



[Tijdens het tentamen mag de uitgereikte formulesyllabus worden gebruikt.]

In de syllabus is de bepaling van de winst over een boekjaar $[j-1, j]$ met oprenting van de winst op sterfte en ontwikkeling portefeuille over het boekjaar alleen uitgewerkt voor verzekeringen zonder winstdeling. In dit vraagstuk wordt gevraagd dit overeenkomstig uit te werken voor verzekeringen die delen in de winst overeenkomstig het contributiesysteem, waarbij we er eenvoudshalve van uitgaan dat er geen afkoop, roeyement, conversie en verwachte mutatie optreedt en verder dat voor iedere $[t, t+dt]$ $We(t^-)d\bar{v}_o(t) = 0$. Verder delen de verzekeringnemers in de intrestwinst en de sterftewinst; de kostenwinsten en -verliezen komen voor rekening van de verzekeraar. De verzekeringen zijn afgesloten tegen premie- of koopsombetaling. De balansvergelijking van de verzekeraar op tijdstip t is

$$LI(t) + BE(t) + RC(t) = E(t) + \bar{v}V(t) + \bar{v}WF(t).$$

Theoretisch gedeelte

- a. Laat uitgaande van bovenvermelde balansvergelijking zien dat de winst voor een portefeuille verzekeringen \bar{v} vermeerderd met de wijziging van de waarde van de winstfondsen gelijk is aan

$$dE(t) + d\bar{v}WF(t) = dI(t) + dS(t) - d\bar{v}V(t). \quad (1)$$

- b. Geef afzonderlijke formules in differentiaalvorm voor $dI(t)$, $dS(t)$ en $d\bar{v}V(t)$ voor dit geval. Voor $dI(t)$ gaat het om de splitsing van de intrest over eigen vermogen, voorzieningen en winstfondsen. In $dS(t)$ nu ook winstuitkeringen op te nemen.
- c. Geef tevens een *volledige* verbale omschrijving van $dI(t)$ en $dS(t)$, geheel overeenkomstig Hoofdstuk 2 van het leerboek.
- d. Substitueer de onder b opgestelde formules in het rechterlid van (1) en vereenvoudig de opgestelde formule zoveel mogelijk door tegen elkaar wegvallende posten te schrappen en overeenkomstige posten naast elkaar op te nemen. Tenslotte dient in het laatste lid de termen betreffende de winst op sterfte en ontwikkeling portefeuille (vóór winstdeling) te worden vervangen door de term $dWSM(t)$. De gelijkheid uit dit onderdeel aan te duiden met (2).
- e. Er zijn nu twee relaties verkregen voor de som $dE(t) + d\bar{v}WF(t)$, te weten (1) en (2). Stel op grond hiervan een formule op voor $dWSM(t)$, de winst op sterfte en mutaties voor winstdeling.
- f. Om de methodiek van oprenting van de winst op sterfte en ontwikkeling portefeuille te kunnen toepassen moet een geldstroom $dSV(t)$ worden gedefinieerd, zodanig dat geldt

$$dWSM(t) = \bar{v}dPI(t) + dSV(t) - d\bar{v}V(t).$$

Bepaal $dSV(t)$ door gelijkstelling van de formules voor $dWSM(t)$ uit e en f, en substitutie van de onder b opgestelde formule voor $dS(t)$.

g. Toon uitgaande van de onder f vermelde formule voor $dWSM(t)$ aan dat

$$\begin{aligned} WSM[j-1, j] &= \int_{j-1}^j e^{\delta(j-t)} dWSM(t) \\ &= \int_{j-1}^j e^{\delta(j-t)} dSV(t) + e^{\delta} \bar{v}V(j-1) - \bar{v}V(j). \end{aligned}$$

h. Bepaal overeenkomstig het leerboek de winst op intrest $WIN[j-1, j]$ en de winst op kosten $WKO[j-1, j]$. Herleid de formule voor de winst op intrest tot

$$WIN[j-1, j] = \int_{j-1}^j \bar{v}dIV(t) - (e^{\delta} - 1) \bar{v}V(j-1) - \int_{j-1}^j (e^{\delta(j-t)} - 1) dX(t),$$

hierbij $dX(t)$ zelf te bepalen.

