

ANTWOORDEN

TENTAMEN LEVEN ACTUARIAAT 1, 23 januari 2006

Opgave 1

$$a. PB \cdot \ddot{a}_{x:\overline{m}|} = A_{x:\overline{n}|}^1 + m \cdot PB \cdot A_{x:\overline{n}|}^{\frac{1}{2}} + a PBm + b PB \ddot{a}_{x:\overline{m}|} + g \ddot{a}_{x:\overline{n}|}$$

$$\Rightarrow PB = \frac{A_{x:\overline{n}|}^1 + g \ddot{a}_{x:\overline{n}|}}{(1-b)\ddot{a}_{x:\overline{m}|} - m A_{x:\overline{n}|}^{\frac{1}{2}} - a m}$$

$$PB = \frac{A_{x:\overline{n}|}^1 + m \cdot PB \cdot A_{x:\overline{n}|}^{\frac{1}{2}}}{\ddot{a}_{x:\overline{m}|}} + \frac{a PBm}{\ddot{a}_{x:\overline{m}|}} + b PB + g \frac{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}}{\ddot{a}_{x:\overline{m}|}} = PN + P^a + P^b + P^g$$

$$b. {}_k V^{Inv} = A_{x+k:\overline{n-k}|}^1 + m PB A_{x+k:\overline{n-k}|}^{\frac{1}{2}} + g \ddot{a}_{x+k:\overline{n-k}|} - \left(PN + g \frac{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}}{\ddot{a}_{x:\overline{m}|}} \right) \ddot{a}_{x+k:\overline{m-k}|} \quad \text{voor } 0 \leq k < m$$

$${}_k V^{Inv} = A_{x+k:\overline{n-k}|}^1 + m PB A_{x+k:\overline{n-k}|}^{\frac{1}{2}} + g \ddot{a}_{x+k:\overline{n-k}|} \quad \text{voor } m \leq k < n$$

Opgave 2

$$a. P^a = 1.195 \text{ want EK-actief begin } 10^{\text{e}} \text{ jaar } P^a \ddot{a}_{x+9|\overline{1}|} = 1.195 \text{ en } \ddot{a}_{x+9|\overline{1}|} = 1$$

$$\text{Uit } P^a = 1.195 \text{ volgt verder: } \ddot{a}_{x|10|} = \frac{10.000}{1.195} = 8,3682$$

$$\text{Dan volgt: } P^g = \frac{200 \cdot \ddot{a}_{x|25|}}{\ddot{a}_{x|10|}} = \frac{200 \cdot 15,6983}{8,3682} = 375$$

$$\text{Tot slot volgt } PN = 20.643 - 1.195 - 375 = 19.073$$

- b. Uit de gegevens volgen de volledige balansen begin en eind van de polisjaren (EV is 4% van VVP en beleggingen sluitpost).

Tijdstip	Activa		Passiva		
	Belegging	Geactiveerde 1 ^e kosten	VVP Netto	VVP Administratie	Eigen Vermogen
Begin 1 ^e jaar	0	0	0	0	0
Begin 2 ^e jaar	11.679	9.171	19.865	182	802
...
Begin 10 ^e jaar	222.067	1.195	212.721	1.954	8.587
Begin 11 ^e jaar	253.914	0	241.926	2.223	9.766
...
Begin 25 ^e jaar	491.254	0	472.160	200	18.894
Eind 25 ^e jaar	0	0	0	0	0

	Resultaat = Premie + bel.opbr – uitk.	– ΔVVP^{net}	– ΔVVP^{adm}	– afschr. EK	– kosten		
1 ^e jr	-948 = 20.643 + 336 - 0	- 19.865	- 182	-(9.171)	- 11.050		
10 ^e jr	-1.716 = 20.643 + 8.489 - 0	- 29.205	- 269	- 1.195	- 179		
25 ^e jr	-10.696 = 0 + 17.185 - 500.000	-472.160	- 200	- 0	- 241		

