

Anmeldelse af teknisk grundlag m.v.

Brevdato	02.10.2012
Forsikringsselskabets navn	pensionskassen for trafikfunktionærer og amtsvejmænd m.fl.
Overskrift	Opdatering af markedsværdidødelighed
Resume	Anmeldelsen vedrører de dødelighedsforudsætninger, som pensionskassen anvender ved opgørelsen af pensionshensættelserne. Forudsætningerne ændres i forhold til tidligere anmeldelse
Lovgrundlaget	Anmeldelsen vedrører § 20 stk. 1, nr. 6 i lov om finansiel virksomhed
Ikrafttrædelse	Anmeldelsen træder i kraft den 30.09.2012.
Ændrer følgende tidligere anmeldte forhold	Denne anmeldelse ændrer anmeldelse af 23.12.2011: " Opdatering af markedsværdidødelighed "
Anmeldelsens indhold med matematisk beskrivelse og gennemgang	Anmeldelsen vedrører forsikringsklasse I.

Observeret, nuværende dødelighed, som indgår i beregning af livsforsikringshensættelser til markedsværdi fremgår af nyt "Bilag 1 til grundlaget PKMV: Risikoelementer", som er vedlagt.

De anmeldte parametre er gældende, indtil andet anmeldes.

1. Dødelighedsforudsætninger

Markedsværdigrundlaget PKMV indeholder 2 typer dødeligheder, som hver især er køns- og aldersopdelte:

- μ^{ad} betegner intensiteten for overgang fra rask (ikke-invalid) til død
- μ^{id} betegner intensiteten for overgang fra invalid til død

Der er konstateret signifikant overdødelighed blandt invalide i forhold til raske. Modelantagelsen anses derfor for at være rimelig og nødvendig.

Dødelighedsforudsætningerne anvendes både for overlevelsese- og dødsfaldsforsikringer.

1.1 Dødeligheden blandt raske

Dødeligheden blandt raske er fremkommet ved at anvende Finanstilsynets model for nuværende, observeret dødelighed på pensionskassens bestand af raske.

Tabel 1 indeholder resultatet af den statistiske analyse. Analysen er udført for hvert køn baseret på pensionskassens egne data for årene 2007 til 2011 i forhold til Finanstilsynets 2011-benchmark for nuværende, observeret dødelighed.

Tabel 1: Resultater af den statistiske analyse af raskdødeligheden fordelt på køn.

køn	Dev M0	p M0	Dev H2	p H2	Dev H1	p H1	Dev H0	p H0
k	9,7641	2,07%	5,3656	2,05%	1,7273	18,88%	2,6712	10,22%
m	11,6922	0,85%	3,4862	6,19%	4,4972	3,39%	3,7088	5,41%

"Deviance" angiver teststørrelsen, "p" angiver testsandsynligheden og "M0", "H0", "H1" og "H2" refererer til navngivningen af model og hypoteser i Finanstilsynets brev af 19.05.2011

Estimationsrutinen konvergerede ikke for kvinderne, og vi har derfor valgt, at lægge denne gruppe helt over på Finanstilsynets benchmark

Konklusionen er, at raskdødeligheden blandt kvinder følger benchmark for alle aldre, og at raskdødeligheden for mænd overgår til benchmark fra alder 80 år.

