

## Tentamen Pensioenactuarieel 1, 28-6-2007, uitwerking

**Opgave A : vervanging voor het eindcijfer van de opdrachten** ( $25 = 5+6+3+8+3$ )

Bij werkgever XYZ moet men de pensioenregeling nog aanpassen aan de wet VPL. De huidige regeling is als volgt:

- OP: middelloon met franchise 15.000 en opbouwpercentage 1,85%.
- De pensioenleeftijd is 65 jaar, maar tijdens de jaren dat men prepensioen geniet, stopt de opbouw van OP.
- VP: prepensioenregeling met franchise 0 en opbouwpercentage 2,0%.
- Men kan vanaf leeftijd 62 uitreden.

De omzetting moet resulteren in de volgende pensioenregeling, vanaf de datum  $t=0$  van invoering:

- OP: opgebouwde aanspraak op  $t=0$  blijft behouden.
- VP wordt afgeschaft. Opgebouwde aanspraak op VP wordt op  $t=0$  actuariel neutraal omgezet in verhoging van de aanspraak OP.
- OP: middelloon met franchise 10.000 en opbouwpercentage  $x\%$ .
- De pensioenrichtleeftijd is 65 jaar, gaat men flexibel eerder met pensioen, dan stopt de opbouw van OP.
- Bij flexibele pensionering bepaalt de deelnemer de hoogte van de uitkering tot en met de leeftijd 64. Deze tijdelijke uitkering komt tot stand door het naar voren slepen van OP-aanspraken.

Men hanteert een Maatman, waarvoor de omzetting neutraal moet zijn: de Maatman behoudt in de nieuwe regeling een gelijk fictief te bereiken pensioen, wanneer hij kiest voor flexibele pensionering op leeftijd 62.

De Maatman heeft de volgende kenmerken op  $t=0$ :

x0	40
SAL	35.000
OP	6.000
VP	10.500

De actuariel neutrale omzettingfactor wordt voor het hele fonds bepaald op basis van GBM9095 met rekenrente 3,5%, bij leeftijd 62. Op  $t=0$  bij de omzetting, en in de toekomst bij de keuze voor vervroegde pensionering op leeftijd 62, wordt dezelfde factor gebruikt voor alle deelnemers.

- a. Bereken voor de Maatman het fictief te bereiken ouderdomspensioen  $FOP_0$  en het fictief te bereiken vroegpensioen  $FVP_0$  in de oude regeling. Beoordeel het pensioenresultaat van ouderdomspensioen en vroegpensioen voor de Maatman.
- b. Bepaal de actuariel neutrale omzettingfactor voor de omzetting van aanspraken VP in een extra aanspraak OP. Deze factor mag je nu afronden op eenheden van 0,05 (of 5%) voor de verdere berekeningen. Bereken daarmee voor de Maatman de hoogte van  $OP_0$  in de nieuwe pensioenregeling.
- c. Bepaal nu hoe veel  $OP$  de Maatman op leeftijd 62 nodig heeft om om te zetten naar flexibel vroegpensioen, wil zijn vooruitzicht in vroegpensioen ongewijzigd blijven.
- d. Bepaal ten slotte bij welk opbouwpercentage  $x\%$  de hoogte van het fictief te bereiken pensioen voor de Maatman ongewijzigd blijft.
- e. Is de aanpak van XYZ fiscaal toegestaan, als de werknemers vergelijkbaar zijn met de Maatman?

a	$FOP_0 = OP_0 + (62 - 40) * 0,0185 * (35.000 - 15.000) = 14.140,-$ $FVP_0 = VP_0 + (62 - 40) * 0,02 * (35.000 - 0) = 25.900,-$
5	Pensioenresultaat: - bij vroegpensioen: p.res totaal = $25.400 / 35.000 = 74\%$ - bij OP: p.res aanvullend = $14.140 / (35.000 - 15.000) = 71\%$ . Het resultaat vroegpensioen is relatief laag, het resultaat ouderdomspensioen is goed.
b	Uitruilfactor: $VPOPf = \ddot{a}_{62,3} / {}_3\ddot{a}_{62} = 2,8551 / 9,7289 = 0,2935$ . Dit ronden we af tot $0,3000 = 30\%$ .

