

Finanstilsynet  
Århusgade 110  
2100 København Ø

### Anmeldelse af teknisk grundlag m.v.

Brevdato
02.10.2012
Forsikringsselskabets navn
PMF Pension forsikringsaktieselskab
Overskrift
Opdatering af markedsværdidødelighed
Resume
Anmeldelsen vedrører de dødelighedsforudsætninger, som selskabet anvender ved opgørelsen af livsforsikringshensættelserne. 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 "Bilag 1 - Risikoforudsætninger", som er vedlagt.

De anmeldte parametre er gældende, indtil andet anmeldes.

#### 1. Dødelighedsforudsætninger

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

- $\mu^{ad}$  betegner intensiteten for overgang fra rask (ikke-invalid) til død
- $\mu^{id}$  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 overlevelses- og dødsfaldsforsikringer.

---

## 1.1 Dødeligheden blandt raske

Dødeligheden blandt raske er fremkommet ved at anvende Finanstilsynets model for nuværende, observeret dødelighed på bestand af raske kunder i PMF Pension og PenSam Liv.

Tabel 1 indeholder resultatet af den statistiske analyse. Analysen er udført for hvert køn baseret på PMF Pension's og PenSam Liv's 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	Deviance M0	p M0	Deviance H2	p H2	Deviance H1	p H1
k	25,4602	0,00%	17,2884	0,00%	5,0808	2,42%
m	89,7506	0,00%	0,9181	33,80%	67,1093	0,00%

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

Konklusionen er, at raskdødeligheden blandt mænd overgår til benchmark fra alder 80 år, og at raskdødeligheden blandt kvinder overgår til benchmark 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 2 nedenfor. Tabellen viser estimerterne for de tre parametre  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  og  $\beta_3$  for hvert køn.

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

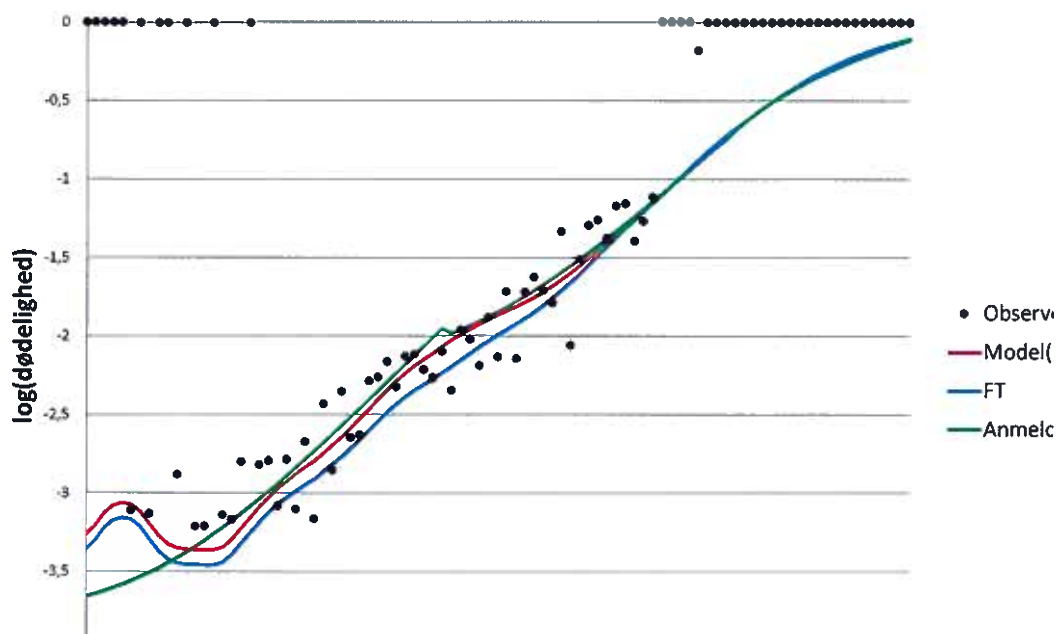
**Tabel 2: Estimerede  $\beta$ 'er fordelt på køn.**

køn	beta1	beta2	beta3
k	0,08265075	-0,2858207	0,17786966
m	-0,1700461	0,38934698	0