- i. Hoe luidt de balans op t voor de verzekeraar voor het geval van embedded value berekeningen. Beschrijf in woorden hoe de embedded value van een levensverzekeringsmaatschappij wordt berekend. Geef tevens aan waarom emdedded value berekeningen worden verricht.
- j. Geef de verschillen tussen het hier beschreven contributiesysteem en het in het leerboek omschreven systeem van Contractuele Overrente Deling, indien verder gegeven is dat de verzekeraar slechts gemengde verzekeringen tegen premie afsluit.
- k. (vervolg op j) Voor een verzekering die blijft lopen tot expiratedatum is de uitkering bij in leven zijn tezamen met het winstfonds gelijk aan

$$vU(vt_e) + vWu(vt_e) = \int_{vt_i}^{vt_e} \frac{D(t^+)}{D(vt_e)} dY(t),$$

hierin $dY(t)$ zelf te bepalen als uitdrukking van differentialen van verzekeringsfuncties; een bewijs hoeft niet te worden geleverd.

Cijfermatig deel

We beschouwen een verzekeraar, zoals hiervoor omschreven over het kalenderjaar $[j-1, j]$, waarbij aanvullende cijfermatige gegevens worden verstrekt. Enkele onderstellingen worden aangepast, onder meer wat betreft de winstdeling, zie hierna. Verzekeringen worden slechts aangegaan tegen premiebetaling.

De balans is op 1 januari van het jaar $[j-1, j]$ als volgt samengesteld:

Activa		Passiva	
$BE(j-1)$	= 18.360.000	$\bar{v}V(j-1)$	= 15.000.000
$LI(j-1)$	= 300.000	$\bar{v}WF(j-1)$	= 2.250.000
$RC(j-1)$	= 150.000	$E(j-1)$	= 1.560.000
	= 18.810.000		= 18.810.000
totaal	= 18.810.000	totaal	= 18.810.000

Beleggingsportefeuille:

De beleggingen bestaan op 1 januari van het jaar $[j-1, j]$ uit obligaties, nominale waarde 18.000.000, met een intrest van 8% per jaar, uit te keren in halfjaarlijkse termijnen, op 1 april en 1 oktober. De balanswaarde van de beleggingen is gelijk aan de nominale waarde, vermeerderd met de nog te vorderen intrest, die evenredig met de tijd wordt berekend. Op 1 april wordt 1.500.000 afgelost op de bestaande beleggingen en worden voor 3.900.000 nieuwe obligaties gekocht. Deze obligaties hebben weer coupondata 1 april en 1 oktober, echter een nominale intrest van 6%. Op 1 oktober wordt 1.500.000 afgelost op de 8% obligaties en wordt 3.600.000 belegd in nieuwe 6% obligaties met coupondata 1 april en 1 oktober. De kosten van administratie en beheer van de beleggingen worden ondersteld nihil te zijn.

Verzekeringsportefeuille:

Alle verzekeringen zijn gesloten tegen jaarpremie met vervaldag 1 april of 1 oktober. Op 1 januari van het jaar $[j-1, j]$ bedraagt de stand van de jaarpremie met vervaldag 1 april 2.100.000 en de stand van de jaarpremie met vervaldag 1 oktober eveneens 2.100.000.

Op 1 september worden enige verzekeringen beëindigd met de volgende uitkeringen:

uitkering wegens expiratie:	verzekerd kapitaal	300.000
	winstfonds	30.000
uitkering wegens overlijden:	verzekerd kapitaal	150.000
	winstfonds	15.000

De vervaldag van de jaarpremie voor deze verzekeringen is 1 april, zodat de premie in het jaar $[j-1, j]$ nog betaald is.

