

Finanstilsynet  
Århusgade 110  
2100 København Ø

## 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 2021

### Livsforsikringsselskabets navn

PFA Pension

### Overskrift

Livsforsikringsselskabet angiver en præcis og sigende titel på anmeldelsen.

Hensættelsesgrundlag for Tab-af-Erhvervsevne og Kritisk Sygdom

### Resume

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

Anmeldelsen skal læses sammen med anmeldelsen "TAE og KS som komplementære dækninger uden ret til bonus i forsikringsklasse I", som indsendes samtidig. Markedsværdigrundlaget, der anvendes ved fastsættelse af kostpriser og opgørelse af livsforsikringshensættelser i PFA Plus opdateres. Opdateringerne omfatter opgørelsesmetoder for TAE (tab af erhvervsevne) og KS (Kritisk Sygdom) som komplementære dækninger uden ret til bonus i forsikringsklasse I.

### Lovgrundlaget

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

§ 20, stk. 1, nr. 1, 2 og 6, i lov om finansiel virksomhed.

### Ikrafttrædelse

Livsforsikringsselskabet skal angive datoen for anmeldelsens ikrafttrædelse.

Anmeldelsen træder i kraft med regnskabsmæssig virkning på hensættelserne fra 31. december 2021. Mht. kostpriser har anmeldelsen virkning fra 1. januar 2022.

### Ændrer følgende tidligere anmeldte forhold.

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

Denne anmeldelse ændrer anmeldelsen "Opdatering af hensættelsesgrundlag" af 17. december 2021.

### Angivelse af forsikringsklasse

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

Anmeldelsen vedrører forsikringsklasse I.

### 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.

Denne anmeldelse vedrører Teknisk grundlag: Hensættelsesgrundlag.

### **Ændringer i "Teknisk grundlag: Hensættelsesgrundlag"**

Teknisk grundlag: Hensættelsesgrundlag indeholder de dele af Teknisk Grundlag for PFA Pension (herunder Teknisk Grundlag for PFA Plus), som beskriver opgørelsen af hensættelser. Det fortrolige bilag til Teknisk Grundlag indeholder de dele af teknisk grundlag, som fremgår af redegørelsen jf. § 5, stk. 1.

Ændring 1: Der ændres en formulering i Afsnit 4.1.3.

### **Tilføjelse af bilag for TAE og KS**

Bilag til "Teknisk grundlag: Hensættelsesgrundlag" indeholder hensættelsesmetoder for dækninger vedr. tab-af-erhvervsevne og kritisk sygdom, som er forskellige i forhold til hvad som er beskrevet i Teknisk grundlag: Hensættelsesgrundlag, som indeholder Teknisk Grundlag for PFA Pension (herunder Teknisk Grundlag for PFA Plus). Det fortrolige bilag til Teknisk Grundlag indeholder de dele af teknisk grundlag, som fremgår af redegørelsen jf. § 5, stk. 1.

Ændring 2: I Afsnit 1 anmeldes omkostningssatser til TAE- og KS-dækninger.

Ændring 3: I Afsnit 2 anmeldes tilføjelser til beregningsmetode af risikomargen for TAE.

Ændring 4: I Afsnit 3 anmeldes tilføjelser til beregningsmetode vedr. IBNR og RBNS for TAE.

Ændring 5: I Afsnit 4 anmeldes beregningsmetode til opgørelse af hensættelser til dækninger vedr. kritisk sygdom.

Ændring 6: I Afsnit 5 anmeldes skaleringsfaktorer til LetRisiko-dækninger vedr. TAE.

