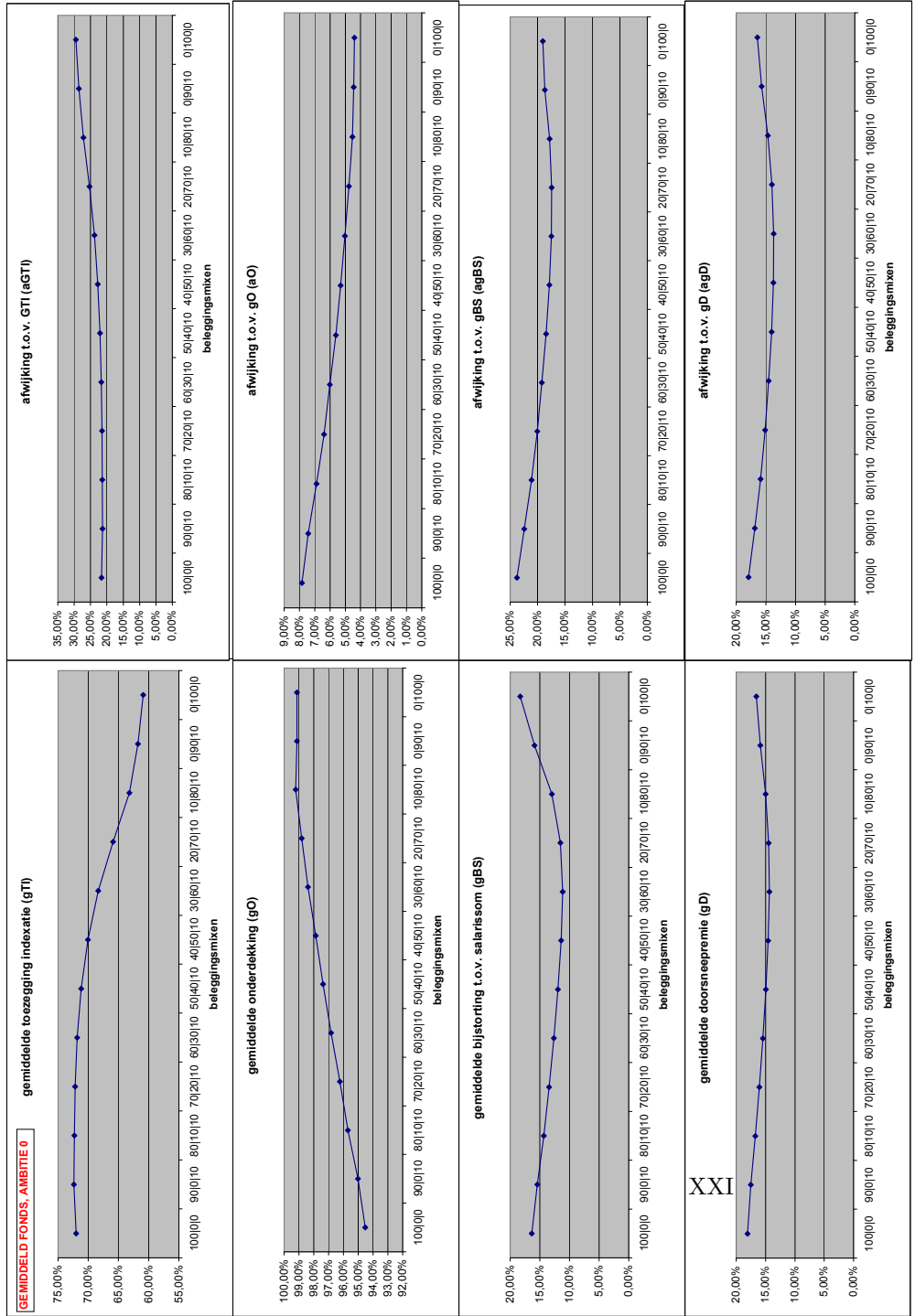


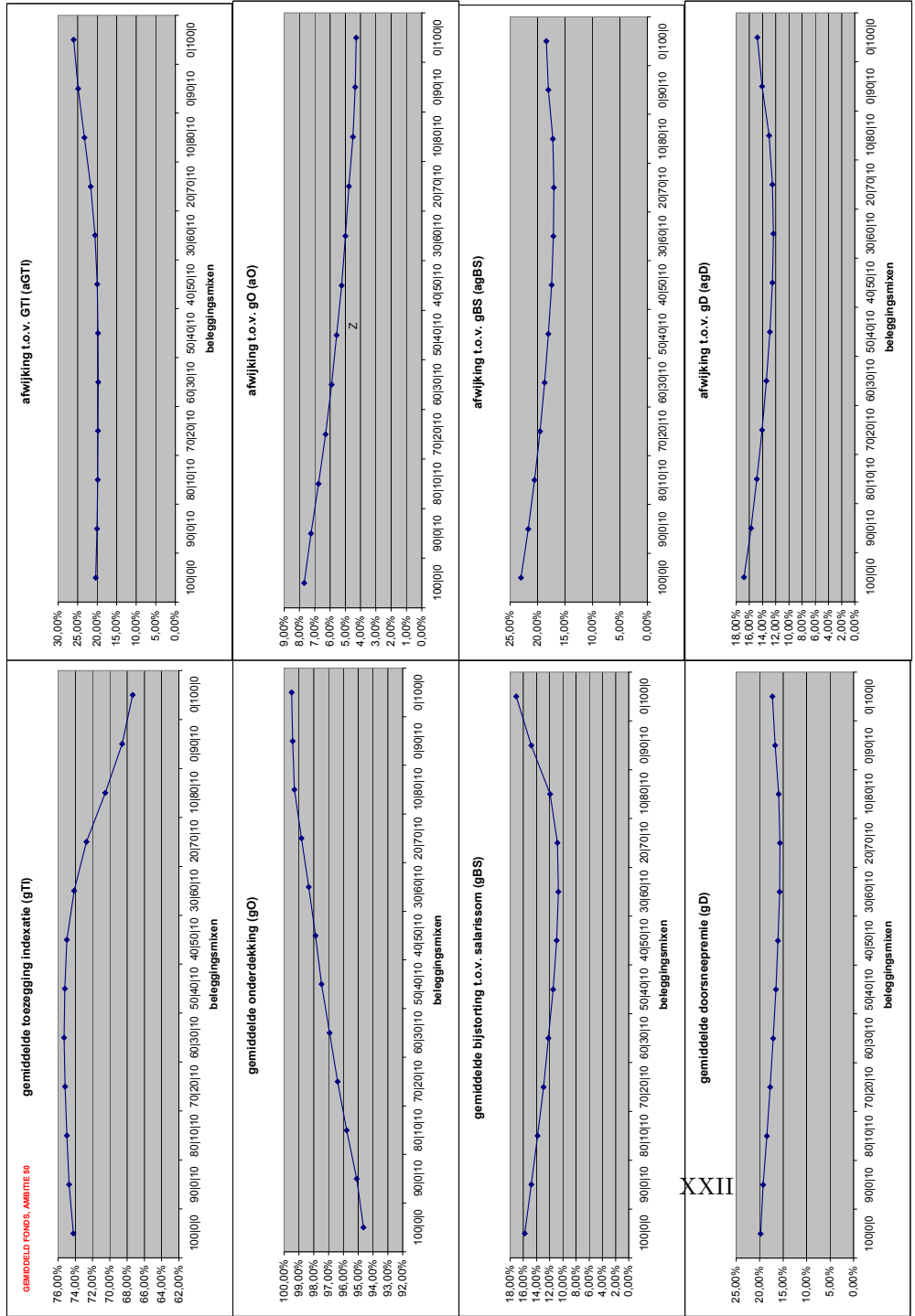
**afwijking t.o.v. gD (aGD)**

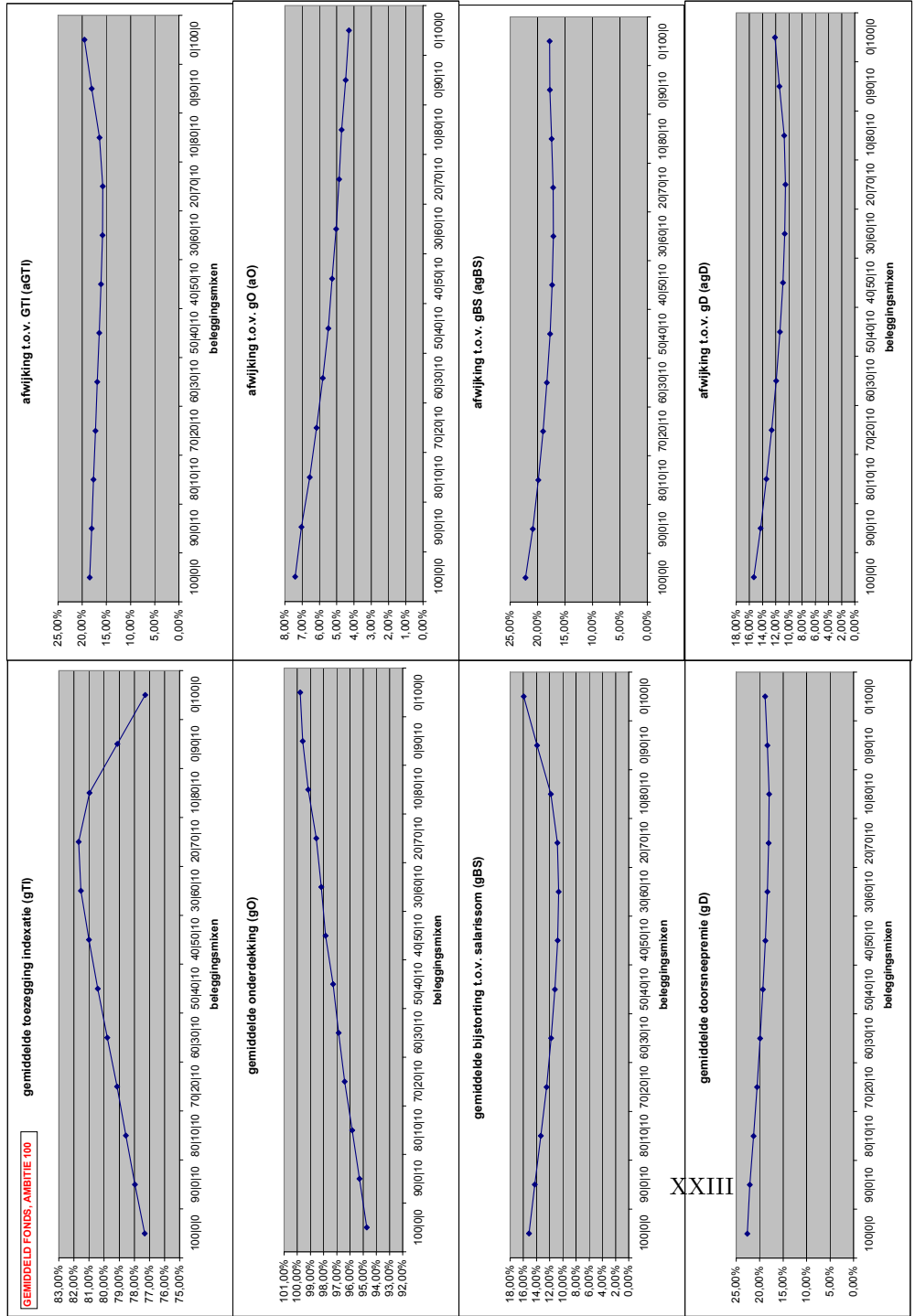




XX







## **J Afkortingen**

<b>ALM</b>	Asset Liability Management
<b>AOP</b>	Arbeidsongeschiktheidspensioen
<b>AOW</b>	Algemene Ouderdoms Wet
<b>BS</b>	Backservice
<b>CS</b>	Commingservice
<b>DNB</b>	De Nederlandsche Bank
<b>EV</b>	Eigen Vermogen
<b>FTK</b>	Financieel ToetsingsKader
<b>mEV</b>	minimaal Eigen Vermogen
<b>NP</b>	Nabestaandenpensioen
<b>OP</b>	Ouderdomspensioen
<b>PG</b>	Pensioengrondslag
<b>PSW</b>	Pensioen en SpaarfondsWet
<b>PVK</b>	Pensioen- & VerzekeringsKamer
<b>PW</b>	Pensioenwet
<b>S</b>	uitkomst van de gestandaardiseerde solvabiliteitstoets
<b>TOP</b>	Tijdelijk OuderdomsPensioen
<b>vEV</b>	vereist Eigen Vermogen
<b>VPV</b>	Voorziening PensioenVerplichting

## K Woordenlijst

**65-x-systeem:** Is een financieringsmethode voor pensioenaanspraken. Het verschil tussen bereikbare en al gefinancierde pensioenaanspraken en dat gedeeld door het aantal toekomstige dienstjaren moet worden ingekocht via een koopsom.