Estimerede parametre fra analysen

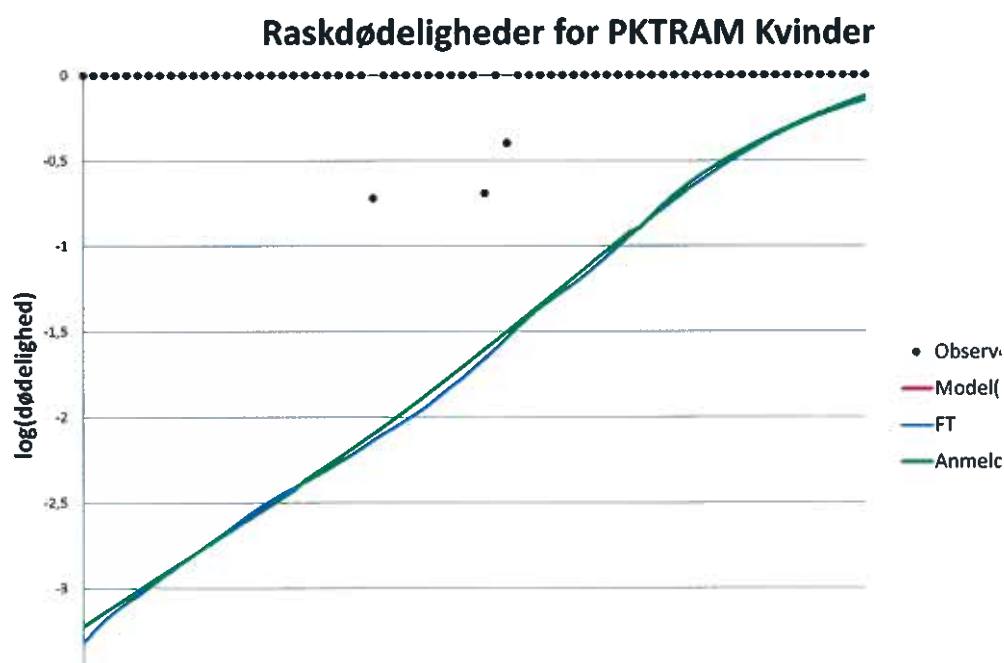
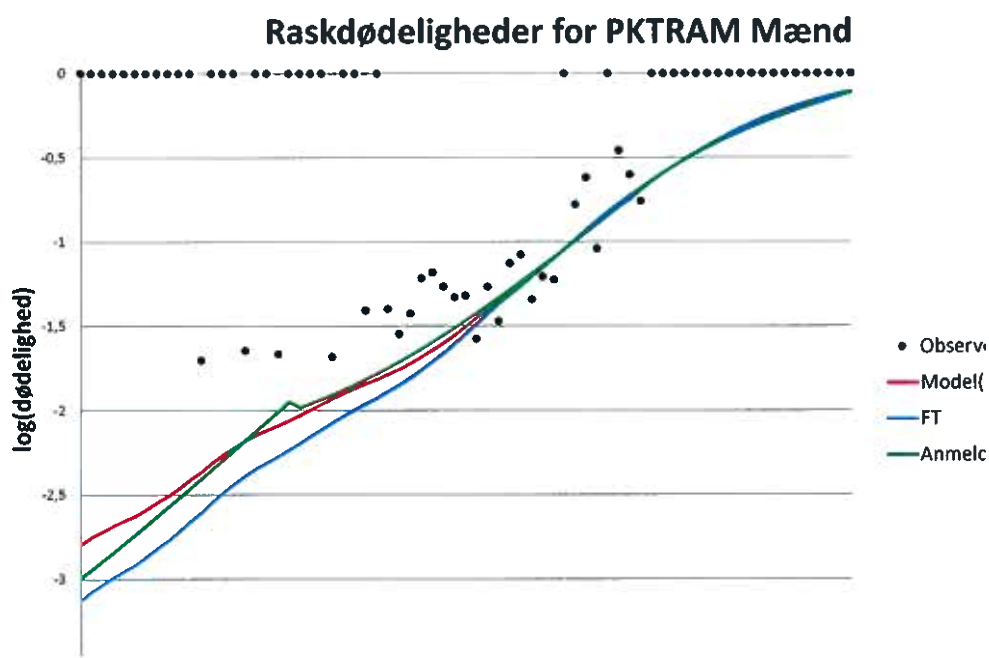
De estimerede parametre for de modeller, som er beskrevet i tilsynets brev af 19.05.2011, fremgår af Tabel 2 nedenfor. Tabellen viser estimaterne for de tre parametre β_1 , β_2 og β_3 for hvert køn.

Parametrene fra tabellen bestemmer entydigt de raskdødeligheder, som er blevet anvendt til beregning af forventede restlevetider og økonomiske konsekvenser.

Tabel 2: Estimerede β 'er fordelt på køn.

køn	beta1	beta2	beta3
k	0	0	0
m	0,37747484	0,38356905	0

I graferne nedenfor fremgår o/e-rater i forhold til den estimerede dødelighed og benchmark for henholdsvis mænd og kvinder.