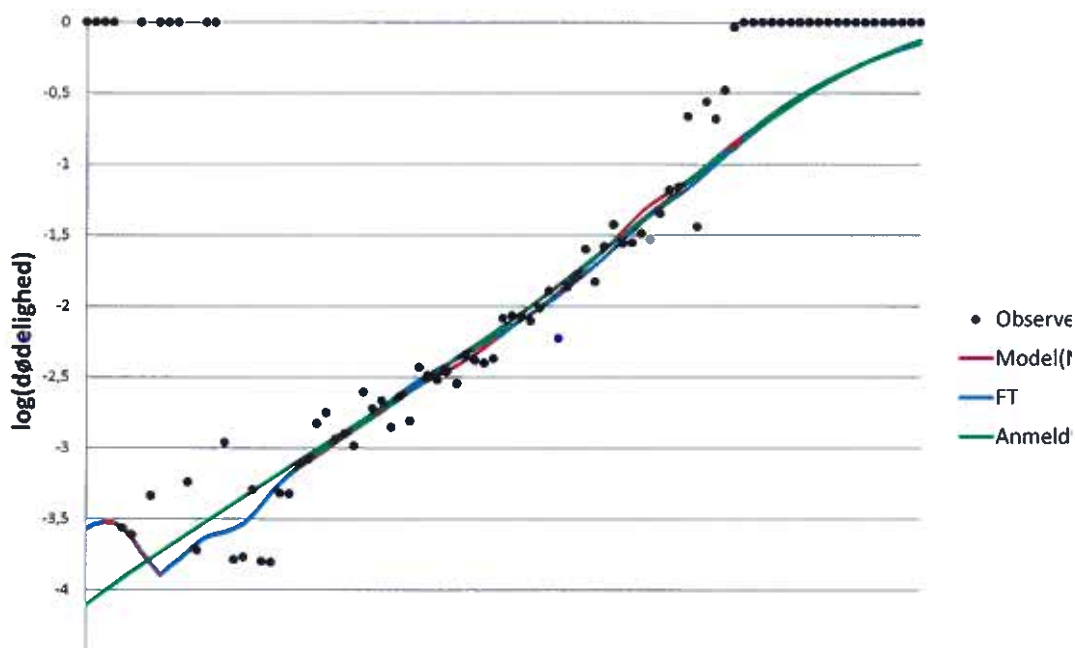
I graferne nedenfor fremgår o/e-rater i forhold til den estimerede dødelighed og benchmark for henholdsvis mænd og kvinder.

---

## Raskdødeligheder for PSL/PMF Mænd



## Raskdødeligheder for PSL/PMF Kvinder



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

Selskabets 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 estimererne for de tre parametre  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  og  $\beta_3$  for hvert køn.

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

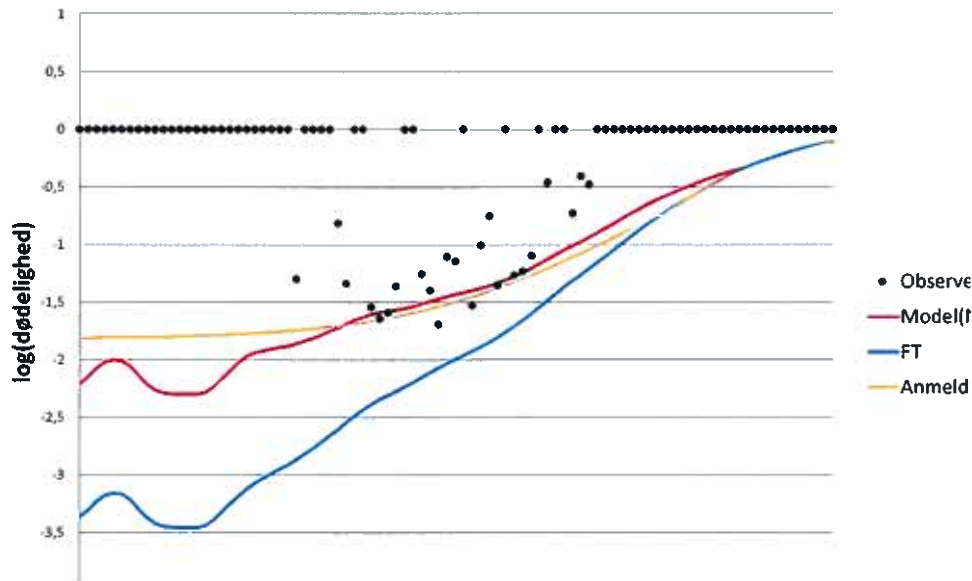
**Tabel 4: Estimerede  $\beta$ 'er fordelt på køn.**