Voorts gaan op 1 oktober nieuwe verzekeringen in met een totale jaarpremie van 135.000 die voor het eerst verschuldigd is op 1 oktober van het jaar $[j-1, j]$, waardoor de totale op 1 oktober te ontvangen premie 2.235.000 bedraagt.

De in het jaar $[j-1, j]$ gemaakte kosten bedragen 450.000.

De voorziening verzekeringsverplichtingen op 31 december van het jaar $[j-1, j]$ bedraagt 18.720.000 en is berekend volgens de netto methode. De batepremie (de netto jaarpremie) bedraagt steeds 90% van de bruto jaarpremie. De voorziening is berekend met een rekenrente van 4% per jaar.

De gemaakte winst over $[j-1, j]$ wordt aan het eind van het jaar verdeeld over het eigen vermogen en de winstfondsen van de verzekeringen die dan nog bestaan. De verdeling wordt nader toegelicht bij vraag n. Bij beëindiging van een verzekering in de loop van het jaar wordt het op de voorafgaande balansdatum aanwezige winstfonds uitgekeerd.

Vragen:

- l. 1) Bereken de geldstroom $\int_{j-1}^j dS(t)$ die in het jaar beschikbaar komt uit de verzekeringen.
- 2) Bereken de in het jaar ontvangen geldstroom $\int_{j-1}^j dBLI(t)$ uit de beleggingen.
- 3) Bereken de balanswaarde van de beleggingen op 31 december van het jaar, inclusief de te vorderen intrest.
- 4) Bereken de beleggingsopbrengst over het jaar $\int_{j-1}^j dI(t)$.
- 5) Het saldo van het Rekening Courantboek bedraagt op 31 december $RC(j) = 225.000$ (te vorderen). Bereken het saldo van de liquiditeitenrekening.

- m. 1) Stel de balans per 31 december van het jaar samen, met als sluitpost het eigen vermogen plus de winstfondsen.
- 2) Controleer de toename van het eigenvermogen en de winstfondsen met behulp van de vergelijking

$$\int_{j-1}^j [dE(t) + d\bar{v}WF(t)] = \int_{j-1}^j [dI(t) + dS(t) - d\bar{v}V(t)]. \quad (\text{Zie onderdeel a})$$

- 3) Bepaal de winst vóór winstverdeling door de toename van het eigen vermogen en de winstfondsen te vermeerderen met de reeds uitgekeerde winstfondsen ten bedrage van 45.000. Deze winst wordt nader geanalyseerd bij vraag n.
- n. 1) Bereken de winst op kosten. Er vindt geen oprenting van de kosten, resp. kostendekking plaats.
- 2) Bereken de winst op sterfte en ontwikkeling portefeuille met oprenting naar het eind van het jaar op basis van de rekenrente. (Zie onderdeel g.)
De daarbij te gebruiken oprentingsfactoren zijn:
1 april tot 31 december: 1,02985
1 september tot 31 december: 1,01316
1 oktober tot 31 december: 1,00985
- 3) Bereken de winst op intrest vóór winstverdeling en inclusief de aan het eigen vermogen toe te rekenen intrest.
- 4) Controleer de som van 1), 2), en 3) met de bij m3 berekende winst.

o. Voor de verdeling van de winst over het jaar gelden de volgende regels:

Uit de totale intrestwinst wordt eerst het eigen vermogen, dat zoals eerder vermeld, op 1 januari 1.560.000 bedroeg, met 8% verhoogd. Daarna worden de winstfondsen met 4% verhoogd, echter alleen voorzover de desbetreffende verzekeringen nog bestaan. Vervolgens wordt het restant –te beschouwen als de overrente over voorziening en winstfondsen– op de volgende wijze verdeeld: 80% aan de winstfondsen en 20% aan het eigen vermogen.

