

Tentamen Pensioenactuarieel 1, 26-3-2009 + uitwerking

Op dit tentamen kun je 100 punten halen :

25 pt Opgave A, óf je bonuspunten van de opdrachten uit het collegeblok. Het maximum van de twee scores is geldig, dus proberen is altijd toegestaan.

30 pt Kennis + inzicht: Vraag 1 t/m 10: 3 punten per vraagstuk.

45 pt Vaardigheid: Opgaven 11 en 12, puntenverdeling is aangegeven bij elk vraagstuk.

Bij dit tentamen hoort een bijlage met actuariële tabellen, verder is alleen schrijfmateriaal en een rekenmachine toegestaan. Gebruik bij actuariële berekeningen een vaste rekenrente van 3,5% , tenzij anders aangegeven.

Opgave A : vervanging voor het eindcijfer van de opdrachten (25 =2+7+7+7+2.)

Bij deze opgave behoren Tabel 1 en Tabel 2.

Stel dat in Nederland de AOW gaat veranderen. Met ingang van 1-1-2012 wordt de pensioenleeftijd voor mensen met geboortjaar 1947 verhoogd naar 65 1/12 jaar, voor geboortjaar 1948 wordt het 65 2/12, en zo steeds een maand hoger. Dit loopt door tot en met geboortjaar 1970 en jonger, waar de pensioenleeftijd op 67 komt te liggen. Zie Tabel 1.

Werkgever XXX wil haar personeel helpen om zich aan te passen aan de nieuwe situatie. De pensioenregeling OP is een standaard middelloonregeling met opbouwpercentage 2,0% en franchise € 10.000, pensioenleeftijd is 65 jaar. Veronderstel dat alle personeelsleden maatmannen zijn: mannen die vanaf hun 25^e verjaardag tot aan het pensioen bij het bedrijf werken tegen een constant salaris van € 35.000.

- a. Bepaal de actuariële gelijkblijvende premie voor een willekeurige maatman in de situatie vóór de wijzigingen.

Men stelt aan de werknemers voor om de OP-regeling te wijzigen met ingang van 1-1-2010. De pensioenleeftijd van het werknemerspensioen gaat stijgen, maar minder snel dan de AOW-leeftijd. De werknemers krijgen een overbruggingspensioen om de maanden met ontbrekende AOW te compenseren. Dat is altijd minder dan 12 maanden. In tabel 1 is de situatie per geboortjaar gegeven.

Vereenvoudigingen:

- Neem aan dat het overbruggingspensioen, net als het OP, prenumerando per jaar wordt betaald (ook al is het maar voor x maanden bedoeld).
- Neem aan dat de werknemers die langer doorwerken ook langer OP opbouwen en langer premie zullen betalen.

Voor de leeftijdsgroep vanaf 53 jaar op 1-1-2010 komt er geen wijzigingen in het OP. De pensioenleeftijd blijft 65 jaar, en er komt een overbruggingspensioen van 1/12 * € 8.000 voor elke maand dat men nog geen AOW ontvangt.

- b. Maatman A is geboren op 1-1-1950. Bepaal op 1-1-2010:

- de hoogte FOP van het fictief te bereiken ouderdompensioen vóór de wijziging;
- de hoogte FOP van het fictief te bereiken ouderdompensioen ná de wijziging;
- de gelijkblijvende premie voor OP vanaf 2010;
- de hoogte van het fictief te bereiken overbruggingspensioen ná de wijziging;
- de actuariële gelijkblijvende premie voor het overbruggingspensioen.

De leeftijdsgroep vanaf 41-52 jaar gaat het OP bij 66 jaar in. Het reeds opgebouwde OP wordt (actuariële neutraal) verhoogd omdat het 12 maanden wordt uitgesteld. Voor de aanspraken die zij opbouwen vanaf 1-1-2010 geldt de pensioenleeftijd van 66 jaar. Vanaf de 66^e verjaardag tot aan de leeftijd waarop de AOW start, ontvangen zij een overbruggingspensioen van 1/12 * € 8.000 voor elke maand dat men nog geen AOW ontvangt.