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

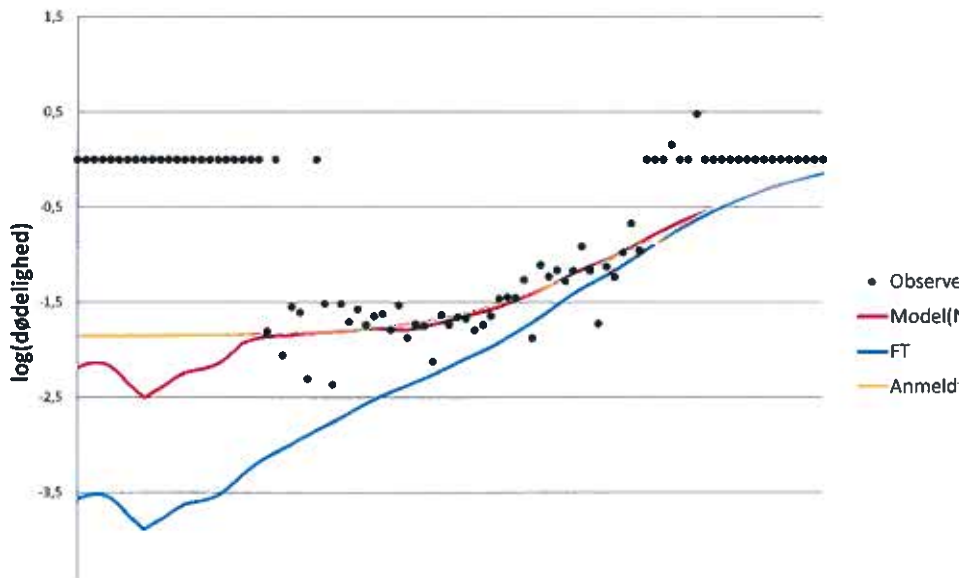
I graferne nedenfor fremgår o/e-rater i forhold til den estimerede dødelighed og benchmark for henholdsvis mænd og kvinder.

---

### 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 udglætning 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 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 <i>Forventet # dødsfald</i>	Invalid <i>Forventet # dødsfald</i>	
Finanstilsynets rutine	1.626,1	406,9	2.033,1
GM-udglatning	1641,0	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.

#### 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 forsikringsselskabet

Der er ingen juridiske konsekvenser for selskabet.

#### 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	+360
Bonuspotentiale på fremtidige præmier	-278
Bonuspotentiale på fripolicydelser	-77
Værdiregulering	+4

Konsekvenserne er beregnet med bestand og rentekurve pr. 31.12.2011. De samlede livsforsikringshensættelser stiger således med 4 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

## Risikoforudsætninger PMF

$x$  betegner fyldt alder

### 1. 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.

### 2. Invaliditet

$$\mu^{ai}(x) = a1_m + 10^{b1_m + c1_m x - 10} \text{ for en mand}$$

$$\mu^{ai}(x) = a1_k + 10^{b1_k + c1_k x - 10} \text{ for en kvinde}$$

Parameterværdier fremgår af tabel 3A og 3B.

### 3. Kollektive risikoelementer:

For kollektive risikoelementer anvendes 1.ordens G82-satser.