Ad. Ændring 1:

#### **Ændring til formulering**

Der rettes følgende formulering i Teknisk grundlag: Hensættelsesgrundlag:

I Afsnit 4.1.3 dækker mikro-modellen nu også over TAE-dækninger, så sætningen

*"Til opgørelsen af hensættelser for produkter med invaliderisiko i PFA Plus, herunder indbetalingssikring, anvendes en såkaldt mikrotariferingsmodel, med mindre en person er syg og registrering af diagnosen mangler."*

ændres til

*"Til opgørelsen af hensættelser for produkter med invaliderisiko i PFA Plus, herunder indbetalingssikring og TAE, anvendes en såkaldt mikrotariferingsmodel, med mindre en person er syg og registrering af diagnosen mangler."*

Ad. Ændring 2:

**Omkostningssatser** Omkostningssatserne for TAE og KS er tilsvarende omkostningssatserne i Afsnit 4.1.2 i Teknisk Grundlag: Hensættelsesgrundlag bestående af en rentemarginal og præmiebelastning. Disse er givet ved

- 0,306 % og 4,814 % for TAE
- 0,25 % og 10 % for Kritisk Sygdom

Ad. Ændring 3:

**Risikomargen** Risikomargen for TAE og KS regnes tilsvarende som beskrevet i Afsnit 4.2 i Teknisk

Grundlag: Hensættelsesgrundlag. I termen  $W^{(n, be+rm), \ell, y m omk}$  bruges dog yderligere en forhøjet ydelse givet ved

$$0,9 \cdot \text{den tilkendte ydelse} + 0,1 \cdot \text{dækningsydelsen}$$

Ad. Ændring 4:

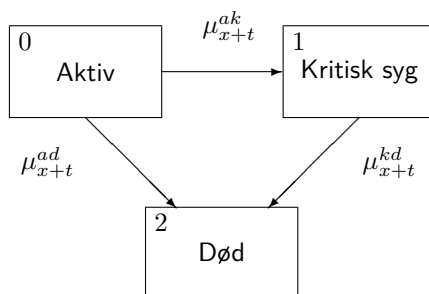
**IBNR og RBNS** Der regnes med tilsvarende IBNR- og RBNS-modeller som beskrevet i Teknisk Grundlag: Hensættelsesgrundlag med følgende tilføjelser:

- IBNR ved invaliditet for eventuelle regnes med 3,5 måneders risikopræmie.
- RBNS-hensættelsen regnes som et invalidepassiv gange en faktor 0,785 for løbende TAE-dækninger og 0,5 for invalidesummer.
- Hensættelsen til Genansøgning-IBNR og Genansøgning-RBNS for TAE regnes også som invalidepassivet ganget med sandsynligheden for at der sker en tilkendelse. Hvis der er tale om invalidesummer bliver sandsynligheden ganget med 0,5/0,785.

Ad. Ændring 5:

### Kritisk sygdom

Kritisk sygdom beskrives med en sædvanlig invalidemodel, hvor der ikke indgår reaktivering. Der anvendes specielle intensiteter for kritisk sygdom og en dødelighed fra aktiv svarende til den sædvanlige gennemsnitsdødelighed, der anvendes for ikke-invalidedækninger, samt den sædvanlige invalidedødelighed fra kritisk syg tilstanden. Modellen er gengivet i figur 1.



Figur 1: Markov-model til kritisk sygdom svarer til en klassisk invalidemodel uden reaktivering. Her betegner  $\mu^{jk}$  intensiteten for overgangen  $j \rightarrow k$ ,  $x$  alderen til tid 0 og  $t$  er tiden.

## Betalingsfunktioner

### 201 Kritisk sygdom

Kritisk sygdom regnes i figur 1. Udbetalingen forfalder efter udløb af kritisk sygdom karensen  $k$ . Risikooophør angives med  $n$  og dækningsperiode med  $n_1$ . Tid angives med  $t$  og varighed med  $u$ .

Ved karens 0 anvendes betalingsfunktionen  $b_{01}(t) = 1_{\{t \leq \min(n, n_1)\}}$ . Ved karens  $k > 0$  anvendes funktionen  $\Delta B_1(t, u(t)) = 1_{\{u(t)=k\}} 1_{\{t-u(t) \leq \min(n, n_1)\}}$ .

### 202 Kritisk sygdom, børnedækning obligatorisk

Parametre: Risikooophør i alder  $x+n$ , dvs. risikooophør til tid  $n$ . Dækningsperiode  $n_1$ . Der anvendes karens  $k$  for dækningens udbetaling samt børneudløb  $r^b$ , som typisk vil have værdier mellem 16 og 24 år.