In aansluiting op onderdeel k wordt het resultaat op sterfte en ontwikkeling portefeuille toegevoegd aan de winstfondsen van de verzekeringen die zijn blijven bestaan. Het kostenresultaat wordt toegevoegd aan het eigen vermogen.

Bepaal tenslotte het eigen vermogen en het bedrag van de winstfondsen na de winstverdeling op tijdstip j .

Uitwerking tentamen Leven Bedrijfsanalyse en Embedded Value d.d. 20 juni 2005

- a. Het nemen van de differentiaal van linker- en rechterlid van de balansvergelijking en vervolgens substitutie hierin van

$$dLI(t) = dSLI(t) + dBLI(t)$$

$$dBE(t) = dI(t) - dBLI(t) \text{ en}$$

$$dRC(t) = dS(t) - dSLI(t)$$

geeft

$$dE(t) + d\bar{v}WF(t) = dI(t) + dS(t) - d\bar{v}V(t). \quad (1)$$

- b. $dI(t) = dIE(t) + \bar{v}dIV(t) + \bar{v}dIWF(t)$

$$dS(t) = \bar{v}dPB(t) + \bar{v}dKB(t) - dO'(t) - \bar{v}dU(t)$$

$$- ud\bar{v}_o(t) - Wu(t^-)[d\bar{v}_o(t) + d\bar{v}_{ae}(t)]$$

$$d\bar{v}V(t) = \bar{v}dPI(t) - \bar{v}dPR(t) + \bar{v}dKB(t) + \bar{v}dPB(t)$$

$$- \bar{v}dU(t) - \bar{v}dO^\alpha(t) - \bar{v}dO^\beta(t) - Vd\bar{v}_o(t)$$

- c. We hebben $dI(t) = dBE(t) + dBLI(t)$ waarin

$$BE(t) = \bar{m}BE(t) + \bar{m}J(t).$$

$dBE(t)$ stelt voor de waardeverandering van de beleggingen inclusief de te vorderen intrest.

Deze kasstroom $dBLI(t)$ omvat de volgende onderdelen (ontvangst positief, uitgave negatief):

- ontvangen intrest, dividend en huur;
- ontvangen aflossing (hier staat wijziging in $BE(t)$ tegenover);
- ontvangen voor verkochte beleggingen inclusief lopende rente;
- besteed voor nieuwe beleggingen inclusief lopende rente;
- gemaakte kosten voor administratie en beheer beleggingen.

$dS(t)$ is de 'verschuldigd geworden' kasstroom over $[t, t+dt]$, dus de som van de verschuldigde premies en koopsommen verminderd met de verschuldigde kosten en uitkeringen over dit interval.

- d. $dE(t) + d\bar{v}WF(t)$

$$= dIE(t) + \bar{v}dIV(t) + \bar{v}dIWF(t)$$

$$\bar{v}dPB(t) + \bar{v}dKB(t) - dO'(t) - \bar{v}dU(t)$$

$$- ud\bar{v}_o(t) - Wu(t^-)[d\bar{v}_o(t) + d\bar{v}_{ae}(t)]$$

$$- [\bar{v}dPI(t) - \bar{v}dPR(t) + \bar{v}dKB(t) + \bar{v}dPB(t)$$

$$- \bar{v}dU(t) - \bar{v}dO^\alpha(t) - \bar{v}dO^\beta(t) - Vd\bar{v}_o(t)]$$

$$\begin{aligned}
&= dIE(t) + \bar{v}dIWF(t) \\
&\quad - Wu(t^-)[d\bar{v}_o(t) + d\bar{v}_{ae}(t)] \\
&\quad + \bar{v}dIV(t) - \bar{v}dPI(t) \\
&\quad - ud\bar{v}_o(t) + Vd\bar{v}_o(t) + \bar{v}dPR(t) \\
&\quad - dO'^\alpha(t) + \bar{v}dO^\alpha(t) \\
&\quad - dO'^\beta(t) + \bar{v}dO^\beta(t) \\
&= dIE(t) + \bar{v}dIWF(t) \\
&\quad - Wu(t^-)[d\bar{v}_o(t) + d\bar{v}_{ae}(t)] \\
&\quad + \bar{v}dIV(t) - \bar{v}dPI(t) \\
&\quad + dWSM(t) \\
&\quad - dO'^\alpha(t) + \bar{v}dO^\alpha(t) \\
&\quad - dO'^\beta(t) + \bar{v}dO^\beta(t) \tag{2}
\end{aligned}$$

