

Anmeldelse af teknisk grundlag m.v.

I henhold til § 20, stk. 1, i lov om finansiel virksomhed skal det tekniske grundlag mv. for livsforsikringsvirksomhed samt ændringer heri anmeldes til Finanstilsynet senest samtidig med, at grundlaget mv. tages i anvendelse. I medfør af lovens § 20, stk. 3, skal de anmeldte forhold opfylde kravene i bekendtgørelse om anmeldelse af det tekniske grundlag m.v. for livsforsikringsvirksomhed. I denne anmeldelse forstås ved livsforsikringsselskaber: livsforsikringsaktieselskaber, tværgående pensionskasser og filialer af udenlandske selskaber, der har tilladelse til at drive livsforsikringsvirksomhed efter § 11 i lov om finansiel virksomhed.

Brevdato

30. december 2015

Livsforsikringsselskabets navn

PFA Soraarnej

Overskrift

Livsforsikringsselskabet angiver en præcis og sigende titel på anmeldelsen.

Justering af markedsværdigrundlag

Resume

Livsforsikringsselskabet skal udarbejde et resumé, der giver et fyldestgørende billede af anmeldelsen.

Markedsværdigrundlaget, der anvendes ved opgørelse af livsforsikringshensættelserne, opdateres til brug for årsregnskabet 2015. Opdateringerne vedrører de underliggende biometriske risici samt forsikringstageradfærd og omfatter basisdødelighed, invalidedødelighed, invaliditets- og reaktiveringsforudsætninger samt genkøbshyppighed. Basis- og invalidedødeligheden opdateres med Finanstilsynets seneste levetidsbenchmark.

Lovgrundlaget

Livsforsikringsselskabet skal angive, hvilket/hvilke nr. i lovens § 20, stk. 1, anmeldelsen vedrører.

§ 20, stk. 1, nr. 6, i Anordning om ikrafttræden for Grønland af lov om finansiel virksomhed.

Ikrafttrædelse

Livsforsikringsselskabet skal angive datoen for anmeldelsens ikrafttrædelse.

31. december 2015.

Ændrer følgende tidligere anmeldte forhold.

Livsforsikringsselskabet skal angive, hvilken tidligere anmeldelse eller hvilke tidligere anmeldelser denne anmeldelse ophæver eller ændrer.

Denne anmeldelse ændrer anmeldelserne "Justering af markedsværdigrundlag" af 19. december 2014 og "Justering af markedsværdigrundlag" af 24. juni 2015.

Angivelse af forsikringsklasse

Livsforsikringsselskabet skal angive, hvilken forsikringsklasse det anmeldte vedrører, jf. bekendtgørelsens § 2, stk. 2.

Anmeldelsen vedrører forsikringsklasse I og VI.

Anmeldelsens indhold med matematisk beskrivelse og gennemgang af de anmeldte forhold.

Livsforsikringsselskabet skal angive anmeldelsens indhold med analyser, beregninger mv. på en så klar og præcis form, at de uden videre kan danne basis for en kyndig aktuars kontrolberegninger jf. bekendtgørelsens § 2, stk. 3.

Datagrundlag for estimation

Til at bestemme basisdødeligheden for PFA Soraarnej er Finanstilsynets levetidsanalyse beskrevet i brev af 19. maj 2011 gennemført. I levetidsanalysen er den observerede dødelighed i PFA Soraarnej blevet sammenlignet med den observerede dødelighed i Finanstilsynets 2015 benchmark beskrevet i brev af 30. september 2015.

Idet PFA Soraarnej's bestand er for lille til, at en analyse af øvrige biometriske risici samt forsikringstager- adfærd kan give et retvisende billede, er PFA Pensions observationer og analyser anvendt som grundlag for de øvrige parametre. Det er herved forventningen, at PFA Pensions bestand er repræsentativ for PFA Soraarnej's bestand.

Forventede fremtidige levetidsforbedringer

De forventede fremtidige levetidsforbedringer (trenden) i Finanstilsynets levetidsbenchmark er baseret på data fra HMD for perioden 1984-2011, mens data for 2012 og 2013 er anvendt direkte fra Danmarks Statistik via de såkaldte "befolkningsregnskaber". Der har i år været divergerende fortolkninger pga. en diskrepans i Danmarks Statistiks præsentation af data nu og tidligere. Tidligere har dødsfaldene i "befolkningsregnskaberne" været rykket et halvt år; dette er dog ikke længere tilfældet. PFA Pension har derfor genberegnet de forventede fremtidige levetidsforbedringer med korrekt fortolkning af "befolkningsregnskaber" for 2012 og 2013, og den anmeldte trend adskiller sig fra den af Finanstilsynet offentliggjorte trend af 30. september 2015. Den genberegnete trend R_x^k for hele aldre x og køn k fremgår af Tabel 1.

Dødelighedsintensiteter

Basisdødeligheden for hele aldre x og køn k primo 2015 modelleres ved en korrigeret udgave af Finanstilsynets dødelighedsmodel. Intensiteten for dødeligheden er givet ved

$$\mu_{2015,x}^k = e^{\beta_1^k r_1(x-\frac{1}{2}) + \beta_2^k r_2(x-\frac{1}{2})} \mu_{2014,x}^{FT,k} (1 - R_x^k)^{\frac{1}{2}},$$

hvor $\mu_{2014,x}^{FT,k}$ angiver Finanstilsynets benchmark for den observerede nuværende dødelighed medio 2014 for alder x og køn k , og hvor R_x^k angiver PFA Pensions estimater for de forventede fremtidige levetidsforbedringer for alder x og køn k . Funktionerne $\vec{r} = (r_1, r_2)^T$ er givet ved

$$r_i(x) = \begin{cases} 1, & x \leq x_{i-1}, \\ \frac{x_i - x}{x_i - x_{i-1}}, & x_{i-1} < x \leq x_i, \\ 0, & x_i < x, \end{cases}$$

for $i = 1, 2$ og $(x_0, x_1, x_2) = (40, 60, 80)$. For $x > 110$ anvendes konstant parametrene fra alder 110 givet ved $\mu_{2014,110}^{FT,k}$ og R_{110}^k .