- c. Maatman B is geboren op 1-1-1965. Bepaal dezelfde grootheden als bij maatman A.

De leeftijdsgroep vanaf 25-40 jaar gaat op 67 jaar met pensioen. Het reeds opgebouwde OP wordt verhoogd omdat het 24 maanden wordt uitgesteld. Voor de aanspraken die zij opbouwen vanaf 1-1-2010 geldt de pensioenleeftijd van 67 jaar. Zij hebben géén AOW-gat.

d. Maatman C is geboren op 1-1-1980. Bepaal dezelfde grootheden als bij maatman A.

e. De werkgever verwacht dat de totale pensioenpremie voor het bedrijf in de komende decennia ongewijzigd kan blijven. Is dat een redelijke veronderstelling?

Geboortejaar	Leeftijd op 1-1-2010	AOW leeftijd		Ingang aanvullend pensioen	Aantal maanden Overbruggingspensioen	Aantal maanden uitstel OP
		jr	mnd			
1945	65	65	0	65	0	0
1946	64	65	0	65	0	0
1947	63	65	1	65	1	0
1948	62	65	2	65	2	0
1949	61	65	3	65	3	0
1950	60	65	4	65	4	0
1951	59	65	5	65	5	0
1952	58	65	6	65	6	0
1953	57	65	7	65	7	0
1954	56	65	8	65	8	0
1955	55	65	9	65	9	0
1956	54	65	10	65	10	0
1957	53	65	11	65	11	0
1958	52	66	0	66	0	12
1959	51	66	1	66	1	12
1960	50	66	2	66	2	12
1961	49	66	3	66	3	12
1962	48	66	4	66	4	12
1963	47	66	5	66	5	12
1964	46	66	6	66	6	12
1965	45	66	7	66	7	12
1966	44	66	8	66	8	12
1967	43	66	9	66	9	12
1968	42	66	10	66	10	12
1969	41	66	11	66	11	12
1970	40	67	0	67	0	24
1971	39	67	0	67	0	24
1972	38	67	0	67	0	24
1973	37	67	0	67	0	24
1974	36	67	0	67	0	24
1975	35	67	0	67	0	24
1976	34	67	0	67	0	24
1977	33	67	0	67	0	24
1978	32	67	0	67	0	24
1979	31	67	0	67	0	24
1980	30	67	0	67	0	24
1981	29	67	0	67	0	24
1982	28	67	0	67	0	24
1983	27	67	0	67	0	24
1984	26	67	0	67	0	24
1985	25	67	0	67	0	24

Tabel 1. Wijzigingen per geboortejaar.

tijdelijke lijfrente			
x	$\ddot{a}_{x:65-x}$	$\ddot{a}_{x:66-x}$	$\ddot{a}_{x:67-x}$
30	20,0705	20,3193	20,5546
45	14,0974	14,5232	14,9260
60	4,5509	5,3299	6,0667

uitgestelde, levenslange lijfrente			
x	${}_{65-x}\ddot{a}_x$	${}_{66-x}\ddot{a}_x$	${}_{67-x}\ddot{a}_x$
30	2,8259	2,5771	2,3418
45	4,8374	4,4115	4,0087
60	8,8480	8,0690	7,3323

Uitkering bij leven		
x	${}_{65-x}E_x$	${}_{66-x}E_x$
30	0,2488	0,27946
45	0,4259	0,4028
60	0,7790	0,7367

Tabel 2. Actuariële factoren bij opgave A.

