

Tentamen Pensioenactuarieat 1, 25-6-2004

Het tentamencijfer voor Pensioenactuarieat 1 komt als volgt tot stand:

30 pt. Eindcijfer voor de opdrachten 1 t/m 4 bij het college.

30 pt kennis + inzicht: 10 vraagstukken / 3 punten per vraagstuk.

40 pt vaardigheid: 3 sommen / puntenverdeling is aangegeven bij elke som.

- Houd de antwoorden beknopt: feiten mogen in telegramstijl; argumentaties als richtlijn tot 100 woorden (per subvraag).
- Geef bij de sommen altijd eerst de formule, dan pas de invulling met getallen en het antwoord.
- Bij dit tentamen hoort een vel met actuariële tabellen. Verder is alleen schrijfmateriaal en een rekenmachine toegestaan.

1. Het pensioengebouw

In de meeste ontwikkelde landen bemoeit de overheid zich intensief met verzekeringen tegen risico's van inkomensderving door werkloosheid, arbeidsongeschiktheid, ouderdom en overlijden. Een belangrijk motief daarvoor is het bestaan van tekortkomingen in de verzekeringsmarkt.

- Noem drie oorzaken van 'falen' van een vrije markt voor werkloosheidsverzekeringen.
- Geef aan of de overheid met een verplichte werkloosheidsverzekering voor werknemers deze problemen kan bedwingen cq. heeft bedwongen.

2. Het pensioengebouw

Beantwoord de volgende vragen:

- Hoe veel pensioenfondsen zijn er in Nederland: 500– 1000; 1000– 1500; of 1500– 2000 ?
- Noem drie categorieën pensioenfondsen.
- Het Nederlandse stelsel van inkomstenbelasting kent drie boxen (1: werk en woning, 2: aanmerkelijk belang, 3: sparen en beleggen). In welke box worden pensioeninkomsten van een aanvullend pensioen belast?

3. Het pensioengebouw

Het begrip 'AOW-gat' is niet geheel sluitend gedefinieerd. Benoem ten minste twee mogelijke pensioentekorten die in dit begrip zouden passen.

4. Welk pensioenstelsel?

Ga uit van het framework van een overlappende generatiemodel (2 generaties - 2 perioden) zonder productiviteitsgroei, in een stationaire evenwichtssituatie. Stel dat de groeivoet van de bevolking eenmalig daalt (en daarna weer op het oude niveau is). Kunt u aangeven wat het directe effect is van deze op de premies voor een kapitaalgedekt respectievelijk omslaggedekt pensioenstelsel? Alle overige omstandigheden blijven gelijk.

5. Opbouw van pensioenrecht

Een middelloonregeling is tijdens de opbouwfase te typeren als een verzameling van uitgestelde loon-geïndexeerde lijfrentes. Leg uit waarom. Geef aan welke problemen u tegenkomt als u de pensioenopbouw via een middelloonregeling perfect wilt imiteren met een DC-regeling.

6. Opbouw van pensioenrecht

Noem drie vormen van arbeidsongeschiktheidspensioen die in een pensioenregeling kunnen worden aangeboden. Welke financieringsvorm wordt voor deze pensioensoorten meestal gehanteerd?

7. Pensioenfinanciering

- Wat is de doelstelling van een pensioenfinancieringssysteem?
- Wat is rentedekking, en is dit een toegestane financieringsmethodiek voor aanvullende pensioenen?

8. Waardering van pensioenverplichtingen

Op het hoorcollege werden zes voordelen van marktconforme waardering van pensioenverplichtingen behandeld. Geef vier van deze voordelen kort weer.

9. Waardering van pensioenverplichtingen

Beschouw een jong pensioenfonds met alleen nominale verplichtingen. De duration van de verplichtingen is 20 jaar. De beleggingsmix bestaat voor de helft uit nominale obligaties met een duration van 5 jaar en voor de andere helft uit aandelen. Stel dat op t_0 de nominale rentetermijncurve $rn(t)$ over alle termijnen met 1%-punt toeneemt, dus: $rn'(t) = rn(t) + 0,01$ voor alle $t > t_0$ (alle andere omstandigheden blijven gelijk).

- Heeft de verandering in de nominale rentecurve effect op de dekkingsgraad van het pensioenfonds?
- Zo nee, licht toe waarom niet?
- Zo ja, licht toe in welke richting de dekkingsgraad verandert en in welke mate?