Det kønsafhængige benchmark for den nuværende observerede dødelighed medio 2014 er offentliggjort for heltallige aldre af Finanstilsynet d. 30. september 2015. For ikke-heltallige aldre interpoleres lineært imellem de nærmeste heltallige værdier for den observerede nuværende dødelighed og de forventede fremtidige levetidsforbedringer.

Parameterestimaterne i modellen er baseret på data fra perioden 2010-2014. Resultatet af analysen fremgår af Tabel 2.

For generelt $t > 2015$ er dødeligheden givet ved

$$\mu_{t,x}^k = \mu_{2015,x}^k (1 - R_x^k)^{t-2015}.$$

Til opgørelse af markedsværdihensættelserne anvendes yderligere et risikotillæg på dødeligheden, som svarer til at øge de fremtidige levetidsforbedringer for dødeligheden med 0,4 procentpoint i alle aldre:

$$\text{risk} \mu_{t,x}^k = \mu_{2015,x}^k (1 - R_x^k - 0,004)^{t-2015}.$$

En detaljeret gennemgang af den statistiske analyse af dødeligheden er medtaget i 'Redegørelse i henhold til § 6 stk. 1'.

Alder	Mænd	Kvinder	Alder	Mænd	Kvinder	Alder	Mænd	Kvinder
0	0,040821	0,038336	37	0,028817	0,033251	74	0,021001	0,011521
1	0,041774	0,042642	38	0,027957	0,032575	75	0,020367	0,010695
2	0,043666	0,047269	39	0,026849	0,031561	76	0,019644	0,010033
3	0,047147	0,051745	40	0,025867	0,030204	77	0,018848	0,009606
4	0,049471	0,055341	41	0,024974	0,028915	78	0,017939	0,009274
5	0,052237	0,057152	42	0,023669	0,027706	79	0,016947	0,009046
6	0,054779	0,055300	43	0,022334	0,026953	80	0,015916	0,008989
7	0,056690	0,053027	44	0,021365	0,026386	81	0,014804	0,009041
8	0,056749	0,049934	45	0,020351	0,025687	82	0,013655	0,009232
9	0,057062	0,047775	46	0,019421	0,024680	83	0,012443	0,009564
10	0,056021	0,048552	47	0,018848	0,024083	84	0,011224	0,009870
11	0,052498	0,048781	48	0,018237	0,023254	85	0,010157	0,010116
12	0,048981	0,046823	49	0,017511	0,022741	86	0,009192	0,010183
13	0,044866	0,044315	50	0,016892	0,022363	87	0,008355	0,010034
14	0,040766	0,039317	51	0,016631	0,021940	88	0,007529	0,009685
15	0,036631	0,033121	52	0,016438	0,021547	89	0,006657	0,009231
16	0,034529	0,030246	53	0,016670	0,021075	90	0,005767	0,008723
17	0,031975	0,028889	54	0,017419	0,020799	91	0,004866	0,008205
18	0,030177	0,027991	55	0,018150	0,020533	92	0,004155	0,007723
19	0,029103	0,029313	56	0,018914	0,020466	93	0,003588	0,007176
20	0,028412	0,030046	57	0,019919	0,020534	94	0,003197	0,006569
21	0,028142	0,028947	58	0,020873	0,020651	95	0,002847	0,005873
22	0,027833	0,028589	59	0,021564	0,020711	96	0,002572	0,005077
23	0,027711	0,028188	60	0,022264	0,020669	97	0,002241	0,004269
24	0,027705	0,028693	61	0,022856	0,020469	98	0,001946	0,003538
25	0,028129	0,029404	62	0,023241	0,020132	99	0,001718	0,002929
26	0,028977	0,030033	63	0,023627	0,019682	100	0,001538	0,002447
27	0,030105	0,029958	64	0,024020	0,019191	101	0,001409	0,002090
28	0,031195	0,029377	65	0,024207	0,018679	102	0,001244	0,001767
29	0,032415	0,028668	66	0,024292	0,018034	103	0,001127	0,001433
30	0,033195	0,029239	67	0,024248	0,017399	104	0,000933	0,001106
31	0,033838	0,030030	68	0,024039	0,016767	105	0,000781	0,000768
32	0,034184	0,030802	69	0,023697	0,015997	106	0,000646	0,000470
33	0,033655	0,032312	70	0,023257	0,015207	107	0,000528	0,000211
34	0,032596	0,032965	71	0,022788	0,014386	108	0,000440	0,000018
35	0,031609	0,033085	72	0,022177	0,013401	109	0,000372	0,000000
36	0,030075	0,033537	73	0,021590	0,012407	110	0,000321	0,000000

Tabel 1: Forventede fremtidige levetidsforbedringer (trend).

	Mænd	Kvinder
β_1^k	1,45915	1,07062
β_2^k	0,00000	0,00000

Tabel 2: Beta-estimer for dødeligheden.