**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

**Tabel 1B: Intensitet for kvinder for overgang fra invalid til død (observeret, nuværende niveau):**

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	0,000230892
2	0,000132739
3	6,89085E-05
4	6,31857E-05
5	6,88387E-05
6	6,43745E-05
7	6,76283E-05
8	6,80513E-05
9	8,72071E-05
10	0,000112009
11	0,0001383
12	0,000163909
13	0,000181406
14	0,000182961
15	0,000211668
16	0,000263556
17	0,000322611
18	0,000387642
19	0,000473377
20	0,000545368
21	0,000618817
22	0,000738919
23	0,000830873
24	0,000866141
25	0,000848172
26	0,000761635
27	0,00063255
28	0,000533041
29	0,000472826
30	0,000446694
31	0,000437875
32	0,000435188
33	0,000434698
34	0,000434425
35	0,000451512
36	0,000506053
37	0,000595841
38	0,000695517
39	0,000811903
40	0,000936193
41	0,001068856
42	0,001180728
43	0,001317037
44	0,001449842
45	0,001588525
46	0,001783696
47	0,002016789
48	0,002263996
49	0,002586777
50	0,002984602
51	0,003394495
52	0,003947692
53	0,00453625
54	0,005149625
55	0,005796569

56	0,006450124
57	0,007066394
58	0,007736229
59	0,008535885
60	0,009401241
61	0,010183938
62	0,010973485
63	0,011823833
64	0,012666735
65	0,01352987
66	0,014409782
67	0,015301316
68	0,016351042
69	0,017535681
70	0,019009696
71	0,020785732
72	0,022818328
73	0,025120768
74	0,027957299
75	0,031409015
76	0,035291636
77	0,039627681
78	0,044525244
79	0,049522874
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	0,000338706
2	0,000301153
3	0,000340099
4	0,000243592
5	0,000187469
6	0,000148049
7	0,000117325
8	8,85586E-05
9	7,77814E-05
10	7,78891E-05
11	7,89399E-05
12	8,38981E-05
13	9,51988E-05
14	0,00010622
15	0,000119463
16	0,00014308
17	0,000168906
18	0,000202503
19	0,000229574
20	0,000264078
21	0,000285521
22	0,000295612
23	0,000293705
24	0,00026978
25	0,000228341
26	0,0001816
27	0,000151334
28	0,000125739
29	0,000143252
30	0,000160413
31	0,000183559
32	0,000210511
33	0,000232958
34	0,00024322
35	0,000252199
36	0,000267076
37	0,000287993
38	0,000331344
39	0,000395054
40	0,000474475
41	0,000556821
42	0,000638827
43	0,000722789
44	0,000799447
45	0,000876815
46	0,0009719
47	0,001089995
48	0,001202081
49	0,001340879
50	0,001477433
51	0,001632233
52	0,001804257
53	0,002007073
54	0,002233538
55	0,002488284

56	0,002737461
57	0,002995623
58	0,003256449
59	0,003503727
60	0,003781864
61	0,004169427
62	0,004598982
63	0,005110028
64	0,005691602
65	0,006373597
66	0,007181701
67	0,007981835
68	0,008857242
69	0,009892652
70	0,011049308
71	0,012444282
72	0,014380815
73	0,016417325
74	0,018721892
75	0,021589389
76	0,025002412
77	0,029093645
78	0,034180021
79	0,039903557
80	0,046596221
81	0,052232584
82	0,057771777
83	0,063504389
84	0,069735064
85	0,07758336
86	0,086956161
87	0,098544032
88	0,111918993
89	0,126797776
90	0,142824879
91	0,160479599
92	0,179115592
93	0,199260653
94	0,221328658
95	0,244344544
96	0,268807752
97	0,294613215
98	0,321615383
99	0,349628312
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:  $\mu^{ai}$**

<b>a1<sub>m</sub></b>	<b>b1<sub>m</sub></b>	<b>c1<sub>m</sub></b>
0	4,6753	0,0568

**Tabel 3B: Parameterværdier vedr. intensiteten for kvinder for overgang fra aktiv til invalid:  $\mu^{ai}$**

<b>a1<sub>k</sub></b>	<b>b1<sub>k</sub></b>	<b>c1<sub>k</sub></b>
0	6,1884	0,0272