

**NOTAT**

**Finanstilsynet**

9. december 2010

LIPE

J.nr. 6639-0006

## **Beskrivelse af Finanstilsynets benchmark for levetidsforudsætninger**

### **Anvendelse af benchmark**

Finanstilsynets benchmark for den observerede nuværende dødelighed findes i regnearket "Benchmark for den observerede nuværende dødelighed". Benchmark har form af fastsatte dødsintensiteter for alle aldre og fastsættes separat for kvinder og mænd. Der er for benchmark for den observerede nuværende dødelighed fastsat et observationsår, som er det år, hvor benchmark kan anvendes til fastsættelse af dødeligheden uden indregning af levetidsforbedringer. Observationsåret for det aktuelle benchmark er 2009.

Finanstilsynets benchmark for de forventede fremtidige levetidsforbedringer findes i regnearket "Benchmark for de forventede fremtidige levetidsforbedringer". Benchmark består af en fastsat årlig procentuel reduktion af dødsintensiteten for alle aldre og fastsættes separat for kvinder og mænd.

Når Finanstilsynets benchmark skal anvendes til beregning af kapitalværdier eller restlevetider, skal benchmarks for den observerede nuværende dødelighed og de forventede fremtidige levetidsforbedringer kombineres på følgende måde.

Reduktionen af dødsintensiteterne beregnes i forhold til observationsåret for benchmark for den observerede nuværende dødelighed. Dødsintensiteten  $\mu_K(x, t)$  og  $\mu_M(x, t)$  for henholdsvis en kvinde og en mand med alder  $x$  til tid  $t$  skal beregnes som

$$\mu_K(x, t) = \mu_K(x, 2009) \times (1 - R_K(x))^{t-2009}$$

$$\mu_M(x, t) = \mu_M(x, 2009) \times (1 - R_M(x))^{t-2009}$$

hvor  $\mu_K(x, 2009)$  og  $\mu_M(x, 2009)$  for  $x = 0, 1, \dots, 110$  er benchmark for den observerede nuværende dødelighed for henholdsvis kvinder og mænd, og  $R_K(x)$  og  $R_M(x)$  for  $x = 0, 1, \dots, 110$  er benchmark for de forventede fremtidige levetidsforbedringer for henholdsvis kvinder og mænd.

Hvis man eksempelvis skal beregne dødsintensiteten for en 50-årig kvinde i 2034, skal beregningen omfatte 25 års dødelighedsreduktioner i forhold til den observerede nuværende dødelighed. Dødsintensiteten for en 50-årig kvinde i 2034 beregnes dermed som

$$\begin{aligned}\mu_K(50, 2034) &= \mu_K(50, 2009) \times (1 - R_K(50))^{25} \\ &= 0,00171 \times (1 - 0,01670)^{25} \\ &= 0,00112\end{aligned}$$

## Benchmark for den observerede nuværende dødelighed

### Data

Benchmark bygger på data fra en række danske livsforsikringselskaber, bearbejdet af Videncenter for Helbred og Forsikring. Finanstilsynet har af Videncenteret modtaget opgørelse over henholdsvis eksponering og antal dødsfald i livsforsikringselskaberne Alka, Danica Pension, If Forsikring, PFA Pension, Sampension, SEB Pension og Topdanmark i tidsperioden 2006-2010. Disse bestande udgør tilsammen ca. 1,68 mio. mennesker.

Finanstilsynet benytter dog kun Videncenterets data fra 2006 til 2009, da de eventuelle systematiske årstidsvariationer i dødeligheden ikke er udjævnet for 2010. Da datamaterialet fra Videncenteret stort set kun omfatter voksne, har Finanstilsynet til beregning af dødsintensiteter for aldre 0-25 år anvendt befolkningsdata fra hele Danmark, leveret af Human Mortality Database.