Invalidedødelighedsintensiteter

Invalidedødeligheden for hele aldre x primo 2015 modelleres ved en korrigeret udgave af Finanstilsynets dødelighedsmodel. Intensiteten for invalidedødeligheden er givet ved

$$\mu_{2015,x,k,v}^{\text{id}} = e^{\beta_1^{k,v} r_1(x-\frac{1}{2}) + \beta_2^{k,v} r_2(x-\frac{1}{2})} \mu_{2014,x}^{FT,k} (1 - R_x^k)^{\frac{1}{2}},$$

hvor x angiver alderen, k angiver køn og v angiver varigheden af invaliditeten. Der skelnes mellem varigheder på over og under 2 år. Funktionerne $\bar{r} = (r_1, r_2)^T$ er givet ved

$$r_i(x) = \begin{cases} 1, & x \leq x_{i-1}, \\ \frac{x_i - x}{x_i - x_{i-1}}, & x_{i-1} < x \leq x_i, \\ 0, & x_i < x, \end{cases}$$

for $i = 1, 2$ og $(x_0, x_1, x_2) = (40, 60, 80)$. Årets analyse er baseret på data fra de seneste fem år, 2010-2014, for mænd og kvinder i aldersintervallet 30-64 år. Resultatet af analysen er følgende β -værdier:

	Mænd		Kvinder	
	$v \leq 2$ år	$v \geq 2$ år	$v \leq 2$ år	$v \geq 2$ år
$\beta_1^{k,v}$	1,060425	0,886423	0,649297	1,154781
$\beta_2^{k,v}$	2,614594	1,385391	2,621190	1,267114

Tabel 3: Beta-estimer for invalidedødeligheden.

For generelt $t > 2015$ er invalidedødeligheden givet ved

$$\mu_{t,x,k,v}^{\text{id}} = \mu_{2015,x,k,v}^{\text{id}} (1 - R_x^k)^{t-2015}.$$

Til opgørelse af markedsværdihensættelserne anvendes yderligere et risikotillæg på invalidedødeligheden ved at øge de fremtidige levetidsforbedringer for invalidedødeligheden med 0,4 procentpoint i alle aldre.

Invalideintensiteter

Invalideintensiteten i markedsværdigrundlaget modelleres ved log-polynomiel Poisson-regression af 5. orden, idet intensiteten parametriseres ved

$$\mu_{x,k}^{\text{ai}} = e^{k a_0 + k a_1 x + k a_2 x^2 + k a_3 x^3 + k a_4 x^4 + k a_5 x^5},$$

hvor x angiver alderen og k er køn. Intensiteterne estimeres på baggrund af data fra de sidste fem år, 2010-2014. Estimationen er baseret på observationer i aldersintervallet 20-67. Parametrene er:

	$k a_0$	$k a_1$	$k a_2$	$k a_3$	$k a_4$	$k a_5$
Mænd	35,41445189	-6,22280806	0,33516416	-0,00859413	$1,067078 \cdot 10^{-4}$	$-5,152961 \cdot 10^{-7}$
Kvinder	4,73277824	-2,80348037	0,19271411	-0,00575044	$7,963024 \cdot 10^{-5}$	$-4,186049 \cdot 10^{-7}$

Tabel 4: Parameterværdier til invalideintensiteten.

I opgørelsen af markedsværdihensættelserne indregnes yderligere et risikotillæg svarende til en forøgelse af invalideintensiteterne med 5 %.

Reaktiveringsintensiteter

Reaktiveringsintensiteten modelleres under hensyntagen til varigheden af invaliditeten som en unisex, log-lineær Poisson-regression. Intensiteten er givet ved

$$\mu_{x,v}^{\text{ia}} = e^{\alpha_v + \beta_v x}.$$

Her angiver x alder og v er varigheden. Der skelnes mellem varigheder over og under to år. Analysen er baseret på data fra de seneste fem år, 2010-2014. Parametrene, der bestemmer intensiteten ved varigheder under to år, er estimeret på baggrund af observationer i aldersintervallet 24-66; ved invaliditeter med

	$v \leq 2$ år	$v \geq 2$ år
α_v	0,29018383	0,67292498
β_v	-0,04045664	-0,10641461

Tabel 5: Parametre til reaktiveringsintensiteten.

varigheder over to år er det tilsvarende interval 29-53. De opdaterede parametre fremgår af Tabel 5.

I opgørelsen af markedsværdihensættelserne indregnes yderligere et risikotillæg svarende til en 10 procents reduktion af reaktiveringsintensiteterne.

Genkøbsintensiteter

Genkøbsintensiteten modelleres ved log-kvadratisk Poisson-regression med følgende parametrisering:

$$\mu_{x,k}^{\text{ag}} = e^{\alpha_k + \alpha_1 x + \alpha_2 x^2}.$$

Her angiver $x \in [0,60]$ alderen og k er køn. α_k afhænger af køn, mens α_1 og α_2 er fælles for begge køn. For alder $x > 60$ sættes genkøbsintensiteten til 0.

Årets analyse er baseret på data fra de seneste fire år, 2011-2014, for mænd og kvinder i aldersintervallet 30-59 år. Resultatet af analysen fremgår af følgende tabel i form af parameterverdier.

	Mænd	Kvinder
α_k	-5,925347	-6,106185
α_1	0,129479	0,129479
α_2	-0,001624	-0,001624

Tabel 6: Parametre til kønsopdelte genkøbsintensiteter.

I opgørelsen af markedsværdihensættelserne indregnes et risikotillæg svarende til en 10 procents reduktion af genkøbsintensiteterne.

Ændringer til teknisk grundlag er vedlagt som bilag.

Redegørelse for de juridiske konsekvenser for forsikringstagerne

Livsforsikringsselskabet skal redegøre for de juridiske konsekvenser for den enkelte forsikringstager og andre berettigede efter forsikringsaftalerne jf. bekendtgørelsens § 2, stk. 6. Er der ingen konsekvenser, skal livsforsikringsselskabet redegøre herfor.

Der er ingen juridiske konsekvenser for forsikringstagerne.

Redegørelse for de økonomiske konsekvenser for forsikringstagerne

Livsforsikringsselskabet skal redegøre for de økonomiske konsekvenser for de enkelte forsikringstagere og andre berettigede efter forsikringsaftalerne, jf. bekendtgørelsens § 2, stk. 6. Er der ingen konsekvenser, skal livsforsikringsselskabet redegøre herfor. Redegørelsen skal som minimum overholde kravene i bekendtgørelsens § 3, stk. 1, og stk. 3-5.