### A

**actieve:** Zijn de werknemers die premie betalen.

**actuariële factoren:** Dit zijn de factoren die worden gebruikt voor bepalen van de koopsom en de voorzieningen.

**actuaris:** Is een wiskundige adviseur bij verzekeringsmaatschappijen en pensioenfondsen. De actuaris zet de voorspelling van de toekomst om in financiële gevolgen. De toekomst hangt af van verschillende risico's en deze worden meegenomen in bepalen de financiële gevolgen van deze risico's.

**actuele waarde:** De waarde die o.a. beleggingen op het moment van berekenen hebben.

**ambitie:** De ambitie van een pensioenfonds geeft weer hoeveel procent van het voorwaardelijke deel van de kostendekkende premie in de kostendekkende premie wordt verwerkt.

**arbeidsongeschiktheidspensioen:** Een arbeidsongeschiktheidspensioen zorgt voor een aanvulling op het inkomen bij arbeidsongeschiktheid. Daarnaast wordt er ook voor gezorgd dat de AOW opbouw gewoon kan doorgaan.

### B

**backservice:** Als de pensioengrondslag verhoogd wordt, wordt dit doorgerekend over de achterliggende dienstjaren.

**bedrijfspensioenfonds:** Pensioenfondsen die de pensioenaanspraken van werknemers binnen één bedrijfstak verzekeren.

**beleggingsbeleid:** Het beleggingsbeleid van een pensioenfonds is bedoeld om een zo hoog mogelijk rendement te halen door zo laag mogelijke risico's. Als pensioenfondsen in onderdekking zitten kunnen ze er voor kiezen om het rendement van de beleggingen te verhogen. Deze verhoging kan worden bereikt door meer rendement proberen te halen uit aandelen. Dit heeft als gevolg dat het risicoprofiel wordt verhoogd.

**beleggingsmix:** De verdeling van beleggingen over verschillende beleggingscategorieën die het pensioenfonds gebruikt om een zo hoog mogelijk rendement te halen. In een beleggingsmix kunnen zitten: aandelen, onroerend goed en vastrentende waarden (obligaties).

**benaderingsmethode:** De methode die wordt toegepast bij de gestandaardiseerde solvabiliteitstoets om de solvabiliteit bij renterisico te berekenen.

**beroepspensioenfonds:** Zijn pensioenfondsen opgericht voor de beoefenaars van een aantal vrije beroepen, zoals artsen en notarissen.

**beschikbare premieregeling:** De hoogte van het pensioen is afhankelijk van de beschikbare premie.

### C

**collectieve financiering:** Financiering voor een heel bedrijf waardoor de kosten worden gedrukt.

**commingservice:** Is het deel van het toekomstige pensioen dat in de toekomstige jaren moet worden opgebouwd.

**commodities:** Dit zijn grondstoffen namelijk de delfstoffen zoals gas en olie, basismaterialen zoals metalen en natuurlijke producten zoals granen.

**contant bedrag:** Het bedrag dat op dit moment nodig is om in de toekomst een of meer betalingen mee te kunnen verrichten, waarbij rekening is gehouden met rente - als het gaat om uitkeringen op basis van levensverzekeringen - met actuariële grondslagen.<sup>13</sup>

**continuïteitsanalyse:** Dit is een verlenging van de solvabiliteitstoets. Het is een analysemethode waarbij er gekeken wordt naar de financiële positie in de toekomst.