Uitwerking

a Willekeurige maatman

x	FOP oud	${}_{65-x}\ddot{a}_x$	$\ddot{a}_{x:65-x}$	Pr (L-B)
25	20.000	2,3702	21,5004	2.205

De c.w. factoren voor een 25-jarige ontbraken in de opgave! Het antwoord is daarom ook goed gerekend wanneer de factoren 'fout' waren gekozen.

b. Er verandert niets aan FOP of de premie voor OP, want de pensioenleeftijd blijft 65 jaar. Wel het overbruggingspensioen:

fictief te bereiken Overbruggings pensioen	$\ddot{a}_x 65-x$	${}_{65-x}E_x$	Premie overbr. pensioen	Premie totaal
2.667	4,5509	0,7790	456	2.661

c. Hier de OP die al is opgebouwd omrekenen omdat het een jaar later ingaat: de OP-waarde gaat omhoog. De $FOP^{nieuw} = OP^{nieuw} + \text{nieuwe opbouw tot leeftijd 66}$. De lasten-min-baten premie vanaf de wijziging is een lastig geval, maar bedenk dat de oude premie toereikend is voor OP, en dat de nieuwe premie gelijk zal zijn aan :

$$Pr^{L-B}_{2010} = Pr_{2009} + (FOP^{nieuw} - FOP^{oud} - (OP^{nieuw} - OP^{oud})) * {}_{66-x}\ddot{a}_x / \ddot{a}_{x:66-x}$$

Het overbruggings pensioen werkt precies als bij b.

Antwoorden:

Geboortjaar	Leeftijd op 1-1-2010	AOW leeftijd		Ingang aanvullend pensioen	Aantal maanden Overbruggings-pensioen	Aantal maanden uitstel OP	OP oud	FOP oud	Uitstelfactor OP	OP nieuw	FOP nieuw	$\ddot{a}_x 65-x$	$\ddot{a}_x 66-x$	Premie OP
		jr	mond											
1965	45	66	7	66	7	12	10.000	20.000	1,0965	10.965	21.465	14,0974	14,5232	2.140

fictief te bereiken Overbruggings pensioen	$\ddot{a}_x 66-x$	${}_{65-x}E_x$	Premie overbr. pensioen	Premie totaal
4.667	14,5232	0,4028	129	2.270

d. Deze persoon krijgt geen overbruggingspensioen, verder als bij c. met pensioenleeftijd 67.

Geboortjaar	Leeftijd op 1-1-2010	AOW leeftijd		Ingang aanvullend pensioen	Aantal maanden Overbruggings-pensioen	Aantal maanden uitstel OP	OP oud	FOP oud	Uitstelfactor r OP	OP nieuw	FOP nieuw	$\ddot{a}_x 65-x$	$\ddot{a}_x 67-x$	Premie OP
		jr	mond											
1980	30	67	0	67	0	24	2500	20000	1,2067	3.017	21.517	20,0705	20,5546	2.153

e. Voor de oudste geboortejaren wordt de premie hoger. Voor de groep die op lft 66 met pensioen gaat, wordt OP goedkoper, maar is ook overbruggingspensioenpremie nodig. Voor de jongste groep wordt OP goedkoper. De drie voorbeeldjaargangen geven niet voldoende inzicht om te bepalen of de lagere en hogere premies elkaar zullen compenseren. Wel kan gezegd worden dat de premie op termijn (als de eerste groepen gepensioneerd zijn) lager zal worden.

1. Het pensioenstelsel

Wat is de grote verplichtstelling? Wat is de kleine verplichtstelling? Waarom wordt het Nederlandse systeem quasi-verplichtstelling genoemd?

<i>1 pt per vraag</i>	Grote: de wettelijke mogelijkheid om bedrijven binnen een bedrijfstak te verplichten zich aan te sluiten bij het bpf. Kleine: werknemers onder een CAO zijn verplicht om deel te nemen aan de pensioenregeling die bij de CAO hoort. Het is een verplichtstelling via collectieve contracten, niet op individuele basis. Het betekent bijvoorbeeld dat waar géén pensioenregeling is, deze ook niet wordt opgelegd. Nederlandse systeem wordt quasi-verplichtstelling genoemd omdat het met de combinatie van de grote en kleine verplichtstelling alleen via collectieve contracten verplichtstelling regelt.
-----------------------	--

2. Het pensioenstelsel

Wie komt in aanmerking voor een ANW-uitkering?