Der er ingen direkte økonomiske konsekvenser for forsikringstagerne, men justeringerne medfører en reduktion af de kollektive bonuspotentialer.

Redegørelse for de juridiske konsekvenser for forsikringsselskabet

Livsforsikringsselskabet skal redegøre for de juridiske konsekvenser for livsforsikringsselskabet, jf. bekendtgørelsens § 2, stk. 7. Er der ingen konsekvenser, skal livsforsikringsselskabet redegøre herfor. Redegørelsen kan alternativt anføres i "Redegørelse i henhold til § 6, stk. 1.", jf. bekendtgørelsens § 6, stk. 1.

Der er ingen juridiske konsekvenser for PFA Soraarnej.

Redegørelse for de økonomiske og aktuarmæssige konsekvenser for livsforsikringsselskabet

Livsforsikringsselskabet skal redegøre for de økonomiske og aktuarmæssige konsekvenser for livsforsikringsselskabet, jf. bekendtgørelsens § 2, stk. 6. Er der ingen konsekvenser, skal livsforsikringsselskabet redegøre for herfor.

Redegørelsen skal som minimum overholde kravene i bekendtgørelsens § 3, stk. 2, og stk. 6-7. Redegørelsen kan alternativt anføres i "Redegørelse i henhold til § 6, stk. 1", jf. bekendtgørelsens § 6, stk. 1.

Der henvises til Redegørelse i henhold til § 6, stk. 1.

Navn

Lis Hasling

Dato og underskrift

30. december 2015

Navn

Peter Holm Nielsen

Dato og underskrift

30. december 2015

Bilag 1

Brevdato

30. december 2015

Forsikringselskabets navn

PFA Soraarnej

Overskrift

Forsikringselskabet angiver en præcis og sigende titel på anmeldelsen.

Justering af markedsværdigrundlag

Referencerne nedenfor er til PFA Soraarneqs tekniske grundlag.

Nedenstående tre afsnit, **1.4.6.1 Forsikringsrisiko**, **1.4.6.4 Adfærdsvariable** og **1.4.6.5 Risikotillæg** udgår af teknisk grundlag og erstattes af tre nye afsnit, der findes i et nyt, separat dokument, **Teknisk grundlag: Markedsværdigrundlag (Soraarnej)**.

De udgåede afsnit fra teknisk grundlag er gengivet nedenfor.

Afsnit 1.4.6.1 Forsikringsrisiko

"Aktivdødeligheden primo 2014 modelleres ved Finanstilsynets dødelighedsmodel

$$\mu_{x,0}^{ad} = \exp(\beta_1 r_1(x - 1/2) + \beta_2 r_2(x - 1/2) + \beta_3 r_3(x - 1/2)) \mu_{x,2013}^{FT} (1 - R_x^{FT})^{1/2},$$

for hele aldre x , hvor $\mu_{x,2013}^{FT}$ udgør Finanstilsynets benchmark for basisdødeligheden i år 2013 for alder x , og hvor R_x^{FT} angiver benchmarket for de forventede fremtidige levetidsforbedringer i procent for alder x .

Endelig er funktionerne $r_1(x)$, $r_2(x)$ og $r_3(x)$ givet ved:

$$r_m(x) = \begin{cases} 1 & \text{for } x \leq x_{m-1} \\ \frac{x_m - x}{x_m - x_{m-1}} & \text{for } x_m < x < x_{m-1} \\ 0 & \text{for } x \geq x_m \end{cases}$$

hvor $m = 1, 2, 3$ og $(x_0, x_1, x_2, x_3) = (40, 60, 80, 100)$. For $x > 110$ anvendes $\mu_{110,2013}^{FT}$ og R_{110}^{FT} .

De kønsafhængige benchmark for basisdødeligheden og levetidsforbedringerne er offentliggjort for heltallige aldre af Finanstilsynet d. 22. september 2014. For ikke-heltallige aldre interpoleres lineært imellem de nærmeste heltallige værdier for basisdødeligheden og for levetidsforbedringerne.

For generelt $t \geq 0$, hvor t er tid [år] efter 1. januar 2014, er bestandsdødeligheden givet ved

$$\mu_{x,t}^{ad} = \mu_{x,0}^{ad} (1 - R_x^{FT})^t.$$

Beta-værdierne ovenfor er estimeret til

	Mænd	Kvinder
β_1	1,302365	1,227264
β_2	0,000	0,000
β_3	0,000	0,000

For mænd anvendes notationen $\mu_{x,0}^{ad}$ og $\mu_{x,t}^{ad}$, for kvinder $\mu_{y,0}^{ad}$ og $\mu_{y,t}^{ad}$.

PFA Pensions observationer anvendes til estimation af invalide-, invalidedøds- og reaktiveringsintensiteterne. Da de forsikrede i PFA Soraarnej forventes at have et forløb svarende til funktionærer, som udgør PFA Pensions bestand, og da PFA Pensions materiale bygger på langt flere observationer, anses det for mere rimeligt at anvende PFA Pensions tal ved estimation af sandsynlighederne for disse overgange.

Intensiteten for invaliditet for mænd og kvinder er henholdsvis

- $\mu_x^{ai} = \max(0,0000111 + 10^{(0,036425 \cdot x + 5,5213324 - 10)}; 10^{-4})$,
- $\mu_y^{ai} = \max(-0,0011734 + 10^{(0,0203292 \cdot y + 6,6863276 - 10)}; 10^{-4})$.