13. Pensioenbegrippen p.19

**couponrente:** De rente die per vast termijn wordt uitgekeerd over een obligatie.

## D

**DB-regeling:** Defined Benefit plans zijn toegezegde pensioenregelingen. De werknemer krijgt een pensioen toegezegd en de werkgever loopt een beleggingsrisico.

**DC-regeling:** Defined Contribution plans zijn toegezegde bijdragenregelingen. De werknemer loopt een beleggingsrisico.

**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 algemene en extra reserve.<sup>14</sup>

**dekkingstekort:** Zie onderdekking.

**derivaten:** Dit zijn beleggingen waarvan de waarde wordt afgeleid van de onderliggende waarde zoals opties.

**doorsnee premiestelsel:** Iedere werknemer betaalt een gelijk percentage van het salaris als premie. Het percentage wat betaald moet worden is tot stand gekomen door te kijken naar de totale koopsom als percentage van alle pensioengrondslagen.

**duration:** Geeft aan hoeveel procent een obligatie wijzigt als de rente met 1% wijzigt.

**dynamisch premiesysteem:** Het is bijna hetzelfde als doorsnee premiestelsel alleen voor het bepalen van de pensioengrondslagen wordt er ver in de toekomst gekeken. De methode om premies te berekenen voor een pensioenfonds wordt gebruik gemaakt van een 35-jarige prognose. In deze prognose zijn veronderstellingen opgenomen over de ontwikkeling die een pensioenfonds zal doormaken. Hierbij gaat het onder ander om de aantallen actieve deelnemers, slapers en pensioengerechtigde, de kansen om van de ene groep naar de ander over te gaan, loonontwikkeling, loopbaanverloop, indexatie en marktrente.

## E

**eigen vermogen:** Is het vermogen verminderd met de voorzieningen.

**eindloonregeling:** De hoogte van het pensioen is afhankelijk van de hoogte van het salaris direct voorafgaand aan de pensioendatum werd verdiend.

## F

**forward rente:** Is de rente in de toekomst die aan de hand van de huidige data wordt bepaald.

## G

**geen indexatietoezegging:** Is een indexatiebeleid waar de deelnemers geen recht hebben op indexatie.

**gehuwdefrequentie:** De frequentie die wordt verwerkt in de actuariële factoren ter compensatie dat niet iedereen gehuwd is. Hoe deze frequentie is samengesteld staat in het pensioenreglement.

**gelijkblijvend premiesysteem:** Is een premiesysteem waarbij wordt gekeken naar hoeveel er uiteindelijk aan premie betaald moet zijn. De premie die betaald wordt is dan een verdeling van de totale premie verdeeld over de te werken dienst jaren. Als er een verhoging optreedt wordt een gelijk blijvende premieverhoging toegevoegd aan de al bestaande premie.

**gestandaardiseerde methode:** Dit is een methode van de solvabiliteitstoets die altijd kan worden toegepast. In deze methode wordt rekening met zes verschillende risico categorieën gehouden.

---

14. Pensioenbegrippen p. 22



## I

**indexatiebeleid:** Een beleid dat een pensioenfonds kan toepassen als ze in een bepaalde financiële positie verkeren. Bij het indexatiebeleid kan het pensioenfonds ervoor kiezen om de inflatiecorrectie niet helemaal door te voeren (als dit niet al het geval was) en er dan voor te kiezen om alleen de inflatiecorrectie door te voeren als hier de middelen voor zijn.

**interne modellenmethode:** Dit is een methode van de solvabiliteitstoets. Het model is door het fonds zelf gemaakt. Het mag echter alleen gebruikt worden na goedkeuring van DNB en in de meeste gevallen gaat het om grote pensioenfondsen.