<i>1 pt aftrek per fout</i>	Weduwen en weduwnaars jonger dan 65 die OF geboren voor 1950 OF met thuiswonende kinderen jonger dan 18 jaar OF minimaal 45% a.o.
-----------------------------	---

3. Opbouw van pensioenaanspraken

Artikel: “Zicht op de indexatiekwaliteit van pensioenfondsen”.

Beschouw de eindloonregeling, de middelloonregeling en de beschikbare premieregeling. Bij welk type pensioenregeling is de indexatiekwaliteit het belangrijkste issue, in vergelijking met de andere typen? Waarom?

<i>2 pt voor antwoord, 1 pt voor reden.</i>	Bij middelloon, omdat hier ook al tijdens de opbouwfase indexatie nodig is. Bij eindloon en beschikbare premie speelt het pas in de pensioenfase (in gelijke mate als bij middelloon).
---	--

4 Opbouw van pensioenaanspraken

Een werknemer van bedrijf PVO is op 40-jarige leeftijd gescheiden, en hertrouwt op zijn 45^e. Vervolgens overlijdt hij op 55-jarige leeftijd. Zowel de eerste als de tweede echtgenote leven dan nog. De pensioenregeling kent al die tijd een partnerpensioen op risicobasis. Wat wordt er uitgekeerd en aan wie?

<i>1,5 pt aftrek per fout</i>	<i>De eerste echtgenote heeft geen aanspraak op bijzonder partnerpensioen omdat er geen ontslagaanpraak bestond op de scheidingsdatum. De tweede echtgenote heeft een aanspraak op partnerpensioen, waarschijnlijk 70% van het fictief te bereiken OP.</i>
-------------------------------	--

5. Opbouw van pensioenaanspraken

Bij welke van de volgende vijf punten mag bij een beschikbare premieregeling geen onderscheid naar geslacht worden gemaakt?

- Premies voor OP;
- Lijfrentefactor voor omzetting van kapitaal in uitkeringen OP;
- Premies voor NP op risicobasis;
- Uitkeringen NP;
- Uitruielfactor voor OP-NP uitruil.

<i>1 pt aftrek per fout</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Premies voor OP; ▪ Lijfrentefactor voor omzetting van kapitaal in uitkeringen OP; ▪ <u>NIET: Premies voor NP op risicobasis;</u> ▪ Uitkeringen NP; ▪ Uitruielfactor voor OP-NP uitruil.
-----------------------------	---

6. Premiebeleid

In het artikel “Leeftijdssolidariteit in de doorsneepremie” wordt gepleit om een doorsneepremie te koppelen aan een systeem van degressieve pensioenopbouw. Wat is dat, en waarom vinden de auteurs dat een beter pensioensysteem dan middelloon?

	Opbouwpercentage wordt leeftijdsafhankelijk, dalend over de loopbaan. Hierdoor is de actuariael benodigde premie meer gelijkblijvend, zodat een doorsneepremiesysteem minder structurele subsidiëringen zal kennen.
--	---

7. Financieel beheer

Een pensioenfonds kan zijn beleggingsmix afstemmen op de nominale verplichtingen door in langlopende obligaties te beleggen of door via rente-swaps de kasstromen van langlopende obligaties te repliceren. Het duration-gat word dan kleiner.

- Leg uit wat het duration-gat is.
- Wat zijn de voor- en nadelen van deze matching?

<i>1</i>	Duration-gat: verschil in duration tussen bezittingen en verplichtingen, veroorzaakt rentevolatiliteit in de dekkingsgraad.
<i>1</i>	Voordelen: minder rentegevoeligheid in de dekkingsgraad.
<i>1</i>	Nadelen: door volledig nominaal te matchen ontstaat er geen upward potential. Verlies door geen gebruik te maken van beleggingen met lange horizon (aandelen, vastgoed). Als een stijgende rente wordt verwacht, maak je verlies met swap-constructies.