For invalideprodukter benyttes en semi-markov model med følgende intensiteter for mænd og kvinder, henholdsvis, hvor v angiver varigheden. Invalidedødeligheder:

- $\mu_{x,v}^{id} = 0,0136255 + 10^{(0,0349711 \cdot x + 6,7892211 - 10)}$ for $v \leq 2$ år,
 $\mu_{x,v}^{id} = 0,0085931 + 10^{(0,0523295 \cdot x + 4,9835145 - 10)}$ for $v > 2$ år.
- $\mu_{y,v}^{id} = -0,0010798 + 10^{(0,0259624 \cdot y + 7,1832036 - 10)}$ for $v \leq 2$ år,
 $\mu_{y,v}^{id} = 0,0062641 + 10^{(0,0859536 \cdot y + 2,7024753 - 10)}$ for $v > 2$ år.

Invalidedødeligheden må ikke blive mindre end gennemsnitsdødeligheden når denne modelleres ved Gompertz-Makeham intensiteten. Denne er for henholdsvis mænd og kvinder givet ved:

- $0,0000818 + 10^{(0,0498821 \cdot x + 4,7444312 - 10)}$
 $0,0000566 + 10^{(0,0489468 \cdot y + 4,6689787 - 10)}$

Invalidedødelighed inkl. forventet levetidsforbedring, $\mu_{x,t,v}^{id}$ og $\mu_{y,t,v}^{id}$, bestemmes ved at multiplicere $\mu_{x,v}^{id}$ og $\mu_{y,v}^{id}$, henholdsvis, med $(1 - R_x^{FT})^t$ og $(1 - R_y^{FT})^t$, jævnfør ovenfor.

Reaktiveringsintensiteter:

- $\mu_{x,v}^{ia} = \max(0; (0,462683 - 0,0057068 \cdot \max(x; 24,0)))$ *for $v \leq 2$ år,*
 $\mu_{x,v}^{ia} = \max(0; (0,1595112 - 0,0031108 \cdot \max(x; 29,0)))$ *for $v > 2$ år.*
- $\mu_{y,v}^{ia} = \max(0; (0,7307799 - 0,0106719 \cdot \max(y; 24,0)))$ *for $v \leq 2$ år,*
 $\mu_{y,v}^{ia} = \max(0; (0,1448184 - 0,0028228 \cdot \max(y; 29,0)))$ *for $v > 2$ år.*

For kollektive risikoelementer anvendes 1. ordens G82-satser. Disse satser indeholder risikotillæg."

Afsnit 1.4.6.4 Adfærdsvariable

"Forsikringstageradfærd håndteres ved at tilføje særlige tilstande for "genkøb" og "fripolice" til de eksisterende Markov- og semi-Markov-modeller for den underliggende forsikringsrisiko. Herefter beregnes modificerede overgangssandsynligheder, som integrerer de underliggende sandsynligheder med fripolicefaktorerne.

For en invalidemodel fører dette specielt til den velkendte 7-tilstandsmodel. For mere generelle forsikringsdækninger, fx kollektive ægtefælle-dækninger, tilføjes mulighed fra genkøb og overgang til fripolice fra alle tilstande, hvor forsikringstageren er aktiv, via tilsvarende metoder.

Selskabet anvender de grundlæggende principper og matematiske metoder, som fremgår af artiklen "Cash flows and policyholder behaviour in the semi-Markov life insurance setup" af Kristian Buchardt, Thomas Møller og Kristian Bjerre Schmidt, PFA Pension, accepteret af Scandinavian Actuarial Journal, 2015.

Selskabets bedste skøn for den aldersafhængige genkøbsintensitet er:

$$v_x = (0,0589 - 0,0011 \cdot (x - 30)^+) 1_{\{x < 60\}}.$$

Fripolicefaktoren $\rho(u)$ beregnes som forholdet mellem den prospektive reserve $V_0(u)$ til tid u , opgjort på førsteordensgrundlaget, og værdien til tid u af ydelserne $V_0^+(u)$, opgjort på førsteordensgrundlaget

$$\rho(u) = \frac{V_0(u)}{V_0^+(u)}$$

Hvis der er flere førsteordensgrundlag på en police beregnes fripolicefaktoren pr. førsteordensgrundlag. Bedste skøn for intensiteten for overgang til fripolice er:

$$\mu_x^f = 0,08 \cdot 1_{\{x < 67\}}.$$

Forsikringstageradfærd inddrages ikke for forsikringstagere, som modtager løbende udbetalinger. Dette betyder specielt, at 7-tilstandsmodellen ikke anvendes for forsikringstagere som modtager invalidepension."

Afsnit 1.4.6.5 Risikotillæg

"Risikotillægget ligger på invaliditet, dødelighed (inkl. invalidedødelighed), reaktivering, genkøb og kollektive intensiteter.

Risikotillægget vedrørende aktiv- og invalidedødelighed er modelleret ved en tidsafhængig reduktion i den forventede dødelighed. Tillægget er repræsenteret ved et $\delta_x = 0,40$ procents årligt fald i dødeligheden udover det årlige forventede fald.

Der indregnes et risikotillæg ved at øge trenden med $\delta_x = \delta_y = 0,004$, således at dødelighederne $\mu_{x,t}^{ad,r}$, $\mu_{y,t}^{ad,r}$, $\mu_{x,t,v}^{id,r}$ og $\mu_{y,t,v}^{id,r}$ til tid $t \geq 0$ efter indregning af risikotillæg defineres ved

$$\mu_{x,t}^{ad,r} = \mu_{x,0}^{ad}(1 - R_x^{FT} - \delta_x)^t \text{ og } \mu_{y,t}^{ad,r} = \mu_{y,0}^{ad}(1 - R_y^{FT} - \delta_y)^t$$

og

$$\mu_{x,t,v}^{id,r} = \mu_{x,v}^{id}(1 - R_x^{FT} - \delta_x)^t \text{ og } \mu_{y,t,v}^{id,r} = \mu_{y,v}^{id}(1 - R_y^{FT} - \delta_y)^t.$$

Risikotillægget vedrørende invalideintensiteten er fastsat til $1/0,95 - 1 = 5,2632$ procent.