Verdeling resultaat

	Resultaat = toename eigen vermogen	+ dividend
1 ^e jr	-948 = 802	+ (-1.750)
10 ^e jr	-1.716 = 1.179	+ (-2.895)
25 ^e jr	-10.696 = -18.894	+ 8.198

c. $BI^{netto} = 0,04 \times [VVP^{netto} \text{ begin jaar} + PN] = 9.272$

$BI^{adm} = 0,04 \times [VVP^{adm} \text{ begin jaar} - DAC \text{ begin jaar} + P^{\gamma} + P^{\alpha} - \gamma] = 86$

Resultaat op interest = bel.opbrengst - BI^{netto} - BI^{adm} = 8.489 - 9.272 - 86 = -869

Resultaat op sterfte = PN + BI^{netto} - ΔVVP^{net} = 19.073 + 9.272 - 29.205 = -860

Resultaat op kosten = P^{γ} + BI^{adm} - ΔVVP^{adm} - kosten = 1.570 + 86 - 1.463 - 179 = 14

d. Balansen begin en eind 10^e jaar worden nu:

Tijdstip	Activa		Passiva		
	Belegging	Geactiveerde 1 ^e kosten	VVP Netto	VVP Administratie	Eigen Vermogen
Begin 10 ^e jaar	222.067	1.195	212.721	1.954	8.587
Begin 11 ^e jaar	0	0	0	0	0

	Resultaat = Premie + bel.opbr – uitk.	– ΔVVP^{net}	– ΔVVP^{adm}	– afschr. EK	– kosten
10 ^e jr	242.433 = 20.643 + 8.489 - 0	- (-212.721)	- (-1.954)	- 1.195	- 179

Verdeling resultaat

	Resultaat = toename eigen vermogen	+ dividend
10 ^e jr	242.433 = -8.587	+ 251.020

- e. 1^e jaar: resultaat lager (verlies groter, want minder 1^e kosten te activeren)
 2^e t/m 10^e jaar: resultaat hoger (minder afschrijving 1^e kosten).
 11^e t/m 25^e jaar: resultaat blijft gelijk.

Opgave 3

- a. Uitkering direct bij overlijden komt overeen met uitkering $\frac{i}{d}$ eind van het jaar bij veronderstelling van gelijkmatige spreiding van sterfte over het jaar.

$$pr_k = v q_{x+k} (u_{k+1}^o - {}_{k+1}V) \Rightarrow pr_k = v q_{x+k} \left(\frac{i}{d} - {}_{k+1}V \right) \text{ dus } RK_{[k,k+1]} = \left(\frac{i}{d} - {}_{k+1}V \right)$$

b. $pr_{k+\frac{3}{4}} = {}_{k+\frac{3}{4}}V + v^{\frac{1}{4}} PN - v {}_{k+1+\frac{3}{4}}V$

substitueer: ${}_{k+\frac{3}{4}}V = \frac{1}{4}({}_kV + PN) + \frac{3}{4}{}_{k+1}V$ en ${}_{k+1+\frac{3}{4}}V = \frac{1}{4}({}_{k+1}V + PN) + \frac{3}{4}{}_{k+2}V$

$$pr_{k+\frac{3}{4}} = \frac{1}{4}({}_kV + PN) + \frac{3}{4}{}_{k+1}V + v^{\frac{1}{4}} PN - v \left\{ \frac{1}{4}({}_{k+1}V + PN) + \frac{3}{4}{}_{k+2}V \right\}$$

$$pr_{k+\frac{3}{4}} = \frac{1}{4}({}_kV + PN - v_{k+1}V) + \frac{3}{4}({}_{k+1}V + PN - v_{k+2}V) + v^{\frac{1}{4}}PN - v\frac{1}{4}PN - \frac{3}{4}PN$$

$$pr_{k+\frac{3}{4}} = \frac{1}{4}pr_k + \frac{3}{4}pr_{k+1} + PN\left(v^{\frac{1}{4}} - v\frac{1}{4} - \frac{3}{4}\right)$$

$$\Rightarrow X = PN\left(v^{\frac{1}{4}} - v\frac{1}{4} - \frac{3}{4}\right)$$

Opgave 4

“meer”(1), want bij collectieve systeem van winstdeling profiteert groep A mee van de hoogrentende beleggingen die door de koopsomstorting van groep B worden aangeschaft.

• • •