8. Waardering van pensioenverplichtingen

Wat is een Collectieve DC-regeling? Is dit een uitkeringsovereenkomst of een premieovereenkomst volgens de Pensioenwet?

	<i>CDC = middelloonopbouw zo lang de dekkingsgraad van het fonds adequaat is, met een vaste premiebijdrage door de werkgever.</i>
	<i>Volgens de interpretatie van DNB is het een uitkeringsovereenkomst.</i>

9. Pensioen en economie

In 2008 heeft de regering “AOW”-maatregelen vastgesteld (die in 2009 ingaan) met als doel de arbeidsparticipatie van oudere werknemers te verhogen. Wij hebben hierover enkele krantenartikelen gelezen.

- Benoem twee maatregelen.
- Geef één kritiekpunt weer uit de reacties die volgden op de maatregelen.

	Doorwerkbonus (arbeidskorting) vanaf 62 jaar voor inkomen uit loondienst, en een uitstelbonus voor de AOW vanaf leeftijd 65 (tot aan leeftijd 70) met 5% per uitgesteld jaar
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ J. Sap en L. Wubbels betogen dat dit voorstel meer in het voordeel is van hoger opgeleiden dan van lager opgeleiden. ▪ Van Dalen en Henkens betogen dat de arbeidsparticipatie van ouderen ook zonder ingrijpen zal stijgen. ▪ Van Dalen en Henkens betogen dat jong de rekening voor oud betaalt, omdat de ouderen meer loon ontvangen dan hun arbeidsproductiviteit rechtvaardigt.

10. Pensioen en economie

In het artikel “Macro-economische aspecten van intergenerationale solidariteit” wordt betoogd dat intergenerationale risicodeling de arbeidsmarkt verstoort.

Stel dat de huidige tekorten van pensioenfondsen zullen worden hersteld door premieverhogingen voor een duur van 5 jaar, welke verstoring van de arbeidsmarkt is daar dan van te verwachten?

	Inhaalpremies zijn een belasting op arbeid die niet wordt gecompenseerd door opbouw van aanspraken, en leidt daardoor tot een lager arbeidsaanbod.
	In theorie een lager arbeidsaanbod. Uittreden uit de pensioenregeling, of niet intreden, wordt relatief gunstiger door de slechte premievooruitzichten.

Opgave 11: Generatierekenen (20= 4+4+3+6+3)

Beschouw een overlappende generaties model met twee perioden en twee generaties. Een generatie heeft een duur van 40 jaar.

Gegeven is de Cobb-Douglas productiefunctie: $y_t = (k_t)^a$ met $a = 0,25$.

De groeivoet n_t is constant 1,5% per jaar.

Gegeven is de volgende (Cobb-Douglas) productiefunctie: $y = f(k_t) = (k_t)^a$, waarbij $a=0,25$.

Verder is gegeven dat de groeivoet n_t van de bevolking op jaarbasis gelijk is aan 1% en dat elke periode 40 jaar beslaat (een individu leeft dus 80 jaar). Individuen hanteren de nutsfunctie $U(c_1, c_2) = \ln c_1 + (\ln c_2)/(1+\theta)$ met $\theta = 0,5$.

- Bepaal de optimale spaarquote voor deze individuen.
- Bepaal w en r in de stationaire situatie bij dit model.
- In welke situatie verkeert deze economie?
- Bij welke tijdvoorkeursvoet θ zou de welvaart in de stationaire situatie kunnen worden gemaximaliseerd?
- Als de bevolking zijn preferenties niet bijstelt, hoe kan de overheid dan ingrijpen om toch het welvaarts optimum te bereiken?