6	Na omzetting: $OP_0 = 6.000 + 0,30 * 10.500 = 9.150,-$
c 3	Los op voor de maatman: $FOP_0 = 14.140$ , en $FVP_0 = 25.900$ , waarbij de maatman op leeftijd 62 OP uitruilt voor VP tegen de ruilvoet 1 / 0.30 Hoeveelheid OP die moet worden uitgeruild: $25.900 * 0,30 = 7.770$ Los dus op: $FOP_0 = 14.140 + 7.770 = 21.910$
d 8	$FOP_0 = 9.150 + x\% * (62 - 40) * (35.000 - 10.000) = 21.910 \Rightarrow x = 0,0232 = 2,32\%$ .
e 3	Nee, voldoet niet aan de <b>hoog-laag norm</b> van 100 : 75. $OP : VP = 14.140 : 25.900 = 55 : 100$ . Er is dus geen ruimte meer om de hele franchise op te vangen.

### 1. Het pensioenstelsel

Wat zijn voor de overheid voor- en nadelen van de omkeerregeling voor aanvullende pensioenen?

	<p><i>Voordelen: stimulering pensioenbesparingen.</i></p> <p><i>Nadelen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>hogere overheidsschuld;</i></li> <li>▪ <i>latente belastingclaim;</i></li> <li>▪ <i>gevoelig voor misbruik.</i></li> </ul>
--	---

### 2. Het pensioenstelsel

Geef twee redenen waarom er een afkoopverbod voor pensioenen is vastgesteld? En waar is dit geregeld?

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Paternalisme: deelnemers beschermen tegen zichzelf.</i></li> <li>▪ <i>Misbruik tegengaan: toestaan van afkoop betekent dat men via de omkeerregeling loon kan uitstellen tot direct na de pensioendatum.</i></li> <li>▪ <i>Fiscale regelgeving.</i></li> </ul>
--	--

### 3. Opbouw van pensioenaanspraken

Waarom is 70% van het te bereiken ouderdomspensioen een goede cq. veel gehanteerde norm voor het nabestaandenpensioen?

	<i>Vanuit de kostwinnersgedachte: een eenpersoonshuishouden maakt ongeveer 70% van de kosten van een meerpersoonshuishouden. 50% zou te weinig zijn, omdat de vaste lasten niet dalen na het overlijden van de partner.</i>
--	---

### 4 Opbouw van pensioenaanspraken

Welke van de volgende vijf punten moet / moeten bij een beschikbare premieregeling gelijk zijn voor mannen en vrouwen met gelijke kenmerken?

- Premies voor OP;
- lijfrentefactor voor omzetting kapitaal in uitkeringen OP;
- Premies voor NP op risicobasis;
- Uitkeringen NP;
- Uitruilfactoren voor OP/NP uitruil.

	<i>Alles, behalve premies voor NP op risicobasis.</i>
--	---

### 5. Opbouw van pensioenaanspraken

Bij een pensioenregeling met alleen OP loopt het pensioenfonds negatief overlijdensrisico. Geef aan waar dit risico uit bestaat en bij welke groepen deelnemers het voorkomt.

	<i>Voor alle deelnemers: de vrijval van VPV bij overlijden, vermenigvuldigd met de sterftekans.</i>

### 6. Opbouw van pensioenaanspraken

De wet VPL bevat feitelijk een wijziging van artikel 11 wet LB 1964 (Wet op de loonbelasting), inzake aanspraken ingevolge een regeling voor vervroegde uittreding. Wat houdt die wijziging in voor regelingen voor vervroegde uittreding, en wat zijn de gevolgen daarvan?

	<i>Deze aanspraken worden voortaan wél tot het loon gerekend. Daardoor is de omkeerregeling niet meer van toepassing, waardoor de regeling fiscaal veel ongunstiger wordt.</i>

### 7. Opbouw van pensioenaanspraken

Bespreek de voor- en nadelen van conversie na echtscheiding van een echtpaar met één kostwinner, vanuit het gezichtspunt van de beide ex-partners.