Grundformen kan beregnes i en liv-død model med dødeligheden sat til 0. Cashflow kan beregnes på formen:

$$b_0(t) = 1_{\{k < t \leq \min(n, n_1) + k\}} \mu^{ksb} b^*(t - k, 0), \tag{1.1}$$

hvor  $b^*(\tau, 0)$  er defineret som

$$b^*(\tau, u) = \int_0^{\tau^b - u} c_{x+\tau-\tau^b+\vartheta} e^{-\int_0^{\vartheta+u} \mu_s^{barrn} ds} d\vartheta, \quad (1.2)$$

og hvor der yderligere anvendes børnedødelighed  $\mu^{barrn} = 0$ . Parameteren  $\tau^b$  angiver det valgte børneudløb.  $\mu^{ksb}$  angiver en børneintensitet for kritisk sygdom, mens  $c$  angiver forældreskabsintensiteten som er specificeret i afsnit 1.2.1.5 Kollektive børnerenter i Teknisk grundlag for PFA Pension.

De beskrevne betalingsfunktioner fører til et passiv på formen:

$$\int_k^{\min(n, n_1)+k} e^{-\int_0^t f_0^u du} b_0(t) dt = \int_0^{\min(n, n_1)} e^{-\int_0^t f_0^u du} \mu^{ksb} b^*(t, 0) e^{-\int_t^{\tau+k} f_0^u du} dt$$

### 203 Kritisk sygdom, børnedækning frivillig

Der anvendes en beregning svarende til dækning 202, blot med forældreskabsintensiteten  $c$  multipliceret med 1,3.

### 204 Kritisk sygdom

Der anvendes en beregning svarende til dækning 201.

### 205 Kritisk sygdom, børnedækning

Der anvendes en beregning svarende til dækning 202 eller 203 afhængig af om dækningen er hhv. obligatorisk eller frivillig.

#### Intensiteter

Intensiteterne fra aktiv til kritisk syg er på formen

$$\mu_x^{ak} = \begin{cases} \exp(\beta^T \mathbf{x}) & x \leq x_c \\ \mu_{x_c}^{ak} + b \cdot (x - x_c) & x > x_c \end{cases}$$

Her er  $\mathbf{x}$  en vektor med  $x_k = x^k$ .

Parametrene fremgår af tabel :

|         | $\beta_0$ | $\beta_1$ | $\beta_2$   | $\beta_3$  | $\beta_4$   | $\beta_5$  | $\beta_6$   | $b$        | $x_c$ |
|---------|-----------|-----------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------|
| Mænd    | -28,9942  | 3,1237    | -1,8412E-01 | 5,6698E-03 | -9,4965E-05 | 8,2913E-07 | -2,9695E-09 | 5,4385E-04 | 69    |
| Kvinder | -96,8554  | 12,3259   | -6,9179E-01 | 2,0257E-02 | -3,2425E-04 | 2,6919E-06 | -9,0733E-09 | 1,5733E-04 | 73    |

Tabel 1: Parametre for intensiteten  $\mu^{ak}$  for overgangen I live  $\rightarrow$  Kritisk syg.

Børneintensiteten  $\mu^{ksb}$  er konstant lig 0,00033.

#### Justeringsfaktorer

Som følge af vilkårs- og bestandsændringer som er sket efter den databaserede estimation af intensiteterne i modellen, skaleres cashflowet for kritisk sygdom-dækningerne med følgende dækningsafhængige konstanter. De største ændringer skyldes inkludering af dækning for sukkersyge for børn.

| KN  | Skalering |
|-----|-----------|
| 201 | 1,0100    |
| 202 | 2,5472    |
| 203 | 2,5472    |
| 204 | 1,0100    |
| 205 | 2,5472    |