Pensionskassens bedste skøn for dødelighed blandt raske er modelleret ved den observerede dødelighed, korrigeret for forventet levetidsforbedring.

Pensionskassens forventning til fremtidig levetidsforbedring blandt raske er modelleret ved Finanstilsynets 2011-benchmark for forventede, fremtidige levetidsforbedringer. Med andre ord afhænger bedste skøn over fremtidig raskdødelighed af både kalendertid og alder.

1.2 Dødeligheden blandt invalide.

Dødeligheden blandt invalide er fremkommet ved at anvende Finanstilsynet model for nuværende, observeret dødelighed på bestand af invalide i hele PenSam.

Dette anses for at være en rimelig og nødvendig modelantagelse.

Erfaringsgrundlaget blandt invalide er betydeligt mindre end erfaringsgrundlaget blandt raske. I mindre juridiske enheder vil det derfor praktisk taget være umuligt at estimere et konsistent niveau for invalidedødeligheden uden at inddrage eksterne data.

Invalidepensionister på tværs af selskaberne i PenSam har været beskæftiget inden for ensartede typer erhverv med følgende ensartet mønster i årsager til tilkendelse af invalidepension. Det anses derfor for rimeligt at betragte denne gruppe som homogen.

En invalidepensionist, der teknisk set overgår til alderspensionist, betragtes i det følgende fortsat som værende invalid.

Tabel 3 indeholder resultatet af den statistiske analyse. Analysen er udført for hvert køn baseret på invalidedata i hele PenSam for årene 2007 til 2011 i forhold til Finanstilsynets 2011-benchmark for nuværende, observeret dødelighed.

Tabel 3: Resultater af den statistiske analyse af invalidedødeligheden fordelt på køn.

køn	Dev M0	p M0	Dev H2	p H2	Dev H1	p H1	Dev H0	p H0
k	1475,680907	0	50,61652425	1,12299E-12	715,5658401	0	709,4985424	0
m	204,8401685	0	10,29664364	0,001332724	124,8520779	0	69,69144696	0

"Deviance" angiver teststørrelsen, "p" angiver testsandsynligheden og "M0", "H0", "H1" og "H2" refererer til navngivningen af model og hypoteser i Finanstilsynets brev af 19.05.2011

Konklusionen er, at både mænd og kvinder først overgår til benchmarkdødelighed fra alder 100 år.

Estimerede parametre fra analysen

De estimerede parametre for de modeller, som er beskrevet i tilsynets brev af 19.05.2011, fremgår af Tabel 4 nedenfor. Tabellen viser estimaterne for de tre parametre β_1 , β_2 og β_3 for hvert køn.

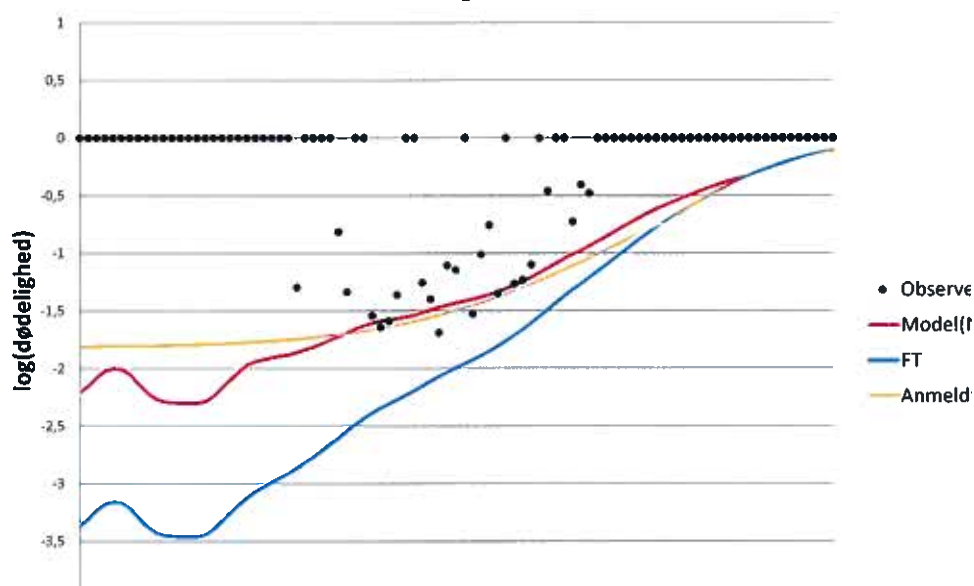
Parametrene fra tabellen bestemmer entydigt de invalidedødeligheder, som er blevet anvendt til beregning af forventede restlevetider og økonomiske konsekvenser.