e. $dWSM(t)$

$$\begin{aligned}
&= dS(t) + Wu(t^-)[d\bar{v}_o(t) + d\bar{v}_{ae}(t)] \\
&\quad + dO'^\alpha(t) - \bar{v}dO^\alpha(t) + dO'^\beta(t) - \bar{v}dO^\beta(t) \\
&\quad + \bar{v}dPI(t) - d\bar{v}V(t)
\end{aligned}$$

f. Er moet gelden $dWSM(t) = \bar{v}dPI(t) + dSV(t) - d\bar{v}V(t)$, zodat m.b.v. e en de formule voor $dS(t)$ volgt

$$\begin{aligned}
&dSV(t) \\
&= dS(t) + Wu(t^-)[d\bar{v}_o(t) + d\bar{v}_{ae}(t)] \\
&\quad + dO'^\alpha(t) - \bar{v}dO^\alpha(t) + dO'^\beta(t) - \bar{v}dO^\beta(t) \\
&= \bar{v}dPB(t) + \bar{v}dKB(t) - \bar{v}dU(t) - ud\bar{v}_o(t) - \bar{v}dO^\alpha(t) - \bar{v}dO^\beta(t).
\end{aligned}$$

Dus $dSV(t)$ bevat geen winstuitkeringen en de kosten betreffen de kosten zoals opgenomen in de voorziening.

g. Vermenigvuldiging van linker- en rechterlid van

$$dWSM(t) = \bar{v}dPI(t) + dSV(t) - d\bar{v}V(t) \text{ met } e^{-\delta t}$$

levert

$$\begin{aligned}
& e^{-\delta t} dWSM(t) \\
&= e^{-\delta t} dSV(t) + e^{-\delta t} \delta \bar{v}V(t) dt - e^{-\delta t} d\bar{v}V(t) \\
&= e^{-\delta t} dSV(t) - \bar{v}V(t) de^{-\delta t} - e^{-\delta t} d\bar{v}V(t) \\
&= e^{-\delta t} dSV(t) - d[e^{-\delta t} \bar{v}V(t)]
\end{aligned}$$

Integratie over $[j-1, j]$, gevolgd door vermenigvuldiging met $e^{\delta j}$ levert

$$\begin{aligned}
WSM[j-1, j] &= \int_{j-1}^j e^{\delta(j-t)} dWSM(t) \\
&= \int_{j-1}^j e^{\delta(j-t)} dSV(t) + e^{\delta} \bar{v}V(j-1) - \bar{v}V(j).
\end{aligned}$$

h. $WIN[j-1, j]$

$$= \int_{j-1}^j \bar{v}dIV(t) - \int_{j-1}^j \bar{v}dPI(t) - \int_{j-1}^j (e^{\delta(j-t)} - 1) dWSM(t) \quad [A]$$

Substitutie van

$$\begin{aligned}
& \int_{j-1}^j e^{\delta(j-t)} dWSM(t) \\
&= \int_{j-1}^j e^{\delta(j-t)} dSV(t) + e^{\delta} \bar{v}V(j-1) - \bar{v}V(j)
\end{aligned}$$

en

$$\int_{j-1}^j dWSM(t) = \int_{j-1}^j \bar{v}dPI(t) + \int_{j-1}^j dSV(t) - \int_{j-1}^j d\bar{v}V(t)$$

in [A] geeft

$$\begin{aligned}
& WIN[j-1, j] \\
&= \int_{j-1}^j \bar{v}dIV(t) - (e^{\delta} - 1) \bar{v}V(j-1) - \int_{j-1}^j (e^{\delta(j-t)} - 1) dSV(t)
\end{aligned}$$

dus $dX(t) = dSV(t)$.