**intrestrekening:** De berekeningen die horen bij de rente/intrest vergoeding.

## F

**franchise:** Het bedrag van het inkomen waar AOW over wordt opgebouwd, maar geen pensioen over wordt opgebouwd.

## K

**kapitaaldekkingsstelsel:** Financieringsvorm waarbij de werknemer ieder jaar premie betaald om zo voor zijn eigen pensioen te sparen.

**kapitaalverzekering:** Zijn alle soorten lijfrenteverzekeringen.

**koopsommensysteem:** Het koopsommensysteem is een evenredige werkend systeem dat er voor zorgt dat de reeds opgebouwd pensioen ook echt is betaald in de vorm van premies.

**kostendekkende premie:** Premie die minimaal betaald moet worden volgens het FTK.

## L

**lijfrenteverzekering:** Een periodieke of eenmalige uitkering bij pensioen en/of overlijden. De uitkering wordt opgebouwd in de periode dat de persoon nog aan het werk is.

**liquide middelen:** Hieronder vallen kasmiddelen en bank- en giroaldi.

**$l_x$ -tabel:** Sterftetabel die wordt gebruikt om de overlevingskansen en sterftekansen van de man te bepalen.

**$l_y$ -tabel:** Sterftetabel die wordt gebruikt om de overlevingskansen en sterftekansen van de vrouw te bepalen.

## M

**marktrente:** De hoogte van de rente op dit moment.

**middenloonregeling:** De hoogte van het pensioen is gebaseerd op het gemiddelde pensioensalaris over de hele gewerkte periode.

**minimaal eigen vermogen:** Het vermogen wat nodig is om de 105% dekkingsgraad te behalen.

## N

**nabestaandenpensioen:** Pensioen dat wordt uitgekeerd aan de nabestaanden, zodra de verzekerde is overleden.

**niet-actieve:** Hieronder vallen alle personen die geen premie betalen.

**nominale waarde obligaties:** De waarde van de obligatie bij een koers van 100%.

**nominale rekenrente:** Is de rekenrente waar nog geen rekening met de inflatie wordt gehouden.

**nul-couponrente:** Is een rente bij obligaties zonder coupons. Er wordt geen couponrente uitgekeerd.

## O

**obligatie:** Het is een schuldbewijs voor een lening die meestal bij een overheidsinstelling is gedaan. De obligatie wordt (meestal) gekocht tegen een van te voren bepaalde rentevergoeding.

**omslagstelsel:** Door de werknemers wordt er precies genoeg premie betaald om de uitkeringen van de uitkeringstrekkende van dat moment mee te kunnen financieren.

**onderdekking:** Als de dekkingsgraad van een pensioenfonds kleiner is dan 105% dan is er sprake van onderdekking binnen het FTK.

**ondernemingspensioenfondsen:** Pensioenfondsen speciaal voor ondernemingen.  
**onvoorwaardelijke indexatie:** Indexatiebeleid waarbij altijd 100% van de indexatiemaatstaf wordt toegekend.  
**ondernemingspensioenfondsen:** Zijn pensioenfondsen (meestal wat grotere) van ondernemingen en holdings.  
**ouderdomspensioen:** Pensioen dat wordt ontvangen vanaf het moment dat de pensioenleeftijd is bereikt.