	<i>Voordelen:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ <i>de afhankelijke ex-partner verkrijgt een zelfstandige aanspraak op OP.</i></li></ul> <i>Nadelen:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ <i>de afhankelijke verliest de aanspraak op nabestaandenpensioen.</i></li><li>▪ <i>de kostwinner verliest de rechten volledig, ook na het overlijden van de ex.</i></li></ul>
--	---

### 8. Waardering van pensioenverplichtingen

- Noem vier dynamische kenmerken van het dynamische premiesysteem. Van het dynamische premiesysteem wordt gezegd dat het tot hogere premies leidt dan een statisch Lasten-minus-Baten systeem.
- Verklaar die uitspraak.
- Bent u het met de uitspraak eens?

	<i>Loonontwikkeling, franchise, populatie, nieuwe toetreders, beleggingsrendement,</i>
	<i>Door anticipatie op toekomstige loonstijgingen, worden de lasten gedeeltelijk naar voren gehaald.</i>
	<i>Nee, door de premies naar voren te halen kunnen de premies structureel lager zijn dan wanneer ze worden uitgesteld. Het effect is er wel in een scenario van vergrijzing.</i>

### 9. Pensioen en economie

Uit het artikel van Van Ewijk: "Pensioenen en de arbeidsmarkt". Verplichte deelname aan pensioenregelingen zou volgens gangbare economische theorieën leiden tot verlies aan welvaart. Hoe verklaart van Ewijk dat dit in de praktijk juist niet zo is?

	<i>Door menselijke tekortkomingen waarderen mensen de verplichte deelname juist meer waarderen dan normaal gesproken verklaarbaar zou zijn. Dit werkt dus welvaartsverhogend.</i>
--	---

### 10. Pensioen en economie

Stel dat een eenvoudige economie zonder technologische groei in een stabiele toestand verkeert, waarin het volgens de Aaron-conditie geen verschil maakt of de pensioenen via omslag of via kapitaaldekking worden gefinancierd.

Welke kenmerken vertoont deze economie?

Wat gebeurt er met de Aaron-conditie als de bevolkingsgroei plotseling halveert?

	<i><math>n = r</math>, dus bevolkingsgroei is gelijk aan rentevoet.</i>
	<i>Nu krijg je <math>(1+n) &lt; (1+r)</math>, dus <math>pOS &gt; pKd</math>. Omslag wordt relatief duurder dan kapitaaldekking.</i>

**Opgave 11: Generatierekenen ( 20= 3+7 + 5 + 5)**

Stel dat in een eenvoudig 2-generatie model de situatie stationair is. Het levensduurinkomen is  $w$ , het verwachte rendement op kapitaalgoederen is  $r= 0,30$  (exogeen). De individuen delen het levensduurinkomen over de twee perioden van hun leven door optimalisatie van de nutsfunctie

$$u(c_1, c_2) = c_1^b + \frac{1}{1+q} c_2^b, \quad \text{met } b=0,25, \quad q=0,4.$$

waarbij  $c_1$  resp.  $c_2$  staat voor de consumptie in periode 1 en 2,  $q$  staat voor tijdsvoorkeurvoet en  $b$  de vorm van de nutsfunctie weergeeft.

- Geef de formule voor de budgetconstraint.
- Leid de spaarquote  $s^*$  in het optimum af.
- Geef de afgeleide van  $s^*$  naar  $r$ , en verklaar de uitkomst.

Veronderstel dat de gehele populatie de optimale spaarquote navolgt. De economie is in een stationaire situatie, waarin sprake is van een relatief kapitaaloverschot.

- Leg uit wat dit betekent, en wat de overheid kan doen om de optimale spaarquote tot stand te brengen.