10. Risicobeheer bij pensioenfondsen

In het artikel van Ponds: "Pensioen funds and value-based generational accounting" wordt een 'policy ladder' geïntroduceerd als antwoord op het criterium dat er in een pensioencontract een ex-ante faire compensatie voor risicodragen moet zijn.

Wat is bedoeld met 'ex ante fair'?

Schets de 'policy ladder'.

Opgave 11 (*Overlappende Generatiemodel*) ($3+4+4+3 = 14$)

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 tijdsvoorkeursoef 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.

Opgave 12 (*Pensioenopbouw*) ($3+3+3+2 = 11$)

Beschouw een middelloonregeling met opbouwpercentage 2,25%, opbouw tussen de leeftijden 25 en 65 en twee varianten voor de franchise:

A: franchise is gelijk aan $10/7 \cdot \text{AOW-samenwonenden}$;

B: franchise is gelijk aan $10/7 \cdot \text{AOW-alleenstaanden}$.

Op $t=0$ zijn de AOW-bedragen: €7.000 voor AOW-samenwonenden, en €10.500 voor AOW-alleenstaanden. De AOW-bedragen stijgen jaarlijks met de looninflatie. Veronderstel dat de looninflatie gelijk is aan 0% per jaar.

Een voorbeeldwerknemer heeft op $t = 0$ de leeftijd 25, een jaarsalaris van €20.000. Het salaris is telkens precies 10 jaar constant, en stijgt dan met €5.000, dus het laatste salaris is €35.000.

- Veronderstel dat de werknemer alleenstaand is. Bepaal op $t=40$ het aanvullend pensioenresultaat en het totaal pensioenresultaat (dat is gelijk aan (AOW + aanvullend pensioen) / laatste salaris) voor deze werknemer voor variant A en B.
- Veronderstel dat de werknemer gehuwd en kostwinner is. Bepaal op $t=40$ het aanvullend pensioenresultaat en het totaal pensioenresultaat voor het gezin bij variant A en B.
- Veronderstel dat de werknemer tweeverdiener is. De partner heeft dezelfde pensioenregeling en heeft daarin 20 dienstjaren opgebouwd met een constant jaarsalaris van €20.000. Bepaal op $t=40$ het aanvullend pensioenresultaat en het totaal pensioenresultaat voor het gezin bij variant A en B.
- Vergelijk de uitkomsten bij b. en c. Is het gezin met de kostwinner altijd beter af dan het gezin met de tweeverdieners?

Opgave 13 (*Pensioenfinanciering*) ($4+3+4+4 = 15$)

Een pensioenfonds veronderstelt voor een vrouwelijke werknemer dat haar overlevingskansen overeenkomen met die uit de overlevingstafel GBV9095. Op $t=0$ is de vrouw is 50 jaar, heeft 20 dienstjaren, en haar pensioengrondslag is $G_{50} = €20.000$. Volgens deze overlevingstafel is haar verlengde resterende levensduur (\ddot{e}_x) gelijk aan 32,570. Het pensioen is een eindlooppensioen met opbouwpercentage 1,75%, pensioenleeftijd 65; het wordt gefinancierd met het affiancieringssysteem.

- Bereken de hoogte van de pensioenverplichting VOR_0 en de hoogte van de pensioenpremie P_0 .

De actuaris vindt dat de overlevingstafel die wordt gebruikt de levensverwachting te laag inschat, en stelt voor om bij deze overlevingstafel een leeftijdsterugstelling van 1 jaar te hanteren.

- Wat is het effect op de geschatte levensverwachting van een 50-jarige vrouw?
- Hoe hoog moet de VOR_0 nu zijn?
- Het tekort dat is ontstaan door de leeftijdsterugstelling wil het pensioenfonds financieren met een gelijkblijvende inhaalpremie over een periode van 5 jaar, bovenop de affiancieringspremies. Bepaal de hoogte van de inhaalpremie.