Tabel 4: Estimerede β 'er fordelt på køn.

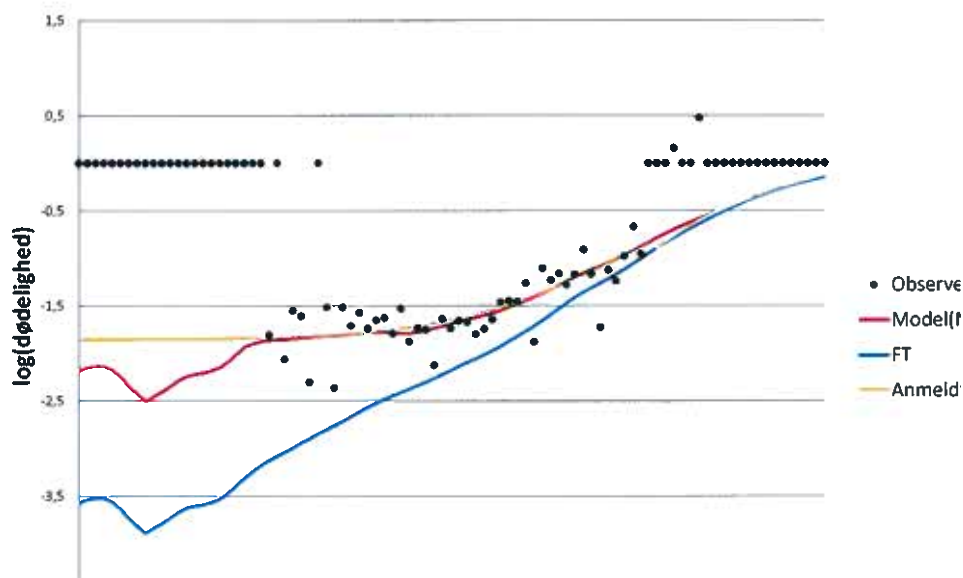
køn	beta1	beta2	beta3
k	1,842535548	0,862514614	0,473294128
m	1,154623954	0,845636714	0,66102681

I graferne nedenfor fremgår o/e-rater i forhold til den estimerede dødelighed og benchmark for henholdsvis mænd og kvinder.

Invalidedødeligheder for PenSam Mænd



Invalidedødeligheder for PenSam Kvinder



Pensionskassens bedste skøn for dødelighed blandt invalide er modelleret ved den observerede dødelighed, korrigeret for forventet levetidsforbedring.

Pensionskassens forventning til fremtidig levetidsforbedring blandt invalide er modelleret ved Finanstilsynets 2011-benchmark for forventede, fremtidige levetidsforbedringer. Med andre ord afhænger bedste skøn over fremtidig invalidedødelighed af både kalendertid og alder.

1.3 Vedrørende brug af Finanstilsynets benchmark til brug for estimation af rask- og invalidedødeligheder

Generelt ligger dødeligheden i PenSam's bestande over benchmark.

Anvendelse af Finanstilsynets rutine på henholdsvis rask- og invalidedødelighed anses ikke for at adskille sig væsentligt fra den hidtidige rutine, som var stykkevis udglatning på Gompertz-Makeham form, men

giver den umiddelbare fordel, at der automatisk overgås til benchmark, når data slipper op i de høje aldre.

Som udglatningsmetode fører Finanstilsynets rutine til dødeligheder, som giver nogenlunde samme forventede antal dødsfald som Gompertz-Makeham udglatning.