a	$s = 1/(2 + \theta) = 0,40$								
b	Bepaal eerst n per periode: $n = 0,814$. <table style="margin-left: 20px;"> <tr><td>k</td><td>0,1143</td></tr> <tr><td>y</td><td>0,6481</td></tr> <tr><td>r</td><td>1,1338</td></tr> <tr><td>w</td><td>0,5185</td></tr> </table>	k	0,1143	y	0,6481	r	1,1338	w	0,5185
k	0,1143								
y	0,6481								
r	1,1338								
w	0,5185								
c	$r > n$, er is geen welvaarts optimum. Relatieve kapitaalschaarste.								
d	Golden rule <table style="margin-left: 20px;"> <tr><td>k</td><td>0,1730</td></tr> </table>	k	0,1730						
k	0,1730								

	y	0,7040
	r	0,8140
	w	0,5632
	s	0,5571
	theta	-0,2050
e	De spaarquote moet hoger, dus invoering van een verplicht kapitaalgedekt pensioen zou een goede optie zijn.	

Opgave 12. Pensioenopbouw (25 =3+5+5+7+5)

Bij deze opgave behoort Tabel 3.

Mevrouw Valckenier nadert haar 65^e verjaardag. Ze werkt al 25 jaar, steeds voor 60% van de tijd. Vanaf haar 65^e zal ze met pensioen gaan, en starten de aanvullende pensioenuitkeringen.

Mevrouw Valckenier heeft dan 25 jaar parttime deelgenomen aan een eindloonregeling met opbouwpercentage 1,75% en franchise € 15.000. Haar jaarsalaris bedraagt € 50.000 (fulltime-basis). Veronderstel dat de inkomstenbelasting op haar totale inkomen vóór de pensioendatum gelijk is aan 30%, en na de pensioendatum daalt naar 15%.

De AOW-uitkering voor mevrouw Valckenier is €14.000 bruto per jaar, ingaande op haar 65^e verjaardag.

Veronderstel dat zowel pensioen als AOW geen indexatie kennen.

- Bereken de hoogte van het bruto aanvullend pensioen op jaarbasis.
- Bereken het totale pensioenresultaat zowel bruto als netto.

Mevrouw Valckenier wil haar inkomen na pensionering nog wat bijspijkeren. Ze kiest voor een tijdelijke baan voor één dag per week, waarmee ze € 5.000 op jaarbasis kan verdienen. Ze denkt dat ze dit nog wel vijf jaar kan volhouden.

Ze vraagt bij het pensioenfonds een 'laag-hoog' constructie aan: de eerste vijf jaren een lagere pensioenuitkering, en daarna levenslang een hogere pensioenuitkering.

- Bereken de pensioenuitkering *OP-laag* die ze in de eerste 5 jaar nodig heeft voor een totaal netto pensioenresultaat van 100%.
- Bereken op basis van actuariële equivalentie de pensioenuitkering *OP-hoog* die dan vanaf haar 70^e verjaardag kan worden uitgekeerd.
- Hoe hoog is dan van de 7^{0e} verjaardag het netto pensioenresultaat?

$\ddot{a}_{65\overline{5} }$	4,5692
\ddot{a}_{65}	13,8380

Tabel 3.

a-3	$OP_{65} = 25 \times 0,6 \times 0,0175 \times (50.000 - 15.000) = 9.188.$
b-5	Pres – bruto = $(9.188 + 14.000) / 30.000 = 0,77.$ Pres – netto = $(9.188 + 14.000) \cdot (1-0,15) / [30.000 \cdot (1-0,30)] = 0,94.$
c-5	Los op: $(1-0,15) \cdot (14.000 + 5000 + OP\text{-laag}) = (1-0,30) \cdot 30.000 \Rightarrow OP\text{-laag} = 5.706$
d-7	$OP_{65} \cdot \ddot{a}_{65} = OP\text{-laag} \cdot \ddot{a}_{65\overline{5} } + OP\text{-hoog} \cdot {}_5 \ddot{a}_{65} \Rightarrow$ $OP\text{-hoog} = [9.188 \cdot 13,838 - 5.706 \cdot 4,569] / 9,269 = 10.904$

e - 5	$\text{Pres-netto} = (10.904 + 14.000) * (1 - 0,15) / (1 - 0,30) * 30.000 = 1,01$
-------	---