a	$w = c_1 + s \cdot w = c_1 + \frac{1}{1+r} c_2$
b	<p>Je kunt de nutsfunctie optimaliseren naar de twee variabelen <math>c_1</math> en <math>c_2</math>, met als bijvoorwaarde de budgetconstraint. Dit kan met de Lagrange functie.          Het is eenvoudiger om direct een substitutie door te voeren:  <math>c_1 = (1-s) \cdot w</math> en <math>c_2 = s \cdot w \cdot (1+r)</math>. Bedenk dat <math>w</math> en <math>r</math> constanten zijn. Dan ontstaat een nutsfunctie met één parameter <math>s</math>:</p> $u(s) = \{ (1-s) \cdot w \}^\beta + 1/(1+q) \cdot \{ (1+r) \cdot r \cdot w \}^\beta$ <p>Los nu op <math>u'(s) = 0</math>.          Dan volgt, met <math>a = 1/(\beta-1)</math> :</p> $s = (1+q)^{ab} / \{ (1+r)^{ab} + (1+q)^{ab} \}$ <p>Vul de constanten in en er volgt <math>s = 0,4107</math>.</p>
c	$s = (1,4)^{-1/3} / \{ (1+r)^{-1/3} + (1,4)^{-1/3} \}$ $s'(r) = (1,4)^{-1/3} \cdot 1/3 \cdot (1+r)^{-4/3} / \{ (1+r)^{-1/3} + (1,4)^{-1/3} \}^2$ $s'(0,30) = 0,064.$ <p>De afgeleide van <math>s</math> naar <math>r</math> is positief: als <math>r</math> stijgt dan stijgt de optimale spaarquote.          Dit is te verklaren uit het feit dat bij stijgende <math>r</math> de opbrengst van sparen toeneemt, dus de optimale consumptie verschuift dan bij een vaste tijdsvoorkeursvoet meer in de richting van periode 2.</p>
d	<p>Bij een relatief kapitaaloverschot verkeert de economie niet in de golden rule situatie. Dit wordt veroorzaakt door de exogene rentevoet. Er geldt dat <math>r &lt; r^* = n</math>, waardoor <math>k &gt; k^*</math>.          Er wordt bij een relatief kapitaaloverschot te veel gespaard.</p> <p>De welvaart kan toenemen als de individuen minder gaan sparen. De overheid kan ingrijpen door bijvoorbeeld een omflagpensioen verplicht in te voeren. Dit is in deze situatie goedkoper dan kapitaaldekking (zie Aaron conditie). De afname van besparingen zullen op termijn leiden tot een lagere kapitaal-arbeid verhouding en daarmee tot een hogere rentevoet. .</p>

**Opgave 12. Financiering van pensioen ( 25 =4+4+4+5+4+4)**

Een 30-jarige man treedt op  $t=0$  toe tot een pensioenregeling met een middelloonregeling. De pensioenleeftijd is 65 jaar. De pensioenopbouw is €500 per jaar, veronderstel dat dit constant blijft.

Bepaal voor de tijdstippen  $t = 0, 20, \text{ en } 40$ , of de bijbehorende kalenderjaren  $k = 1, 21, 41$  :

- a. de opgebouwde aanspraak  $OP_t$  en het fictief te bereiken pensioen  $FOP_t$ .
- b. de affinancieringspremie  $PR_k^{AF}$ .
- c. de pensioenverplichting volgens de methode van affinanciering  $VOR_t$ .
- d. de gelijkblijvende premie bij de Lasten-min-baten methode  $PR_k^{L-B}$ .
- e. de pensioenverplichting  $V_t$  bij de L-B methode.
- f. de actuariële dekkingsgraad bij de L-B methode.