Til illustration ses nedenfor i Tabel 5 det forventede antal dødsfald i 2010-bestanden i hele PenSam henholdsvis ved anvendelse af Finanstilsynets 2010-benchmark for observeret, nuværende dødelighed på rask- og invalidebestandene i PenSam og ved anvendelse af GM-udglatning på rask- og invalidedata fra 2008-10 i hele PenSam.

Tabel 5: Estimeret antal dødsfald i PenSam's 2010-bestand.

Metode	Bestand		I alt
	Ikke-invalid	Invalid	
	<i>Forventet # dødsfald</i>	<i>Forventet # dødsfald</i>	
Finanstilsynets rutine	1.626,1	406,9	2.033,1
GM-udglatning	1.641,0	394,4	2.035,8

Det konkluderes, at de to udglatningsmetoder fører til stort samme resultater på de aldersintervaller, hvor bestandene befinder sig, og at overgang til Finanstilsynets rutine primært giver nogle fordele i forhold til de aldre, hvor data er sluppet op.

I modsætning til tidligere er raskdødeligheden estimeret alene ud fra pensionskassens egne data i stedet for data fra alle livselskaberne i PenSam. Det betydeligt mindre datagrundlag kan, specielt for små juridiske enheder, medføre synlige udsving i raskdødeligheden fra år til år, herunder skift mellem den model, som er udfald af den statistiske test.

1.4 Beregning af hensættelser til markedsværdi.

Ved beregning af hensættelser til markedsværdi benyttes 1-årige stykkevis konstante rask- og invalidedødeligheder.

Det vil i praksis sige, at den anvendte dødelighed for en kunde, som i dag befinder sig i aldersintervallet $[x, x + 1)$

er givet ved produktet af gennemsnittene af dødelighederne angivet ovenfor og gennemsnittene af de forlængede levetider i de helårige aldre indsat i formel i tilsynets brev af den 09.12.2010.

Redegørelse for de juridiske konsekvenser for forsikringstagerne

Der er ingen juridiske konsekvenser for forsikringstagerne.

Redegørelse for de økonomiske konsekvenser for forsikringstagerne

Der er ingen økonomiske konsekvenser for forsikringstagerne.

Redegørelse for de juridiske konsekvenser for forsikrings-selskabet

Der er ingen juridiske konsekvenser for pensionskassen.

Redegørelse for de økonomiske og aktuarmæssige konsekvenser for forsikringsselskabet

Den samlede økonomiske konsekvens ved ændring af dødelighedsparametrene er angivet i nedenstående tabel:

	Ændring i mio. kr.
Garanterede ydelser	+5
Bonuspotentialer på fremtidige præmier	0
Bonuspotentialer på fripolicydelser	0
Værdiregulering	+5

Konsekvenserne er beregnet med bestand og rentekurve pr. 31.12.2011. De samlede pensionshensættelser stiger således med 5 mio. kr.

Navn
Angivelse af navn

Helen Kobæk
Dato og underskrift

02.10.2012

Navn
Angivelse af navn

Peter Østergaard
Dato og underskrift

02.10.2012

Navn
Angivelse af navn

Carsten Strøh
Dato og underskrift

02.10.2012

Bilag 1 til grundlaget PKMV: Risikoelementer

De anmeldte parametre er gældende indtil andet anmeldes.

1. Risikoelementer

x betegner fyldt alder

2. Dødelighed

Dødelighed (observeret, nuværende) for en invalid mand:

Fremgår af tabel 1A.

Dødelighed (observeret, nuværende) for en invalid kvinde:

Fremgår af tabel 1B.

Dødelighed (observeret, nuværende) for en ikke-invalid mand:

Fremgår af tabel 2A.

Dødelighed (observeret, nuværende) for en ikke-invalid kvinde:

Fremgår af tabel 2B.

3. Invaliditet

for en mand:

$$\mu^{ai}(x) = \begin{cases} a1_m + 10^{b1_m + c1_m \cdot x - 10} & \text{for } x < 60 \\ a2_m + 10^{b2_m + c2_m \cdot x - 10} & \text{for } x \geq 60 \end{cases}$$

for en kvinde:

$$\mu^{ai}(x) = \begin{cases} a1_k + 10^{b1_k + c1_k \cdot x - 10} & \text{for } x < 60 \\ a2_k + 10^{b2_k + c2_k \cdot x - 10} & \text{for } x \geq 60 \end{cases}$$

Parameterværdier fremgår af tabel 3A og 3B.