### Modelbeskrivelse

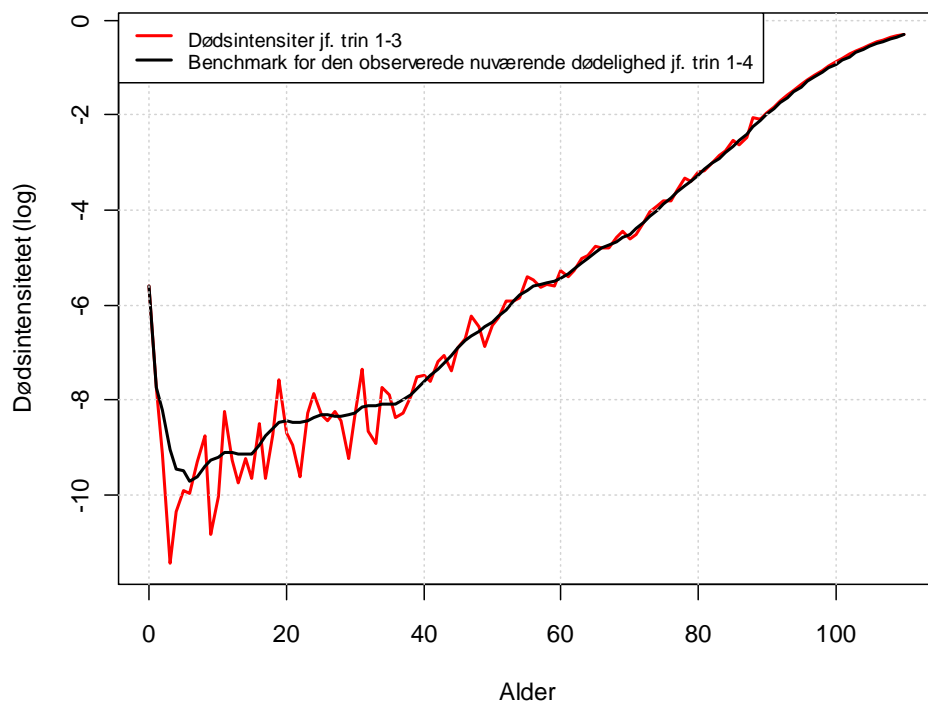
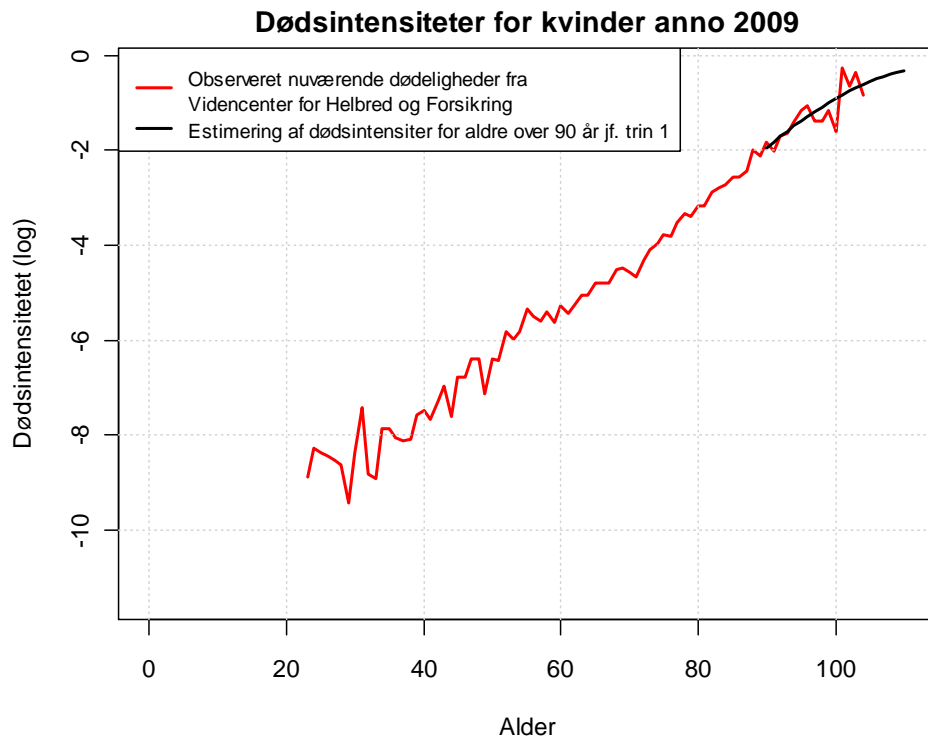
Benchmark for den observerede nuværende dødelighed beregnes ud fra Videncenterets data jf. følgende 4 trin:

1. Pga. begrænset data for høje aldre, og følgelig store udsving i den observerede dødelighed, estimeres en parametriske model for dødsintensiteter for aldre højere end 90. Finanstilsynet anvender den parametriske model som er beskrevet i metodeprotokollen for Human Mortality Database.<sup>1</sup> Modellens parametre estimeres på baggrund af data for aldre 80 til 110.
2. For aldre 0 til 25 år benyttes data for hele Danmarks befolkning.
3. Det anvendte data indeholder observationer for perioden 2006-2009. For at anvende information fra hele dataperioden til at estimere dødsintensiteter i 2009, foretages en lineær regression af logaritmen til dødsintensiteterne fra 2006 til 2009<sup>2</sup> for hver alder.
4. Til sidst beregnes benchmark for den observerede nuværende dødelighed ved udglatning af de estimerede dødsintensiteter i aldersdimensionen.

Nedenstående figur viser bearbejdningen af de observerede dødeligheder jf. trin 1-4, hvor den sorte kurve i nederste graf viser Finanstilsynets benchmark for den observerede nuværende dødelighed for kvinder anno 2009.

<sup>1</sup> <http://www.mortality.org/Public/Docs/MethodsProtocol.pdf>

<sup>2</sup> For aldre 0 til 25 år foretages den log-lineære regression på baggrund af dødsintensiteter fra 2006-2008, da dødelighedsdata over hele Danmarks befolkning endnu ikke omfatter 2009.



## Benchmark for de forventede fremtidige levetidsforbedringer

### Data

Data er leveret af Human Mortality Database (HMD), og består af befolkningsdata fra hele Danmark. Finanstilsynet har arbejdet med datamateriale fra en række europæiske lande, og har forsøgsvist implementeret modellen med data fra både de nordiske lande og for udvalgte nordeuropæiske lande. Når Finanstilsynet i sin endelige model har valgt udelukkende at basere benchmark på dansk befolkningsdata skyldes det, at Finanstilsynet vurderer, at dødeligheden i Danmarks befolkning over en længere periode har udviklet sig anderledes end dødeligheden i de omkringliggende lande. Den karakteristiske danske udvikling kommer ikke til udtryk når datamaterialet udvides til også at omfatte de omkringliggende lande. Til gengæld vurderes det, at et mindre datamateriale end Danmarks befolkning giver problemer i forhold til robusthed af fremskrivningen. Derudover er Finanstilsynet ikke bekendt med undersøgelser, der dokumenterer, at dødeligheden i visse dele af befolkningen systematisk over en længere periode ændrer sig anderledes end i den øvrige befolkning.

Fremskrivningen bygger på de seneste 30 års data. Valget af dataperioden er en afvejning af hensyn til på den ene side, at perioden skal være tilstrækkelig lang til at give en robust og stabil fremskrivning af dødsintensiteter og på den anden side, at perioden skal være kort nok til at beskrive den aktuelle udvikling.

### Modelvalg

Ud over valget af dataperiode på 30 år, er der i konstruktion af modellen foretaget en række tekniske valg. Implementering af alternative modeller har vist, at den økonomiske betydning af valget af dataperiode er langt større end betydningen af de tekniske modelvalg. Fokus i disse beslutninger har derfor i den endelige fremstilling været at konstruere et benchmark så tæt knyttet til de observerede data som muligt.

Finanstilsynet har bl.a. fravalgt den ellers meget udbredte Lee Carter model til fremskrivning af dødeligheder. Dette skyldes, at den valgte fremstilling set ud fra en økonomisk betragtning, er i overensstemmelse med Finanstilsynets beregninger ved brug af den mere komplekse Lee Carter model. Fravalget af Lee Carter modellen er derfor sket med henblik på at fremme almen forståelse og gennemsigtighed af modellen.