#### Estimation og erfaringstarifiering

Ved opgørelse af kostpriser for kritisk sygdom-dækninger (KS-dækninger), inkluderes resultater fra PFA Pensions KS-erfaringsstariferingsmodel. Policerne anvender samme partitionering af PFA Pensions bestand som erfaringsstariferingsmodellen for TAE-policer. For hver gruppe i partitionen estimeres om gruppen har haft et bedre eller værre KS-forløb end gennemsnittet, og dette vægtes med gruppens størrelse. På denne baggrund opnås en faktor, den såkaldte erfaringsstariferingsfaktor, der er et udtryk for gruppens økonomiske KS-belastning. Modellen baserer sig på en måling af antallet af KS-udbetalinger til en gruppe i forhold til forventningen. Modellen inkluderer censurering, således at der tages højde for at en person kunne være tilstede i en del af en periode. Ved at estimere modellen opnås simultant et estimat for regressorerne  $\beta$  og erfaringsstariferingsfaktorerne.

## Matematisk beskrivelse

### Notation

Vi observerer en bestand delt op i  $G$  grupper. I gruppe  $g \in \{1, \dots, G\}$  er der  $N^g$  personer. Hver person har en KS-dækning modelleret i modellen i figur 1. Vi betragter tidsintervaller  $([T_t, T_{t+1}))_{t=1, \dots, \tau}$  og aldersintervaller  $([a_x, a_{x+1}))_{x=1, \dots, \eta}$ . Introducer følgende notation:

- $O_{t,x}^g$  er antal KS-skader i tidsintervallet  $[T_t, T_{t+1})$  for policer med alder i  $[a_x, a_{x+1})$  i gruppe  $g$ .
- $E_{t,x}^g$  er eksponeringen i tidsintervallet  $[T_t, T_{t+1})$  for policer med alder i  $[a_x, a_{x+1})$  i gruppe  $g$ .
- $\beta$  er aldersafhængige regressorer.

Betegn med

$$O = (O_{t,x}^g)_{\substack{t \in \{1, \dots, \tau\}, \\ g \in \{1, \dots, G\}, \\ x \in \{1, \dots, \eta\}}}$$

og

$$E = (E_{t,x}^g)_{\substack{t \in \{1, \dots, \tau\}, \\ g \in \{1, \dots, G\}, \\ x \in \{1, \dots, \eta\}}}$$

hvh. den samlede vektor af KS-skader og KS-eksponering.

### Model

Som i afsnit 3.1 i "Furrer, Christian. *Experience rating in the classic Markov chain life insurance setting*. European Actuarial Journal 9.1 (2019)" laver vi følgende modelantagelser:

- Faktorerne  $\theta^1, \dots, \theta^G$  er i.i.d. med fordeling  $\theta^1 \sim \Gamma(\gamma, \gamma)$ .
- Koordinaterne i  $O$  er uafhængige givet  $\Theta = (\theta^1, \dots, \theta^G)$ .
- $O_{t,x}^g | \Theta \sim \text{Pois}(E_{t,x}^g \mu_x(\beta) \theta^g)$

$\mu_x(\beta)$  kan fortolkes som intensiteten  $\mu_x^{ak}$  hvis der ikke var nogen firmaeffekter, svarende til  $\theta^g = 1$  for alle  $g$ .

### Estimatorer

Estimatorerne for  $\beta$ ,  $\gamma$  og  $\mathbb{E}[\theta^g | O, E, \beta]$  angives med hhv.  $\hat{\beta}$ ,  $\hat{\gamma}$  og  $\tilde{\theta}^g$ . Vi anvender Bayes estimatoren  $\tilde{\theta}^g$  givet i afsnit 3.1 i "Furrer, Christian. *Experience rating in the classic Markov chain life insurance setting*. European Actuarial Journal 9.1 (2019)", mens  $\beta$  og  $\gamma$  estimeres ved maximum likelihood estimation.