4. Kollektive ægtefællepensioner

4.1 Risikoelementer for kollektiv ægtefællepension med mandlig forsørger

$$\gamma_x = 0,15 \cdot 10^{\frac{(x-28)^2}{28(x-15)}} \quad \text{for } x > 15; \quad \gamma_x = 0 \quad \text{for } x \leq 15$$

$$\sigma_x = 0,012 \cdot 10^{\frac{(x-15)^2}{1600}} \quad \text{for } x > 15; \quad \sigma_x = 0 \quad \text{for } x \leq 15$$

$$\lambda_x = 0,615 \cdot x + 8$$

$$s_x = \left(0,21 - \frac{1}{x-10}\right) \cdot x$$

4.2 Risikoelementer for kollektiv ægtefællepension med kvindelig forsørger

$$\gamma_x = 0,13 \cdot 10^{-\frac{(x-24)^2}{20(x-12)}} \quad \text{for } x > 12; \quad \gamma_x = 0 \text{ for } x \leq 12$$

$$\sigma_x = 0,02 \cdot 10^{-\frac{(x-12)^2}{2100}} \quad \text{for } x > 12; \quad \sigma_x = 0 \text{ for } x \leq 12$$

$$\lambda_x = 0,915 \cdot x + 4$$

$$s_x = \left(0,21 - \frac{1}{x-7}\right) \cdot x$$

5. Kollektive børnerenter

5.1. Risikoelementer for kollektive børnerenter med mandlig forsørger

"Faderskabsintensitet"

$$c_x = 0,15 \cdot 10^{-\frac{(x-28)^2}{11 \cdot (x-15)}} \quad \text{for } x > 15; \quad c_x = 0 \text{ for } x \leq 15$$

5.2. Risikoelementer for kollektive børnerenter med kvindelig forsørger

"Moderskabsintensitet"

$$c_x = 0,18 \cdot 10^{-\frac{(x-24)^2}{7 \cdot (x-12)}} \quad \text{for } x > 12; \quad c_x = 0 \text{ for } x \leq 12$$

Tabel 1A: Intensitet for mænd for overgang fra invalid til død (observeret, nuværende niveau):

alder	mu
1	0,002654301
2	0,001525945
3	0,000792162
4	0,000726373
5	0,00079136
6	0,00074004
7	0,000777445
8	0,000782308
9	0,00100252
10	0,001287638
11	0,001589878
12	0,001884274
13	0,002085418
14	0,002103297
15	0,002433299
16	0,003029801
17	0,003708686
18	0,004456273
19	0,005441877
20	0,006269468
21	0,00711383
22	0,008494505
23	0,009551597
24	0,009957032
25	0,009750464
26	0,008755647
27	0,0072717
28	0,006127765
29	0,005435542
30	0,00513513
31	0,005033748
32	0,005002854
33	0,004997225
34	0,004994083
35	0,005190517
36	0,005817511
37	0,006849701
38	0,007995563
39	0,009333524
40	0,010762336
41	0,011499943
42	0,011889444
43	0,012412081
44	0,012787995
45	0,013113275
46	0,013780753
47	0,014583035
48	0,015321393
49	0,016383875
50	0,017692092
51	0,018832293
52	0,020497763
53	0,022044246
54	0,023421197
55	0,024674002