Beregningen af reduktionen af dødsintensiteter foretages separat for hvert køn og alderstrin. En meget langsigtet fremskrivning af dødsintensiteter kan derfor have som resultat, at dødsintensiteter for yngre mennesker langt ude i fremtiden bliver højere end for ældre, og at mænds dødsintensiteter bliver lavere end kvinders. Finanstilsynet har forsøgsvist implementeret modeller, der forhindrer dette, bl.a. Lee Carter modellen, men efterfølgende fravalgt

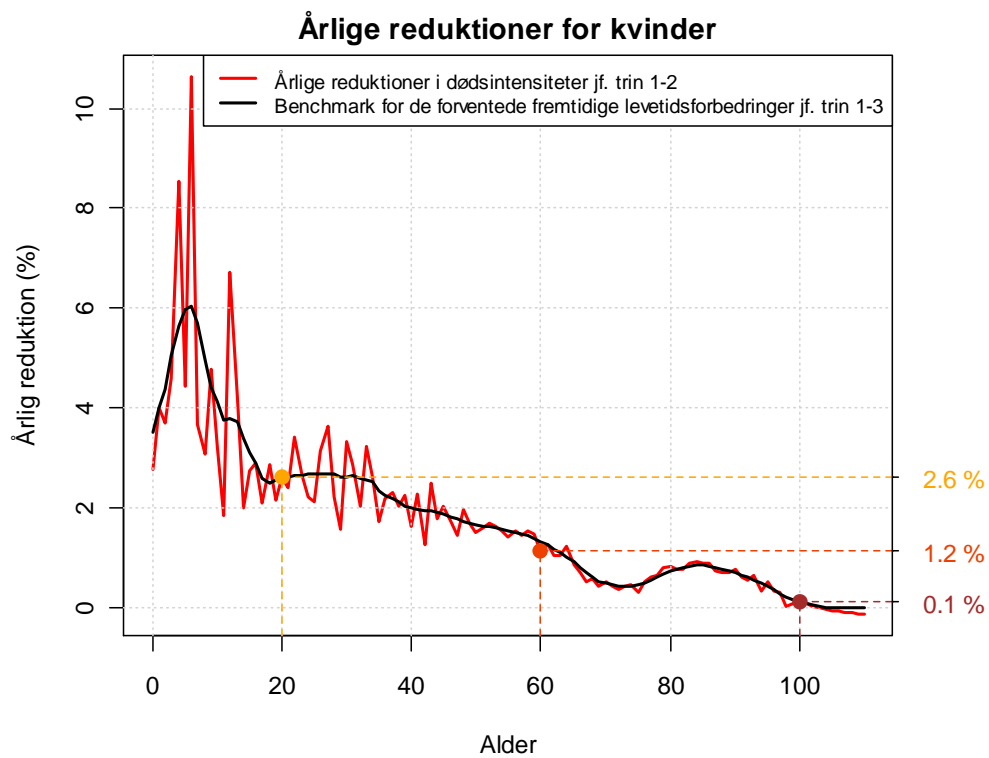
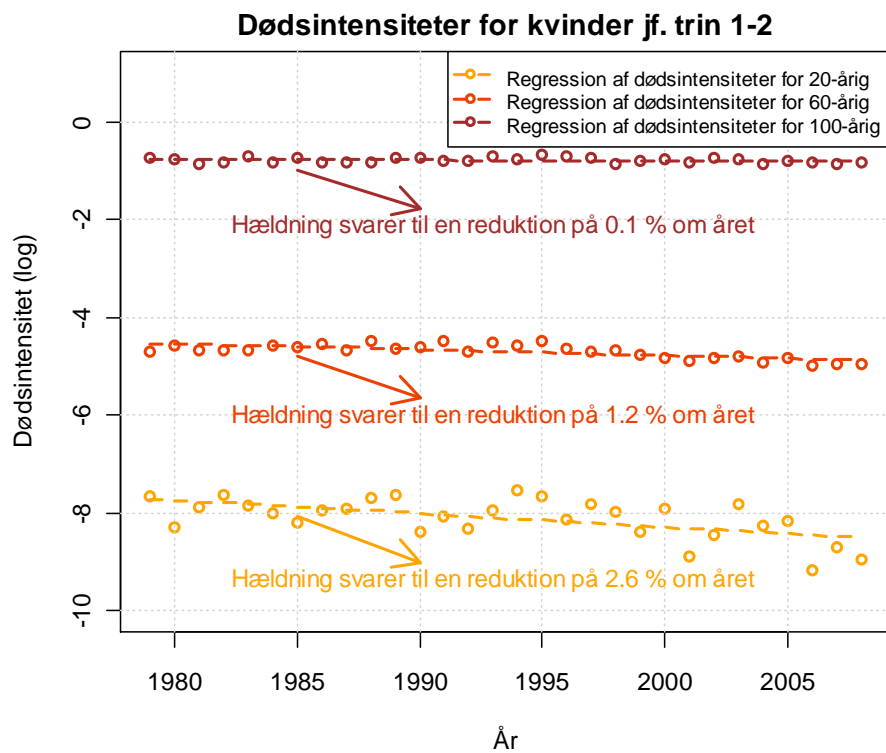
dem, idet der fokuseres på at modellere dødeligheden præcist i den tidsperiode, der er den økonomisk væsentligste for forsikringsselskaberne.