Risikotillægget for reaktiveringsintensiteten er fastsat til 10 procent.

Risikotillægget for genkøbsintensiteten fastsættes som en reduktion af intensiteten på 10 procent.

Fripoliceintensiteten er efter risikotillægget 6%.

Vedrørende de kollektive intensiteter bidrager forskellen mellem 1. orden og de faktiske intensiteter til risikotillægget."

Bilag 2

Brevdato

30. december 2015

Forsikringselskabets navn

PFA Soraarnej

Overskrift

Forsikringselskabet angiver en præcis og sigende titel på anmeldelsen.

Justering af markedsværdigrundlag

Dette bilag indeholder det nye separate dokument "Teknisk grundlag: Markedsværdigrundlag (Soraarnej)", der indeholder afsnit 1.4.5.1 Forsikringsrisiko, 1.4.6.4 Adfærdsvariable og 1.4.6.5 Risikotillæg. Afsnittene indeholder væsentlige dele af de forudsætninger, der indgår ved opgørelse af hensættelser til markedsværdi for hele PFA Soraarneqs bestand.

Teknisk grundlag: Markedsværdigrundlag (Soraarnej)

30. december 2015

Dette dokument indeholder afsnit 1.4.5.1, 1.4.6.4 og 1.4.6.5, der indgår i beskrivelsen af markedsværdigrundlaget. Hvis ikke andet er angivet, anvendes kønsafhængige intensiteter. PFA Pensions observationer anvendes til estimation af invalide-, invalidedøds- og reaktiveringsintensiteterne. Da de forsikrede i PFA Soraarnej forventes at have et forløb svarende til funktionærer, som udgør PFA Pensions bestand, og da PFA Pensions materiale bygger på langt flere observationer, anses det for mere rimeligt at anvende PFA Pensions tal ved estimation af sandsynlighederne for disse overgange.

1.4.6.1 Forsikringsrisiko

Dødeligheden modelleres ved den *nuværende dødelighed* samt *fremtidige levetidsforbedringer*.

Den nuværende dødelighed for hele aldre x og køn k primo 2015 modelleres ved en reduceret udgave af Finanstilsynets dødelighedsmodel,

$$\mu_{2015,x}^k = e^{\beta_1^k r_1(x-\frac{1}{2}) + \beta_2^k r_2(x-\frac{1}{2})} \mu_{2014,x}^{FT,k} (1 - R_x^k)^{\frac{1}{2}},$$

hvor $\mu_{2014,x}^{FT,k}$ angiver Finanstilsynets benchmark for den observerede nuværende dødelighed medio 2014 for alder x og køn k , og hvor R_x^k angiver de forventede fremtidige levetidsforbedringer for alder x og køn k . Funktionerne $\mathbf{r} = (r_1, r_2)^T$ er givet ved

$$r_i(x) = \begin{cases} 1, & x \leq x_{i-1}, \\ \frac{x_i - x}{x_i - x_{i-1}}, & x_{i-1} < x \leq x_i, \\ 0, & x_i < x, \end{cases}$$

for $i = 1, 2$ og $(x_0, x_1, x_2) = (40, 60, 80)$. For $x > 110$ anvendes konstant parametrene fra alder 110 givet ved $\mu_{2014,110}^{FT,k}$ og R_{110}^k .

Det kønsafhængige benchmark for den nuværende observerede dødelighed medio 2014 er offentliggjort for heltallige aldre af Finanstilsynet d. 30. september 2015. For ikke-heltallige aldre interpoleres lineært imellem de nærmeste heltallige værdier for den observerede nuværende dødelighed og de forventede fremtidige levetidsforbedringer.

Estimaterne for β ses i Tabel 1.

	Mænd	Kvinder
β_1^k	1,45915	1,07062
β_2^k	0,00000	0,00000

Tabel 1: Estimerede β -værdier for basisdødeligheden. Estimaterne er baseret på dataperioden 2010-2014.

De **fremtidige levetidsforbedringer (trenden)** i Finanstilsynets levetidsbenchmark er baseret på data fra HMD for perioden 1984-2011, mens data for 2012 og 2013 er anvendt direkte fra Danmarks Statistik via de såkaldte "befolkningsregnskaber". PFA Soraarnej benytter den af PFA Pension beregnede trend. PFA Pension har beregnet trenden med modellen bag Finanstilsynets model. Trenden benævnes R_x^k for hele aldre x og køn k og fremgår af Tabel 2.

For generelt $t > 2015$ er dødeligheden givet ved

$$\mu_{t,x}^k = \mu_{2015,x}^k (1 - R_x^k)^{t-2015}.$$

Invalidedødeligheden modelleres ved samme reducerede udgave af Finanstilsynets benchmark og er afhængig af, om forsikrede har været invalid i mindre eller mere end 2 år. De fremtidige levetidsforbedringer er identiske med dem anvendt for den generelle dødelighed. De anvendte β -værdier fremgår af Tabel 3. Invalidedødeligheden benyttes kun for invalideprodukter.