Tabel : Overlevingstafel en lijfrentes mannen en vrouwen

interest 3,5 %, pensioenleeftijd 65

Man, GBM 90-95

x	l_x	$\ddot{a}_{x: \overline{plft-x} }$	$plft-x \ddot{a}_x$	\ddot{a}_x
20	9946704	22,708	1,989	24,697
21	9940400	22,482	2,060	24,542
22	9933821	22,249	2,133	24,382
23	9927018	22,008	2,209	24,217
24	9920028	21,758	2,288	24,047
25	9912879	21,500	2,370	23,871
26	9905585	21,234	2,455	23,688
27	9898151	20,957	2,543	23,500
28	9890567	20,672	2,634	23,306
29	9882815	20,376	2,728	23,104
30	9874907	20,070	2,826	22,896
31	9866583	19,755	2,927	22,682
32	9857793	19,428	3,032	22,461
33	9848482	19,091	3,141	22,233
34	9838589	18,743	3,255	21,998
35	9828045	18,384	3,372	21,756
36	9816772	18,013	3,494	21,507
37	9804686	17,630	3,621	21,251
38	9791689	17,235	3,753	20,988
39	9777676	16,828	3,890	20,717
40	9762527	16,407	4,032	20,439
41	9746109	15,973	4,180	20,153
42	9728274	15,526	4,334	19,860
43	9708859	15,064	4,495	19,559
44	9687679	14,588	4,663	19,251
45	9664531	14,097	4,837	18,935
46	9639190	13,591	5,020	18,611
47	9611404	13,070	5,211	18,280
48	9580895	12,532	5,410	17,942
49	9547356	11,978	5,619	17,597
50	9510446	11,406	5,838	17,244
51	9469790	10,816	6,069	16,885
52	9424974	10,208	6,311	16,519
53	9375543	9,581	6,566	16,147
54	9320997	8,933	6,836	15,769
55	9260791	8,264	7,121	15,385
56	9194327	7,573	7,424	14,996
57	9120959	6,857	7,745	14,603
58	9039983	6,117	8,088	14,205
59	8950643	5,349	8,455	13,803
60	8852127	4,551	8,848	13,399
61	8743570	3,721	9,271	12,992
62	8624057	2,855	9,729	12,584
63	8492629	1,950	10,225	12,175
64	8348288	1,000	10,766	11,766
65	8190015			11,358

Vrouw, GBV 90-95

x	l_x	$\ddot{a}_{x: \overline{plft-x} }$	$plft-x \ddot{a}_x$	\ddot{a}_x
20	9967997	22,945	2,637	25,582
21	9965309	22,719	2,730	25,449
22	9962517	22,486	2,827	25,312
23	9959614	22,244	2,926	25,171
24	9956590	21,994	3,030	25,024
25	9953391	21,736	3,137	24,873
26	9949980	21,469	3,248	24,717
27	9946333	21,194	3,363	24,556
28	9942428	20,909	3,482	24,390
29	9938239	20,614	3,605	24,219
30	9933739	20,310	3,733	24,043
31	9928897	19,995	3,865	23,861
32	9923679	19,670	4,003	23,673
33	9918047	19,335	4,145	23,480
34	9911962	18,988	4,293	23,281
35	9905379	18,630	4,446	23,076
36	9898249	18,260	4,605	22,865
37	9890519	17,878	4,770	22,648
38	9882129	17,484	4,941	22,425
39	9873016	17,077	5,119	22,196
40	9863108	16,656	5,303	21,959
41	9852329	16,222	5,495	21,717
42	9840593	15,773	5,694	21,467
43	9827809	15,310	5,901	21,211
44	9813875	14,832	6,116	20,948
45	9798679	14,339	6,340	20,679
46	9782101	13,829	6,573	20,402
47	9764009	13,302	6,816	20,118
48	9744257	12,759	7,069	19,827
49	9722689	12,197	7,332	19,530
50	9699132	11,617	7,607	19,225
51	9673399	11,018	7,894	18,913
52	9645286	10,399	8,195	18,594
53	9614573	9,759	8,508	18,268
54	9581018	9,098	8,837	17,935
55	9544361	8,413	9,182	17,595
56	9504321	7,705	9,543	17,248
57	9460591	6,972	9,923	16,894
58	9412844	6,212	10,322	16,534
59	9360726	5,425	10,743	16,167
60	9303855	4,607	11,187	15,794
61	9241825	3,759	11,656	15,415
62	9174200	2,876	12,153	15,029
63	9100518	1,958	12,680	14,638
64	9020288	1,000	13,241	14,241
65	8932990			13,838