56	0,025696374
57	0,026347339
58	0,026996247
59	0,027877754
60	0,028736218
61	0,030426496
62	0,032045906
63	0,033750333
64	0,035340791
65	0,036897504
66	0,038410732
67	0,039867201
68	0,041641293
69	0,043650899
70	0,046252747
71	0,049433284
72	0,053043205
73	0,05707825
74	0,06209044
75	0,068182926
76	0,074883289
77	0,082187083
78	0,090261598
79	0,098128316
80	0,105983788
81	0,116430395
82	0,127516296
83	0,139722225
84	0,153918761
85	0,170085837
86	0,18711105
87	0,205585176
88	0,22481699
89	0,243613128
90	0,262460568
91	0,281721014
92	0,301753929
93	0,322473637
94	0,344443093
95	0,366798965
96	0,389029134
97	0,410868171
98	0,432040187
99	0,452268051
100	0,471283384
101	0,505263333
102	0,539196499
103	0,57277686
104	0,605710713
105	0,637726471
106	0,668582917
107	0,698075443
108	0,727159964
109	0,754415597
110	0,779652155

Table 1B: Intensity for women for transition from invalid to death (observed, current level):

alder	mu
1	0,008339655
2	0,007415013
3	0,008373961
4	0,005997741
5	0,004615882
6	0,003645277
7	0,00288878
8	0,002180499
9	0,001915141
10	0,001917793
11	0,001943667
12	0,002065748
13	0,002343995
14	0,002615351
15	0,002941422
16	0,003522927
17	0,00415881
18	0,004986052
19	0,005652593
20	0,006502165
21	0,007030117
22	0,007278586
23	0,007231623
24	0,006642563
25	0,005622247
26	0,004471381
27	0,003726166
28	0,003095957
29	0,003527157
30	0,003949701
31	0,004519616
32	0,005183228
33	0,005735905
34	0,005988581
35	0,00620966
36	0,006575975
37	0,007090993
38	0,008158394
39	0,009727063
40	0,011682571
41	0,012555241
42	0,013190989
43	0,013667541
44	0,013843736
45	0,01390452
46	0,014114129
47	0,014495781
48	0,014639812
49	0,014954638
50	0,015089641
51	0,015266435
52	0,015453917
53	0,015743018
54	0,016043631

55	0,016367937
56	0,01649022
57	0,016525338
58	0,016450987
59	0,016209235
60	0,016022224
61	0,016678518
62	0,017370289
63	0,018223542
64	0,019164977
65	0,020263878
66	0,021559043
67	0,022623987
68	0,02370441
69	0,024998132
70	0,026362957
71	0,02803452
72	0,030589402
73	0,032972668
74	0,035503049
75	0,038656317
76	0,042269417
77	0,046441549
78	0,051516352
79	0,056786959
80	0,062611183
81	0,06915565
82	0,07536797
83	0,081631875
84	0,088326735
85	0,096826558
86	0,106932866
87	0,119405992
88	0,133624017
89	0,149168562
90	0,16555964
91	0,183297009
92	0,201582988
93	0,220966774
94	0,241839934
95	0,263074013
96	0,285168815
97	0,307962195
98	0,331258427
99	0,354831081
100	0,378427955
101	0,411399349
102	0,445179154
103	0,479471555
104	0,51396234
105	0,548329967
106	0,582257165
107	0,615442245
108	0,648468847
109	0,680269741
110	0,710463889

Tabel 2A: Intensitet for mænd for overgang fra ikke-invalid til død (observeret, nuværende niveau):

alder	mu
1	0,000396904
2	0,000228178
3	0,000118454
4	0,000108616
5	0,000118334
6	0,00011066
7	0,000116253
8	0,00011698
9	0,000149909
10	0,000192543
11	0,000237738
12	0,00028176
13	0,000311837
14	0,000314511
15	0,000363857
16	0,000453053
17	0,000554568
18	0,000666356
19	0,000813736
20	0,000937487
21	0,001063747
22	0,001270202
23	0,001428271
24	0,001488897
25	0,001458008
26	0,001309251
27	0,001087353
28	0,000916298
29	0,000812788
30	0,000767867
31	0,000752707
32	0,000748088
33	0,000747246
34	0,000746776
35	0,000776149
36	0,000869905
37	0,001024251
38	0,001195594
39	0,001395662
40	0,001609316
41	0,001787747
42	0,001921531
43	0,00208548
44	0,002233775
45	0,002381353
46	0,002601723
47	0,002862277
48	0,00312635
49	0,003475614
50	0,003901842
51	0,004317867
52	0,00488594
53	0,005462764
54	0,006033952
55	0,006608577