## P

**pensioen:** Is een verzamelnaam voor periodieke uitkeringen. De uitkeringen worden uitgekeerd in het geval van ontslag, arbeidsongeschiktheid, bereiken van pensioenleeftijd en na het overlijden van nabestaande.  
**pensioenbeleid:** Een pensioenfonds kan ervoor kiezen om de pensioenaanspraken aan te passen zoals van eindloon naar middenloon of door de pensioenleeftijd te verhogen.  
**pensioengrondslag:** Het gedeelte van het loon, dat de grondslag vormt voor de pensioenopbouw van een deelnemer.  
**pensioenreglement:** In het pensioenreglement staan de rechten en verplichtingen van de deelnemers van het pensioenfonds.  
**pensioentoezegging:** Is de toezegging van de werkgever aan de werknemer dat bij het bereiken van de pensioenleeftijd/arbeitsongeschiktheid pensioen uitkeert. En bij overlijden pensioen aan de weduwe uitkeert.  
**pensioentrekkenden:** Deelnemers van een pensioenfonds die een uitkering krijgen zoals een ouderdomspensioen of nabestaandenpensioen.  
**pensioenuitvoerder:** Dit zijn bedrijfspensioenfondsen, ondernemingspensioenfondsen, beroepspensioenfondsen en pensioenfondsen. Deze pensioenfondsen stellen de toezeggingen veilig die gedaan zijn aan de werknemers.  
**postnumeralo:** Betalingen/berekeningen vinden altijd aan het einde van een periode plaats.  
**premiebeleid:** Een beleid dat een pensioenfonds kan toepassen als ze in een bepaalde financiële positie verkeren. Bij het premiebeleid kan het pensioenfonds ervoor kiezen om de premies te verhogen en/of te verlagen door de manier van berekenen aan te passen.  
**premiëkortingsgrens:** Dit is de grens die afhangt van de door het pensioenfonds gevormde pensioenafspraken. Als  $EV < \text{grens}$  wordt een deel van de toegezegde afspraken nagekomen, als  $EV = \text{grens}$  wordt alles nagekomen en als  $EV > \text{grens}$  kunnen er extra maatregelen getroffen worden.  
**premiesysteem:** Financieringssystemen voor de premies.  
**premiëvrije/slapers:** Personen die geen deelnemer meer zijn bij het pensioenfonds, maar er staan nog wel aanspraken. Premiëvrije/slapers hoeven dus geen premie te betalen.  
**premiëvrijstelling:** Er is sprake van premiëvrijstelling als de opbouw van het pensioen gewoon door gaat terwijl de deelnemer arbeidsongeschikt is.  
**prenumerando:** Betalingen/berekeningen vinden altijd aan het begin van een periode plaats.  
**prognose model:** Deel van een ALM-model waarin de berekeningen worden uitgevoerd, aan de hand van ingevoerde gegevens.

## R

**reële rente:** De rente waarbij de inflatie is verrekend.  
**rekenrente:** Is een 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.  
**rente swap:** Rente swaps zijn de ruiltransacties waarbij leningen gedurende een looptijd tegen elkaar worden geruild.

**reservetekort:** Het tekort dat is ontstaan als gevolg dat het vermogen lager is dan de som van de VPV en de bestemmingsreserves voor administratiekosten, algemene risico's en beleggingsrisico's. Ofwel als  $mEV < EV < vEV$ .

**rentedekkingsstelsel:** Is een financieringsvorm dat zit tussen het omslagstelsel en het kapitaaldeckingsstelsel in. De werknemers betalen genoeg premie om de nieuwe uitkeringsgerechtigden van dat moment te kunnen voorzien van een levenslange uitkering.

## S

**solvabiliteit:** Het vermogen dat nodig is voor een pensioenuitvoerder om op langere termijn aan verzekerings- of pensioenverplichtingen te kunnen voldoen.

**solvabiliteitstoets:** Is de toets die is opgenomen in het FTK om de financiële positie van het pensioenfonds of de verzekeraar in beeld te brengen.

**swapcurve:** Is de rentetermijnstructuur gebaseerd op de zero-coupon rente.

## T

**tijdelijk ouderdomspensioen:** Pensioen dat al wordt uitgekeerd voordat de pensioenleeftijd wordt bereikt. Dit pensioen wordt via de werkgever geregeld.

**tijdreeksmodel:** Deel van een ALM-model waarin de simulaties plaats vinden van de input variabelen zoals inflatie en marktrente.

## V

**vaste-bedragenregeling:** De hoogte van het pensioen is vast en onafhankelijk van de hoogte van het inkomen.

**vastgoed:** Als er geïnvesteerd wordt in vastgoed wordt er geïnvesteerd in huizen en landgoederen.

**vereenvoudigde methode:** Een methode van de solvabiliteitstoets die alleen gebruikt kan worden als hier goedkeuring voor gegeven is door DNB. Het pensioenfonds moet dan eenvoudig zijn en de dekkingsgraad moet minimaal 130% zijn.