Alder	Mænd	Kvinder	Alder	Mænd	Kvinder	Alder	Mænd	Kvinder
0	0,040821	0,038336	37	0,028817	0,033251	74	0,021001	0,011521
1	0,041774	0,042642	38	0,027957	0,032575	75	0,020367	0,010695
2	0,043666	0,047269	39	0,026849	0,031561	76	0,019644	0,010033
3	0,047147	0,051745	40	0,025867	0,030204	77	0,018848	0,009606
4	0,049471	0,055341	41	0,024974	0,028915	78	0,017939	0,009274
5	0,052237	0,057152	42	0,023669	0,027706	79	0,016947	0,009046
6	0,054779	0,055300	43	0,022334	0,026953	80	0,015916	0,008989
7	0,056690	0,053027	44	0,021365	0,026386	81	0,014804	0,009041
8	0,056749	0,049934	45	0,020351	0,025687	82	0,013655	0,009232
9	0,057062	0,047775	46	0,019421	0,024680	83	0,012443	0,009564
10	0,056021	0,048552	47	0,018848	0,024083	84	0,011224	0,009870
11	0,052498	0,048781	48	0,018237	0,023254	85	0,010157	0,010116
12	0,048981	0,046823	49	0,017511	0,022741	86	0,009192	0,010183
13	0,044866	0,044315	50	0,016892	0,022363	87	0,008355	0,010034
14	0,040766	0,039317	51	0,016631	0,021940	88	0,007529	0,009685
15	0,036631	0,033121	52	0,016438	0,021547	89	0,006657	0,009231
16	0,034529	0,030246	53	0,016670	0,021075	90	0,005767	0,008723
17	0,031975	0,028889	54	0,017419	0,020799	91	0,004866	0,008205
18	0,030177	0,027991	55	0,018150	0,020533	92	0,004155	0,007723
19	0,029103	0,029313	56	0,018914	0,020466	93	0,003588	0,007176
20	0,028412	0,030046	57	0,019919	0,020534	94	0,003197	0,006569
21	0,028142	0,028947	58	0,020873	0,020651	95	0,002847	0,005873
22	0,027833	0,028589	59	0,021564	0,020711	96	0,002572	0,005077
23	0,027711	0,028188	60	0,022264	0,020669	97	0,002241	0,004269
24	0,027705	0,028693	61	0,022856	0,020469	98	0,001946	0,003538
25	0,028129	0,029404	62	0,023241	0,020132	99	0,001718	0,002929
26	0,028977	0,030033	63	0,023627	0,019682	100	0,001538	0,002447
27	0,030105	0,029958	64	0,024020	0,019191	101	0,001409	0,002090
28	0,031195	0,029377	65	0,024207	0,018679	102	0,001244	0,001767
29	0,032415	0,028668	66	0,024292	0,018034	103	0,001127	0,001433
30	0,033195	0,029239	67	0,024248	0,017399	104	0,000933	0,001106
31	0,033838	0,030030	68	0,024039	0,016767	105	0,000781	0,000768
32	0,034184	0,030802	69	0,023697	0,015997	106	0,000646	0,000470
33	0,033655	0,032312	70	0,023257	0,015207	107	0,000528	0,000211
34	0,032596	0,032965	71	0,022788	0,014386	108	0,000440	0,000018
35	0,031609	0,033085	72	0,022177	0,013401	109	0,000372	0,000000
36	0,030075	0,033537	73	0,021590	0,012407	110	0,000321	0,000000

Tabel 2: Fremtidige levetidsforbedringer R_x^k for alder (x) og køn (k). Bestemt som modellen bag Finanstilsynets levetidsbenchmark, for dataperioden 1984-2014.

	Mænd		Kvinder	
	$v \leq 2$ år	$v \geq 2$ år	$v \leq 2$ år	$v \geq 2$ år
$\beta_1^{k,v}$	1,060425	0,886423	0,649297	1,154781
$\beta_2^{k,v}$	2,614594	1,385391	2,621190	1,267114

Tabel 3: Anvendte β -værdier til invalide dødeligheden, der er afhængige af varigheden (v) af invaliditeten.

Køn	$a_{k,0}$	$a_{k,1}$	$a_{k,2}$	$a_{k,3}$	$a_{k,4}$	$a_{k,5}$
Mand	35,41445189	-6,22280806	0,33516416	-0,00859413	$1,067078 \cdot 10^{-4}$	$-5,152961 \cdot 10^{-7}$
Kvinde	4,73277824	-2,80348037	0,19271411	-0,00575044	$7,963024 \cdot 10^{-5}$	$-4,186049 \cdot 10^{-7}$

Tabel 4: Parametre til invalideintensiteten, hvor k angiver køn.

Invalideintensiteten er bestemt som

$$\mu_{x,k}^{ai} = e^{a_{k,0} + a_{k,1}x + a_{k,2}x^2 + a_{k,3}x^3 + a_{k,4}x^4 + a_{k,5}x^5},$$

hvor x angiver alderen og k er køn. Parametrene fremgår af Tabel 4.

Reaktiveringsintensiteten modelleres under hensyntagen til varigheden af invaliditeten. Reaktiveringsintensiteten er ikke afhængig af kønnet. Intensiteten er givet ved

$$\mu_{x,v}^{ia} = e^{\alpha_v + \beta_v x}.$$

Her angiver x alder og v varighed. Der skelnes mellem varigheder over og under to år. De opdaterede parametre er

	$v \leq 2$ år	$v \geq 2$ år
α_v	0,29018383	0,67292498
β_v	-0,04045664	-0,10641461

Tabel 5: Anvendte parametre til reaktiveringsintensiteten. Bemærk at parametrene er uafhængige af kønnet og dermed er ens for mænd og kvinder.

For kollektive risikoelementer anvendes 1. ordens G82-satser. Disse satser indeholder risikotillæg.

1.4.6.4 Adfærdsvariable

Forsikringstageradfærd håndteres ved at tilføje særlige tilstande for genkøb og fripolice til de eksisterende Markov- og semi-Markov-modeller for den underliggende forsikringsrisiko. Herefter beregnes modificerede overgangssandsynligheder, som integrerer de underliggende sandsynligheder med fripolicefaktorerne.

Det generelle tilstandsrum for Markov og semi-Markov modellerne er illustreret i Figur 1. For en invalide-model fører dette specielt til den velkendte 7-tilstandsmodel. For mere generelle forsikringsdækninger, fx kollektive ægtefælledækninger, tilføjes mulighed for genkøb og overgang til fripolice fra alle tilstande, hvor forsikringstageren er aktiv, via tilsvarende metoder.