Verder is

$$\begin{aligned}
& WKO[j-1, j] \\
&= \int_{j-1}^j dO^{\alpha}(t) + \int_{j-1}^j \bar{v}dO^{\alpha}(t) \\
&\quad - \int_{j-1}^j dO^{\beta}(t) + \int_{j-1}^j \bar{v}dO^{\beta}(t)
\end{aligned}$$

Let op: in dit geval $WKO[j-1, j] \neq \int_{j-1}^j dS(t) - \int_{j-1}^j dSV(t)$

i. $LI(t) + BE(t) + RC(t) = EE(t) + N(t) + \bar{v}V(t) + \bar{v}WF(t)$.

De embedded value wordt berekend als som van het vrije eigen vermogen en de contante waarde (op basis van de opbrengstintensiteit ζ) van de toekomstig uitkeerbare winsten uit de bestaande verzekeringsportefeuille. De embedded value wordt berekend om inzicht te verkrijgen in de financiële ontwikkeling van het bedrijf. Zie verder INTERMEZZO I op p. 206 van het leerboek.

j. Bij het COD-systeem zijn de spaarpremies jaarlijks gelijk. Verder vindt belegging plaats in fictieve spaarcertificaten in plaats van in reële beleggingen. Geen winstdeling bij overlijden bij het hier omschreven contributiesysteem. Tenslotte is er nog de extra uitkering bij overlijden in het COD-systeem.

k. $dY(t) = dvPB(t) - dvPR(t) - dvO^\alpha(t) - dvO^\beta(t)$

Cijfermatig deel:

1) $\int_{j-1}^j dS(t) = 2.100.000 + 2.235.000 - 495.000 - 450.000 = 3.390.000$

2) $\int_{j-1}^j dBLI(t) = 720.000 + 1.500.000 - 3.900.000 + (4\% \text{ van } 16.500.000 + 3\% \text{ van } 3.900.000) + 1.500.000 - 3.600.000$
 $= 720.000 + 1.500.000 - 3.900.000 + 777.000 + 1.500.000 - 3.600.000$
 $= -3.003.000$

3) $\bar{m}BE(j) = 15.000.000 \cdot 8\% \text{ obligaties} + 7.500.000 \cdot 6\% \text{-obligaties} = 22.500.000;$
 $\bar{m}J(j) = 2\% \text{ van } 15.000.000 + 1,5\% \text{ van } 7.500.000 = 412.500$
 $BE(j) = 22.500.000 + 412.500 = 22.912.500$

4) $\int_{j-1}^j dI(t) = 1^0 \text{ kwartaal } 2\% \text{ van } 18.000.000 + 2^0 \text{ en } 3^0 \text{ kwartaal } (2\% \text{ van } 16.500.000 + 1,5\% \text{ van } 3.900.000) + 4^0 \text{ kwartaal } (2\% \text{ van } 15.000.000 + 1,5\% \text{ van } 7.500.000) = 360.000 + 388.500 + 388.500 + 412.500 = 1.549.500.$

Controle: $\int_{j-1}^j dI(t) - \int_{j-1}^j dBLI(t) = \int_{j-1}^j dBE(t)$

$1.549.500 - (-3.003.000) = 22.912.500 - 18.360.000 = 4.552.500$

5) $dRC(t) + dLI(t) = dS(t) + dBLI(t)$

$$\int_{j-1}^j dRC(t) + \int_{j-1}^j dLI(t) = \int_{j-1}^j dS(t) + \int_{j-1}^j dBLI(t)$$

linkerlid = $RC(j) - RC(j-1) + LI(j) - LI(j-1)$
 $= 225.000 - 150.000 + LI(j) - 300.000 = LI(j) - 225.000$