**vereist eigen vermogen:** Is het eigen vermogen bij de evenwichtssituatie. 'In de evenwichtssituatie is het eigen vermogen zodanig vastgesteld dat met de wettelijk vastgestelde zekerheidsmaat van 97,5% ten aanzien van de als onvoorwaardelijk aangemerkte onderdelen van de pensioenovereenkomst wordt voorkomen dat het fonds binnen 1 jaar beschikt over minder middelen dan de hoogte van de technische voorzieningen.'<sup>15</sup>

**voorwaardelijke indexatie:** Een indexatiebeleid die alleen indexeert als de financiële positie dit toelaat.

**vrij vermogen:** Het vermogen bij een pensioenfonds waar nog geen definitieve bestemming is voor opgenomen in de pensioenafspraken. Er is sprake van vrij vermogen als het eigen vermogen groter is dan het vereist eigen vermogen.

**volatiliteiten:** Met betrekking op het FTK zijn de volatiliteiten de variabelen die voor fluctuatie in de FTK-toets zorgen.

**Voorziening pensioenverplichting:** Bedrag dat bij een pensioenfonds aanwezig moet zijn om samen met de in de toekomst nog te ontvangen premies aan de al bestaande pensioenverplichtingen te kunnen voldoen.<sup>16</sup>

15. Beleidsregel p. 11 beleidsregel

16. Pensioenbegrippen p.73

## L Bronnen

### L.1 Literatuurlijst

- Aalst van [1995], Paul C., *Risico-analyse en matching bij pensioenfondsen*, (proefschrift), Ridderkerk, Ridderprinter
- Berg van den [2005], Paul, *De lange termijn effecten van het Financieel Toetsingskader*, (scriptie)
- Bams [1999], *The Term Structure of Interest Rates; A Panel Data Analysis*, (proefschrift), ING groep
- De Nederlandsche Bank [2004], *Consultatiedocument financieel toetsingskader*, Apeldoorn, DNB
- De Nederlandsche Bank [2004 & 2005], *Beleidsregel toepassing hoofdlijnennota*, DNB
- De Nederlandsche Bank [2005], *Vaststelling methode rentetermijnstructuur*, DNB
- De Nederlandsche Bank [2006], *Advies inzake onderbouwing parameters FTK*, Amsterdam/Apeldoorn, DNB
- Dert [1995], Cees, *Asset Liability Management for pension Funds, a multistage chance constrained programming approach*, (proefschrift), Rotterdam
- Deutsche Bundesbank [1997], *Estimating the term structure of interest rates*, (Maandelijks Raport oktober 1997), Deutsche Bundesbank
- Ewijk van, Casper en Ven van de, Martijn [2004], *Zekerheid in het geding, Analyse van het Financieel Toetsingskader voor pensioenfondsen*, (CPB-document)
- Nelson, Charles R. en Siegel, Andrew F. [1987], *Parsimonious Modeling of Yield Curves*, (Journal of Business, Vol. 60, no.4), University of Chicago
- Elton, Edwin J. en Gruber, Martin J. [1995],
- Modern portfolio theory and investment analysis, United States of America
- Klein Haneveld [1999], Henk, *Solvabiliteitscriteria voor pensioenfondsen*, (proefschrift), Ridderkerk, Ridderprint
- Kleynen [1996], Ruud H.M.A., *Asset Liability Management binnen Pensioenfondsen*, Maastricht, Datawyse
- Klink [2005], Dionnen, *Invoering financieel toetsingskader*, (scriptie)
- Schepens [2005], Suzan, *Pensioen in beweging*, (stage verslag)
- Siegelaer [1996], G.C.M., *Pensioenbeleggingen in balans, strategischbeleggings- en financieringsbeleid voor pensioenfondsen*, (proefschrift), Rotterdam
- Wolthuis, H. en Bruning, R. [1996], *Levensverzekeringswiskunde Deel 1*, België, Ceuterick

### L.2 Website's

- [www.dnb.nl](http://www.dnb.nl)
- [www.tinbergen.nl](http://www.tinbergen.nl)
- [www.vandale.nl](http://www.vandale.nl)
- [www.watsonwyatt.nl](http://www.watsonwyatt.nl)