

# ANTWOORDEN

## TENTAMEN LEVEN ACTUARIAAT 1, 30 oktober 2006

### Opgave 1

a.  $PB \cdot \left(9 + \ddot{a}_{x:\overline{n}|}\right) = S A_{x:\overline{n}|} + PB \cdot \left[9 \cdot \bar{A}_{x:\overline{n}|} + (I\bar{A})_{x:\overline{n}|}\right] + aS + gS \ddot{a}_{x:\overline{n}|} \Rightarrow$

$$PB = \frac{S A_{x:\overline{n}|} + aS + gS \ddot{a}_{x:\overline{n}|}}{9(1 - \bar{A}_{x:\overline{n}|}) + \ddot{a}_{x:\overline{n}|} - (I\bar{A})_{x:\overline{n}|}}$$

$$PN = \frac{S A_{x:\overline{n}|} + PB \cdot \left(9 \bar{A}_{x:\overline{n}|} + (I\bar{A})_{x:\overline{n}|}\right)}{9 + \ddot{a}_{x:\overline{n}|}}; \quad P^a = \frac{aS}{9 + \ddot{a}_{x:\overline{n}|}} \quad \text{en} \quad P^g = \frac{gS \ddot{a}_{x:\overline{n}|}}{9 + \ddot{a}_{x:\overline{n}|}}$$

b.  ${}_k V^{Netto} = S A_{x+k:n-k|} + PB \left( (9+k) \bar{A}_{x+k:n-k|} + (I\bar{A})_{x+k:n-k|} \right) - PN \cdot \ddot{a}_{x+k:n-k|}$

c.  ${}_k DAC = \frac{a_z S}{9 + \ddot{a}_{x:\overline{n}|}} \cdot \ddot{a}_{x+k:n-k|} = \frac{a_z}{a} P^a \cdot \ddot{a}_{x+k:n-k|}$

e.  ${}_k V^g = gS \ddot{a}_{x+k:n-k|} - gS \frac{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}}{9 + \ddot{a}_{x:\overline{n}|}} \ddot{a}_{x+k:n-k|} = \left( \frac{9gS}{9 + \ddot{a}_{x:\overline{n}|}} \right) \cdot \ddot{a}_{x+k:n-k|}$

### Opgave 2

a.  $KB = 169.323,22$  en  $K^a = 500$  ( $K^a$  is opslag eerste kosten).

Hieruit volgt:  $KN + K^g = 169.323,22 - 500 = 168.823,22$

Er geldt:  $KN + K^g = (10.000 + 200) \cdot \ddot{a}_{x:25|} \Leftrightarrow \ddot{a}_{x:25|} = \frac{168.823,22}{10.200}$

En hieruit volgt:  $KN = 10.000 \cdot \ddot{a}_{x:25|} = 10.000 \cdot \frac{168.823,22}{10.200} = 165.512,96$

b. Uit de gegevens volgen de volledige balansen begin en eind van de polisjaren

Tijdstip	Activa	Passiva	
	Belegging	VVP Netto	VVP Administratie
...	...	...	...
Begin 18 <sup>e</sup> jaar	68.383,03	67.042,19	1.340,84
Begin 19 <sup>e</sup> jaar	61.054,44	59.857,29	1.197,15
...	...	...	...

Resultaat = bel.opbr – uitkering –  $\Delta VVP^{net}$  –  $\Delta VVP^{adm}$  – kosten

18<sup>e</sup> jr      -809,13 = 2.037,28 - 10.000,00 - (-7.184,90) - (-143,69) - 175,00

Bel.opbrengst = (68.383,03 – 10.000 – 175) x 0,035.

c. Risicopremie =  $v(SW^L) = (1/1,03) \times -1.103,83 = -1.071,68$  (zie bij d.)

$$\text{Of: } pr_k = {}_kV - 10.000 - \frac{1}{1,03} {}_{k+1}v = 1.071,68$$

d.  $BI^{\text{netto}} = 0,03 \times [\text{VVP}^{\text{netto}} \text{ begin jaar} - R] = 1.711,27$

$$BI^{\text{adm}} = 0,03 \times [\text{VVP}^{\text{adm}} \text{ begin jaar} - \gamma] = 34,98$$

$$\text{Resultaat op interest} = \text{bel.opbrengst} - BI^{\text{netto}} - BI^{\text{adm}} = 2.037,28 - 1.711,27 - 34,98 = 291,03$$

$$\text{Resultaat op sterfte} = BI^{\text{netto}} - R - \Delta \text{VVP}^{\text{net}} = 1.711,27 - 10.000 + 7.184,90 = -1.103,83$$

$$\text{Resultaat op kosten} = BI^{\text{adm}} - \Delta \text{VVP}^{\text{adm}} - \text{kosten} = 34,98 + 143,69 - 175 = 3,67$$

Controle: Resultaat op interest + Resultaat op sterfte + Resultaat op kosten = -809,13

e. Resultaat = bel.opbr - uitkering -  $\Delta \text{VVP}^{\text{net}}$  -  $\Delta \text{VVP}^{\text{adm}}$  - kosten  
 18<sup>e</sup> jr 60.245,31 = 2.037,28 - 10.000,00 - (-67.042,19) - (-1.340,84) - 175,00

f.  $\text{VVP}^{\text{netto}}(16 \frac{3}{4}) = ({}_{16}V^{\text{Netto}} - R) \frac{1}{4} + ({}_{17}V^{\text{Netto}}) \frac{3}{4} = (80.769,39 - 10.000) \frac{1}{4} + (74.005,38) \frac{3}{4} = 73.196,38$

polisjaar	1e	2e	3e	.....	16 <sup>o</sup> /12	17	18e
k	0	1	2	.....	16 <sup>o</sup> /12	17	18
kal.jr	_____	_____	_____	.....	_____	_____	_____
	1e	2e	3e		17e	18e	

### Opgave 3

a.  ${}_{k+1}V = (1+i)({}_kV + PN - pr_k)$

b.  ${}_{k+1}V = (1+i)({}_kV + PN - v q_{x+k}(u_{k+1}^o - {}_{k+1}V)) = (1+i)({}_kV + PN + 0,1 q_{x+k} {}_{k+1}V)$

$$\Leftrightarrow {}_{k+1}V \cdot (1 - 0,1 q_{x+k}) = (1+i)({}_kV + PN) \Leftrightarrow {}_{k+1}V = \frac{(1+i)({}_kV + PN)}{(1 - 0,1 q_{x+k})}$$

$$\Leftrightarrow {}_{k+1}V = \frac{(1,04)(1.500 + 1.000)}{(1 - 0,1 \cdot 0,03)} = 2.607,82$$

c.  $pr_k = v q_{x+k}(u_{k+1}^o - {}_{k+1}V) = \frac{-1}{1,04} 0,03 \cdot 0,1 \cdot 2.607,82 = -7,52$

$$ps_k = PN - pr_k = 1.000 + 7,52 = 1007,52$$

• • •