### **Modelbeskrivelse**

Benchmark for forventede fremtidige levetidsforbedringer beregnes ud fra dødeligheder for hele Danmarks befolkning jf. følgende 3 trin:

1. Pga. begrænset data for høje aldre, og følgelig store udsving i de observerede dødeligheder, estimeres en parametriske model for dødsintensiteter for aldre højere end 100. Finanstilsynet anvender den parametriske model som er beskrevet i metodeprotokollen for Human Mortality Database. Modellens parametre estimeres på baggrund af data for aldre 90 til 110. Dette trin er analog til trin 1 i modelbeskrivelsen af benchmark for observeret nuværende dødelighed.
2. For hver alder foretages en lineær regression af udviklingen i logaritmen til dødsintensiteterne for de seneste 30 år. Således fastsættes for hver alder en procentuel årlig reduktion af dødsintensiteterne.
3. Til sidst beregnes benchmark for fremtidige levetidsforbedringer ved udglatning af de estimerede reduktioner i aldersdimensionen. Efter udglatning maksimeres reduktionen til 0 for nu, således at der i benchmark ikke forekommer levetidsforringelser alene på baggrund af meget få observationer af de høje aldre. Beregnes en 0-reduktion for en alder over 100, sættes reduktionen til 0 for alle højere aldre for at undgå, at benchmark bliver påvirket af det begrænsede datamateriale for meget høje aldre.

Nedenstående figur viser bearbejdningen af de seneste 30 års observerede dødeligheder jf. trin 1-3, hvor den sorte kurve i nederste graf viser Finanstilsynets benchmark for de forventede fremtidige levetidsforbedringer for kvinder.



### **Hvor ofte opdaterer Finanstilsynet benchmark for levetidsforbedringer?**

Benchmark opdateres jævnligt af Finanstilsynet for at sikre, at selskabernes hensættelser følger levetidsudviklingen i befolkningen.

Opdateringsfrekvensen er ikke fastsat endnu. Udvikling i dødeligheden de sidste 40 år har vist stadigt stigende levetidsforbedringer. Fortsætter denne tendens, vil en årlig opdatering af benchmark resultere i små årlige stigninger i de forventede restlevetider, og dermed en årlig forhøjelse af hensættelserne. En sjældnere opdatering vil betyde større forøgelse af hensættelser på opdateringstidspunktet, men til gengæld længere perioder uden ændringer. Hvis levetidsforbedringerne finder et stabilt niveau, er opdateringsfrekvensen ikke af betydning, da opdateringer ikke vil medføre ændringer i benchmark. Hvis levetidsforbedringerne i en periode reduceres, vil en sjælden opdatering af benchmark medføre, at selskaberne i en periode skal fastholde hensættelserne på et højere niveau end det ville være tilfældet med årlige opdateringer.