Rechterlid = $3.390.000 - 3.003.000 = 387.000$

waaruit volgt $LI(j) = 387.000 + 225.000 = 612.000$

m	1)	Activa	
		$BE(j)$	= 22.912.500
		$LI(j)$	= 612.000
		$RC(j)$	= 225.000
		totaal	= 23.749.500
		Passiva	
		$\bar{v}V(j)$	= 18.720.000
		$E(j) + \bar{v}W(j)$	= 5.029.500
		totaal	= 23.749.500

$$2) \int_{j-1}^j [dE(t) + d\bar{v}WF(t)] = \int_{j-1}^j [dI(t) + dS(t) - d\bar{v}V(t)]$$

$$= 1.549.500 + 3.390.000 - 3.720.000 = 1.219.500$$

Toename $E(t) + \bar{v}WF(t)$ is $5.029.500 - 3.810.000 = 1.219.500$

$$3) \text{ De winst } dE(t) + \bar{v}dWB(t) + \bar{v}dIWF(t) = dE(t) + d\bar{v}WF(t) + Wu(t^-)[d\bar{v}_o(t) + d\bar{v}_{ae}(t)]$$

is gelijk aan $1.219.500 + 45.000 = 1.264.500$

- n 1) Kostendekking: 10% van de bruto premie, dat is $0,1 [4.335.000] = 433.500$
 Gemaakte kosten 450.000.
 Resultaat op kosten $433.500 - 450.000 = -16.500$ (verlies).

$$2) \text{ Geldstroom } SV \text{ over } [j-1, j] = \int_{j-1}^j dSV(t)$$

$$= \text{reservepremie } 0,9 \times 4.335.000 - \text{uitkeringen } 450.000 = 3.451.500$$

$$\text{Met oprenting à 4\%} = \int_{j-1}^j 1,04^{j-t} dSV(t)$$

$$= 0,9 \times 2.100.000 \times 1,02985 - 450.000 \times 1,01316$$

$$+ 0,9 \times [2.235.000] \times 1,00985$$

$$= 1.946.417 - 455.922 + 2.031.313 = 3.521.808$$

$$\int_{j-1}^j 1,04^{j-t} dWSM(t) = 1,04 \bar{v}V(j-1) + \int_{j-1}^j 1,04^{j-t} dSV(t) - \bar{v}V(j)$$

$$= 15.600.000 + 3.521.808 - 18.720.000 = 401.808$$

$$3) \text{ De benodigde intrest is } 0,04 \bar{v}V(j-1) + 3.521.808 - 3.451.500$$

$$= 600.000 + 70.308 = 670.308$$

De beleggingsopbrengst is 1.549.500; de totale intrestwinst is dus $1.549.000 - 670.308 = 879.192$

$$4) \text{ Totaal } 1) + 2) + 3) = -16.500 + 401.808 + 879.192 = 1.264.500$$

- o De totale intrestwinst is 879.192
 - Af: 8% over 1.560.000 = 124.800
 - Af: 4% over 2.205.000 = 88.200
- Resteert 666.192; hiervan 80%, dat is 532.953 voor de winstfondsen en 20%, dat is 133.239 toevoeging aan het eigen vermogen.
- Bovendien wordt het resultaat op sterfte en ontwikkeling portefeuille van 401.808 toegevoegd aan de winstfondsen. Het resultaat op kosten van -16.500 wordt toegevoegd aan het eigen vermogen.
- Hierna is het bedrag van de winstfondsen $2.250.000 - 45.000 + 88.200 + 532.953 + 401.808 = 3.227.961$,
- terwijl het eigen vermogen $1.560.000 + 124.800 + 133.239 - 16.500 = 1.801.539$.
- Controle: eigen vermogen plus winstfondsen
 $= 3.227.961 + 1.801.539 = 5.029.500$.
- Dit bedrag stemt overeen met het bedrag berekend onder m1.