

Y1. Följande tabell beskriver ersättningar som försäkringsbolaget betalat fördelade på skadeåret och på det år som ersättningen betalats (i tusen euro):

Skadeår	år då ersättningen betalats			
	2004	2005	2006	2007
2004	410	814	216	79
2005		575	940	281
2006			814	1066
2007				1142

Inflationen mätt mitt under föregående år till mitten av följande år har varit följande:

2005: 5 %, 2006: 5,5 %, 2007: 5,4 %. Man uppskattar att inflationen är 8 % de kommande åren.

Man kan anta att samtliga ersättningar blir betalda senast det tredje året som följer efter skadeåret.

Beräkna det belopp som ska reserveras i ersättningsansvaret av skador som inträffat under år 2007 med hjälp av chain-ladder metoden så att inflationen beaktas i ersättningsutgiften.

(10p)

Y2. Bolaget tillämpar på försäkringar som hör till ett visst försäkringsslag en fast riskpremie P . Denna premie motsvarar ett över hela försäkringsbeståndet beräknat årligt genomsnittligt totalskadebelopp per försäkrad. Baserat på observationsmaterialet kan man uppskatta att skadebeloppen är på lika sätt fördelade hos alla försäkrade. Väntevärdet för antalet skador är icke identiska. Hos 40 procent av de försäkrade är ifrågavarande väntevärde $\lambda_1 = 0.1$ och hos 60 procent $\lambda_2 = 0.2$. De årliga totalskadebeloppen för varje försäkrad ska beskrivas med en kombinerad Poisson variabel och de olika åren antas till alla delar vara oberoende av varandra.

För att säkra att prissättningen blir möjligast rättvis tar bolaget i bruk följande prognostiseringssystem. Grundpremien P' tas av de försäkrade som under föregående år har råkat ut för minst en skada. Om föregående år har varit skadefritt men därpå föregående år inte har varit det, är försäkringspremien 90 procent av grundpremien. I övriga fall är försäkringspremien 80 procent av grundpremien. För nya försäkringar bestäms premien enligt ovan beskrivna principer med antagandet om att det under de två tidigare åren har skett en skada.

- Bestäm P' på ett sådant sätt att riskpremiennivån beräknad över hela beståndet motsvarar väntevärdet för totalskadebeloppet på lång sikt. Fördelningarna av totalskadebeloppen och karaktären av försäkringsbeståndet antas förbli oförändrade under de kommande åren.
- Bestäm väntevärden för riskpremierna på lång sikt så att de motsvarar väntevärdena för skadornas antal λ_1 och λ_2

(10p)

Y3.

- a. Redogör för huvuddragen i Z-modellen som tillämpas i lagstadgad arbetspensionsförsäkring.
- b. Härled täthetsfunktionen (frekvensfunktionen) som beskriver hur länge arbetsförmågan hos en person i åldern t som har varit arbetsförmögen tiden u kommer att fortgå. (Johda t -ikäisen ajan u työkyvyttömänä olleen työkyvyttömän työkyvyttömyyden vastaisen keston tiheysfunktio.)
- c. Kan man i modellen bestämma sannolikheterna ”personen är aktiv” och ”personen är arbetsförmögen”. Motivera ditt svar.

(10p)

E4

I arbetspensionsbolagets ansvarsskuld ingår belopp med vilka man buffrar olika typer av risker. Vilka är dessa delar av ansvarsskulden? För vilka risker utgör respektive del en buffert? Om vissa delar utgör buffert för samma slag av risk, vilken del är då avsedd som buffert i första hand.

(10p)

E5

Samtliga arbetstagare i Kahiseva Ab är försäkrade enligt lagen om pension för arbetstagare (ArPL). Utgifterna för de nya under åren $v=2005, 2006$ och 2007 beviljade invalidpensionerna är (31.12.v i euro):

Slag:	År		
	2005	2006	2007
Invalideringspensioner	142 000	166 000	263 000
Rehabiliteringsstöd	152 000	179 000	287 000
Rehabiliteringspenningar	3 120	3 270	3 200

Försäkringens lönesummor och teoretiska avgifter för arbetsförmåga framgår ur tabellen (i euro):

	År						
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Lönesumma	18 500 000	18 685 000	18 470 000	19 100 000	19 550 000	19 800 000	20 100 000
Teoretisk arbetsförmögenhetsavgift $P_v^I(1)$	259 000	261 590	240 110	248 300	391 000	396 000	361 800

Bestäm för år 2008 för ovan nämnda försäkring

- arbetsförmögenhetsavgiftsklass och
- invalidpensionsdelen i ArPL avgiften.
- Vad kan du säga om storleken av invalidpensionsdelen för företaget i förhållande till den genomsnittliga avgiften för invalidpensioner? Motivera ditt svar.
- Vilka utgifter finansieras med ifrågavarande del av avgiften för invalidpensioner?

I uppgiften antas att den teoretiska utgiften för året i beräknas med formeln

$$R_{v,i}^p = b_i^0 P_{i-1}^I(1) + b_i^1 P_{i-2}^I(1) + b_i^2 P_{i-3}^I(1), \text{ där}$$

b -koefficienter	2005	2006	2007
b^0	0,57	0,56	0,04
b^1	0,20	0,19	0,64
b^2	0,05	0,04	0,22

Koefficient

$$m_v^k = \begin{cases} 5,5 & \text{när } L_v^k \geq 5 \\ 4,5 & \text{när } 4 \leq L_v^k < 5 \\ 3,5 & \text{när } 3 \leq L_v^k < 4 \\ 2,75 & \text{när } 2,5 \leq L_v^k < 3 \\ 2,25 & \text{när } 2 \leq L_v^k < 2,5 \\ 1,75 & \text{när } 1,5 \leq L_v^k < 2 \\ 1,35 & \text{när } 1,2 \leq L_v^k < 1,5 \\ 1 & \text{när } 0,8 \leq L_v^k < 1,2 \\ 0,65 & \text{när } 0,5 \leq L_v^k < 0,8 \\ 0,35 & \text{när } 0,2 \leq L_v^k < 0,5 \\ 0,1 & L_v^k < 0,2 \end{cases}$$

Dessutom vet man att $R_{2004}^F = 1,5 \text{ M€}$, $R_{2004}^Y = 24,0 \text{ M€}$ och att lönekoeficienterna är

2008	1,124
2007	1,1
2006	1,063
2005	1,028
2004	1

Koefficienten som bestämmer den temporära nedsättningen av invalidpensionsandelen är $c_{2008}^1 = 0,01$.

(10p)