56	0,007155102
57	0,007627045
58	0,008124535
59	0,008722249
60	0,009347078
61	0,010128191
62	0,010916569
63	0,011765905
64	0,01260832
65	0,013471366
66	0,014351619
67	0,015243957
68	0,016294455
69	0,017480044
70	0,018954857
71	0,020731757
72	0,022765652
73	0,025070019
74	0,02790888
75	0,031363678
76	0,035250877
77	0,039593351
78	0,044499525
79	0,049508569
80	0,054721645
81	0,062135542
82	0,070338552
83	0,079661273
84	0,090704185
85	0,103599564
86	0,117799441
87	0,133779511
88	0,151210152
89	0,169358316
90	0,188592282
91	0,209234411
92	0,231643871
93	0,255868081
94	0,282483699
95	0,310926708
96	0,340852173
97	0,372083537
98	0,404404627
99	0,437564313
100	0,471283384
101	0,505263333
102	0,539196499
103	0,57277686
104	0,605710713
105	0,637726471
106	0,668582917
107	0,698075443
108	0,727159964
109	0,754415597
110	0,779652155

Tabel 2B: Intensitet for kvinder for overgang fra ikke-invalid til død (observeret, nuværende niveau):

alder	Mu
1	0,000347385
2	0,000308869
3	0,000348814
4	0,000249833
5	0,000192273
6	0,000151842
7	0,000120331
8	9,08277E-05
9	7,97744E-05
10	7,98848E-05
11	8,09626E-05
12	8,60478E-05
13	9,76381E-05
14	0,000108941
15	0,000122524
16	0,000146746
17	0,000173233
18	0,000207692
19	0,000235456
20	0,000270845
21	0,000292836
22	0,000303186
23	0,00030123
24	0,000276693
25	0,000234192
26	0,000186253
27	0,000155212
28	0,000128961
29	0,000146922
30	0,000164523
31	0,000188263
32	0,000215905
33	0,000238927
34	0,000249452
35	0,000258661
36	0,000273919
37	0,000295372
38	0,000339834
39	0,000405177
40	0,000486632
41	0,000573453
42	0,000660633
43	0,000750557
44	0,000833598
45	0,000918056
46	0,001021828
47	0,001150735
48	0,001274322
49	0,001427348
50	0,001579221
51	0,001751911
52	0,001944567
53	0,002172114
54	0,00242721
55	0,002715244

56	0,002999518
57	0,003295987
58	0,003597802
59	0,003887031
60	0,004212971
61	0,004578807
62	0,004978875
63	0,005453637
64	0,005988127
65	0,006610503
66	0,007342953
67	0,008045252
68	0,008800937
69	0,009690286
70	0,010669705
71	0,011846244
72	0,013495464
73	0,015187986
74	0,017074226
75	0,019409981
76	0,02215951
77	0,025419668
78	0,029439982
79	0,0338821
80	0,039003437
81	0,044111934
82	0,04922579
83	0,054593772
84	0,060485734
85	0,067894208
86	0,076776249
87	0,087784785
88	0,100590069
89	0,114980803
90	0,130671224
91	0,148135216
92	0,16681468
93	0,187234043
94	0,209827935
95	0,23371721
96	0,259413293
97	0,286856736
98	0,315945396
99	0,346532684
100	0,378427955
101	0,411399349
102	0,445179154
103	0,479471555
104	0,51396234
105	0,548329967
106	0,582257165
107	0,615442245
108	0,648468847
109	0,680269741
110	0,710463889

Tabel 3A: Parameterværdier vedr. intensiteten for mænd for overgang fra aktiv til invalid: μ^{ai}

$a1_m$	$b1_m$	$c1_m$	$a2_m$	$b2_m$	$c2_m$
0,000455	5,3371	0,0490	-0,0039	16,8751	-0,1427

Tabel 3B: Parameterværdier vedr. intensiteten for kvinder for overgang fra aktiv til invalid: μ^{ai}

$a1_k$	$b1_k$	$c1_k$	$a2_k$	$b2_k$	$c2_k$
-0,000333	5,5603	0,0459	-0,0050	17,0000	-0,1427