Selskabet anvender de grundlæggende principper og matematiske metoder, som fremgår af artiklen "Cash flows and policyholder behaviour in the semi-Markov life insurance setup" af Kristian Buchardt, Thomas Møller og Kristian Bjerre Schmidt, Scandinavian Actuarial Journal, Vol. 2015, Issue 8, 2015.

Genkøbsintensiteten er bestemt ved

$$\mu_{x,RG,k}^{ag} = e^{\alpha_k + \alpha_1 x + \alpha_2 x^2} \cdot 1_{[0,60]}(x),$$

hvor x er alderen. De kønsafhængige parametre fremgår af Tabel 6.

	Mænd	Kvinder
α_k	-5,925347	-6,106185
α_1	0,129479	0,129479
α_2	-0,001624	-0,001624

Tabel 6: Anvendte parametre til genkøbsintensiteten.

Fripolicefaktoren $\rho(u)$ beregnes som forholdet mellem den prospektive reserve $V_0(u)$ til tid u , opgjort på førsteordensgrundlaget, og værdien til tid u af ydelserne $V_0^+(u)$, opgjort på førsteordensgrundlaget,

$$\rho(u) = \frac{V_0(u)}{V_0^+(u)}.$$

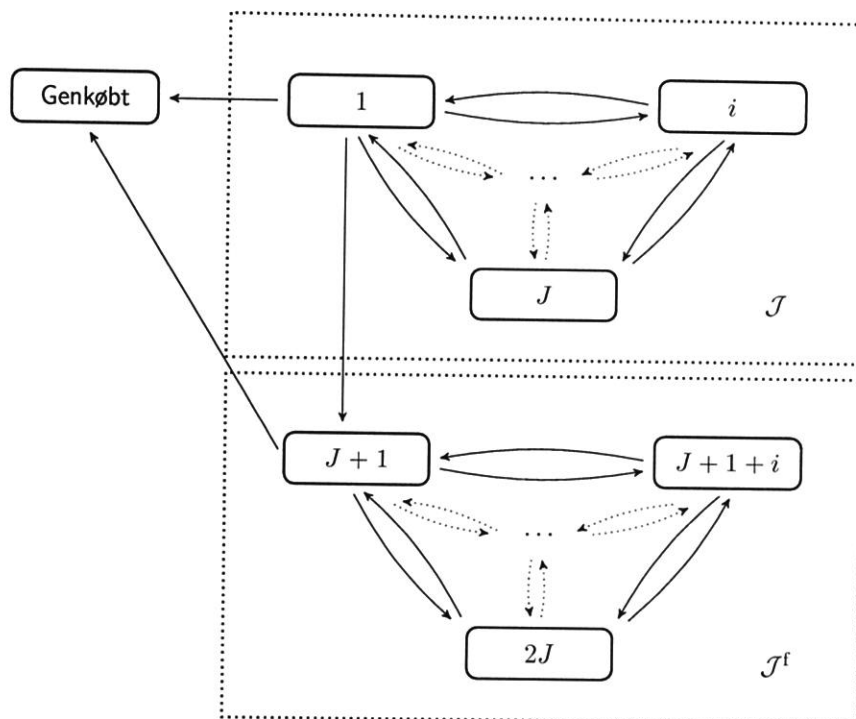
Hvis der er flere førsteordensgrundlag på en police beregnes fripolicefaktoren pr. førsteordens-grundlag.

Fripoliceintensiteten er bestemt ved,

$$\mu_x^{af} = 0,08 \cdot 1_{[0,67]}(x),$$

hvor x angiver alderen. Fripoliceintensiteten er uafhængig af køn.

Forsikringstageradfærd inddrages ikke for forsikringstagere, som modtager løbende udbetalinger. Dette betyder specielt, at 7-tilstandsmodellen ikke anvendes for forsikringstagere som modtager invalidepension.



Figur 1: Generel Markov-model til modellering af fripolice og genkøb. Tilstandsrummet $\mathcal{J} = \{1, \dots, J\}$ med J tilstande er de sædvanlige tilstande uden fripolice og genkøb, og eksempler på disse er liv-død modellen $\mathcal{J} = \{\text{I live, død}\}$, invalidmodellen $\mathcal{J} = \{\text{Aktiv, Invalid, Død}\}$ eller 2-livs modellen. Tilstandsrummet \mathcal{J}^t angiver, at man er fripolice, og er en kopi af tilstandsrummet \mathcal{J} . Det er kun fra tilstand 1, at der kan ske en overgang til fripolice. Herudover er der en genkøbstilstand, og det er kun fra tilstand 1, eller den tilsvarende fripolice tilstand $J + 1$, hvor der kan ske et genkøb.

1.4.6.5 Risikotillæg

Ved opgørelse af hensættelser til markedsværdi inkluderes et risikotillæg, som består af modifikationer af bedste-skøn intensiteterne. Risikotillægget ændrer intensiteterne for invaliditet, dødelighed, invalide-dødelighed, reaktivering, genkøb, samt kollektive intensiteter.

Risikotillægget vedrørende dødelighed og invalide-dødelighed er modelleret ved en absolut øgning af trenden R_x^k på 0,004.

Risikotillægget vedrørende invalideintensiteten består af en øgning på 5 %.

Risikotillægget vedrørende reaktiveringsintensiteten består af en reduktion på 10 %.

Risikotillægget vedrørende genkøbsintensiteten består af en reduktion på 10 %.

Risikotillægget vedrørende fripoliceintensiteten er en absolut reduktion på 0,02. Intensiteten kan dog ikke blive negativ.

Vedrørende de kollektive intensiteter bidrager forskellen mellem 1. orden og de faktiske intensiteter til risikotillægget.