a	$OP_0 = 0$ $OP_{20} = 20 * 500 = 10.000$ $OP_{40} = 35 * 500 = 17.500$ (op $t=40$ is de man al 5 jaar met pensioen).  $FOP_0 = OP_0 + (65 - 30) * 500 = 17.500$ $FOP_{20} = OP_{20} + (65 - 50) * 500 = 17.500$ $FOP_{40}$ heeft geen betekenis.																												
b	$PR_k^{AF} = 500 * \ddot{a}_{x+k-1}^{65-(30+k-1)}$ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>k</th> <th>x</th> <th>uitgestelde lijfrente</th> <th>PR-af</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>30</td> <td>2.8260</td> <td>1,413</td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>50</td> <td>5.8380</td> <td>2,919</td> </tr> <tr> <td>41</td> <td>70</td> <td></td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	k	x	uitgestelde lijfrente	PR-af	1	30	2.8260	1,413	21	50	5.8380	2,919	41	70		-												
k	x	uitgestelde lijfrente	PR-af																										
1	30	2.8260	1,413																										
21	50	5.8380	2,919																										
41	70		-																										
c	$VOR_t = OP_t * \ddot{a}_{x+t}^{65-(30+t)}$ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>t</th> <th>x</th> <th>uitgestelde lijf</th> <th>OP</th> <th>VOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>30</td> <td>2.8260</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>50</td> <td>5.8380</td> <td>10,000</td> <td>58,380</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>70</td> <td>9.3720</td> <td>17,500</td> <td>164,010</td> </tr> </tbody> </table>	t	x	uitgestelde lijf	OP	VOR	0	30	2.8260	-	-	20	50	5.8380	10,000	58,380	40	70	9.3720	17,500	164,010								
t	x	uitgestelde lijf	OP	VOR																									
0	30	2.8260	-	-																									
20	50	5.8380	10,000	58,380																									
40	70	9.3720	17,500	164,010																									
d	$PR_k^{L-B} = PR_{k-1}^{L-B} + (FOP_k - FOP_{k-1}) * \ddot{a}_{x+k-1}^{65-(30+k-1)} / \ddot{a}_{x+k-1}^{65-(k-1)}$ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>k</th> <th>x</th> <th>PR - k-1</th> <th>toename FOP</th> <th>uitgestelde lijfrente</th> <th>tijdelijke lijfrente</th> <th>PR L-B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>30</td> <td>-</td> <td>17,500</td> <td>2.8260</td> <td>20.0700</td> <td>2,464</td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>50</td> <td>2,464</td> <td>-</td> <td>5.8380</td> <td>11.4060</td> <td>2,464</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Vanzelfsprekend is de premie voor het 41<sup>e</sup> jaar gelijk aan 0.</p>	k	x	PR - k-1	toename FOP	uitgestelde lijfrente	tijdelijke lijfrente	PR L-B	1	30	-	17,500	2.8260	20.0700	2,464	21	50	2,464	-	5.8380	11.4060	2,464							
k	x	PR - k-1	toename FOP	uitgestelde lijfrente	tijdelijke lijfrente	PR L-B																							
1	30	-	17,500	2.8260	20.0700	2,464																							
21	50	2,464	-	5.8380	11.4060	2,464																							
e	$V_t^{L-B} = CWL - CWB = FOP_t * \ddot{a}_{x+t}^{65-(30+t)} - PR_k^{L-B} * \ddot{a}_{x+t}^{65-t}$ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>t</th> <th>x</th> <th>FOP</th> <th>uitgestelde lijf</th> <th>PR L-B</th> <th>tijdelijke lijfrente</th> <th>V L-B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>30</td> <td>17,500</td> <td>2.8260</td> <td>2,464</td> <td>20.0700</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>50</td> <td>17,500</td> <td>5.8380</td> <td>2,464</td> <td>11.4060</td> <td>74,059</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>70</td> <td>17,500</td> <td>9.3720</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>164,010</td> </tr> </tbody> </table>	t	x	FOP	uitgestelde lijf	PR L-B	tijdelijke lijfrente	V L-B	0	30	17,500	2.8260	2,464	20.0700	-	20	50	17,500	5.8380	2,464	11.4060	74,059	40	70	17,500	9.3720	-	-	164,010
t	x	FOP	uitgestelde lijf	PR L-B	tijdelijke lijfrente	V L-B																							
0	30	17,500	2.8260	2,464	20.0700	-																							
20	50	17,500	5.8380	2,464	11.4060	74,059																							
40	70	17,500	9.3720	-	-	164,010																							
f	$Actuariële\ dekkingsgraad = V^{L-B} / VOR$ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>t</th> <th>x</th> <th>V L-B</th> <th>VOR</th> <th>dekkingsgraad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>30</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>50</td> <td>74,059</td> <td>58,380</td> <td>127%</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>70</td> <td>164,010</td> <td>164,010</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	t	x	V L-B	VOR	dekkingsgraad	0	30	-	-		20	50	74,059	58,380	127%	40	70	164,010	164,010	100%								
t	x	V L-B	VOR	dekkingsgraad																									
0	30	-	-																										
20	50	74,059	58,380	127%																									
40	70	164,010	164,010	100%																									