Som numerisk algoritme til maximum likelihood estimationen anvendes en EM-algoritme som beskrevet i afsnit 4.2 i "Furrer, Christian. *Experience rating in the classic Markov chain life insurance setting*. European Actuarial Journal 9.1 (2019)" og mere detaljeret i "Ghitany, M. E., et al. *An EM algorithm for multivariate mixed Poisson regression models and its application*. Applied Mathematical Sciences 6.137 (2012)". Endeligt anvendes estimatorerne jf. afsnit 3.1 i "Furrer, Christian. *Experience rating in the classic Markov chain life insurance setting*. European Actuarial Journal 9.1 (2019)" i Markov-modellen 1 gennem brug af *plug-in* intensiteterne

$$\mu_x^{ak} = \mu_x(\hat{\beta}) \tilde{\theta}^g$$

Værdien af  $\hat{\beta}$  er givet i Afsnit 5.2. Bayes estimatoren  $\tilde{\theta}^g$  for et givent firma  $g$  opnås ved for det givne firma at udregne det forventede antal KS-hændelser uden hensyntagen til firmaeffekter, hvilket afhænger af  $\mu_x(\hat{\beta})$ , og dernæst udregne  $\tilde{\theta}^g$  ved brug af det faktiske antal KS-hændelser og  $\hat{\gamma}$ . Hvis man med  $O_{\bullet}^g$  angiver det faktisk antal KS-hændelser for firma  $g$  og med  $A_{\bullet}^g$  angiver det forventede antal KS-hændelser uden hensyntagen til firmaeffekter for firma  $g$  er formlen

$$\tilde{\theta}^g = \frac{O_{\bullet}^g + \hat{\gamma}}{A_{\bullet}^g + \hat{\gamma}}$$

Ad. Ændring 6:

#### **Justeringsfaktorer for LetRisiko**

Der anvendes en skaleringsfaktor på 2,13 på invalidesummer i LetRisiko.

Faktoren baseres på en analyse af de historiske skadesresultater, eftersom de intensiteter som bruges ikke er estimerede på det isolerede Letpension-bestand.

#### **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 henvises til anmeldelsen "TAE og KS som komplementære dækninger uden ret til bonus i forsikringsklasse I", som indsendes samtidig.

#### **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 henvises til anmeldelsen "TAE og KS som komplementære dækninger uden ret til bonus i forsikringsklasse I", som indsendes samtidig. Der henvises også til Redegørelse i henhold til § 6, stk. 1.

#### **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 henvises til anmeldelsen "TAE og KS som komplementære dækninger uden ret til bonus i forsikringsklasse I", som indsendes samtidig.

#### **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 anmeldelsen "TAE og KS som komplementære dækninger uden ret til bonus i forsikringsklasse I", som indsendes samtidig. Der henvises også til Redegørelse i henhold til § 6, stk. 1.

**Navn**

Anders Damgaard

**Dato og underskrift**

30. december 2021

**Navn**

Torben Dam

**Dato og underskrift**

30. december 2021

Dette dokument er underskrevet af nedenstående parter, der med deres underskrift har bekræftet dokumentets indhold samt alle datoer i dokumentet.

This document is signed by the following parties with their signatures confirming the documents content and all dates in the document.

## Anders Damgaard

---

PID: 9208-2002-2-049456967740 NEM ID  
Tidspunkt for underskrift: 30-12-2021 kl.: 12:45:36  
Underskrevet med NemID

## Torben Dam

---

PID: 9208-2002-2-523713432700 NEM ID  
Tidspunkt for underskrift: 30-12-2021 kl.: 11:32:11  
Underskrevet med NemID

## Peter Holm Nielsen

---

PID: 9208-2002-2-142125954846 NEM ID  
Tidspunkt for underskrift: 30-12-2021 kl.: 10:21:24  
Underskrevet med NemID

This document has esignatur Agreement-ID: e93a4c21fR-J246506343

This document is signed with esignatur. Embedded in the document is the original agreement document and a signed data object for each signatory. The signed data object contains a mathematical hash value calculated from the original agreement document, which secures that the signatures is related to precisely this document only. Prove for the originality and validity of signatures can always be lifted as legal evidence.

The document is locked for changes and all cryptographic signature certificates are embedded in this PDF. The signatures therefore comply with all public recommendations and laws for digital signatures. With esignatur's solution, it is ensured that all European laws are respected in relation to sensitive information and valid digital signatures. If you would like more information about digital documents signed with esignatur, please visit our website at [www.esignatur.dk](http://www.esignatur.dk).