

Finanstilsynet
Gl. Kongevej 74 A
1850 Frederiksberg C

Anmeldelse af teknisk grundlag m.v.

I henhold til § 20, stk. 1, i lov om finansiel virksomhed skal det tekniske grundlag m.v. samt ændringer heri anmeldes til Finanstilsynet. Det skal anmeldes senest samtidig med, at grundlaget m.v. tages i anvendelse. I denne anmeldelse forstås ved forsikringsselskaber: livsforsikringsaktieselskaber, tværgående pensionskasser og filialer af udenlandske selskaber, der har tilladelse til at drive livsforsikringsvirksomhed efter § 11 i lov om finansiel virksomhed.

Brevdato

21. december 2007

Forsikringsselskabets navn

PensionDanmark Pensionsforsikringsaktieselskab

Overskrift

Forsikringsselskabet angiver en præcis og sigende titel på anmeldelsen.

Anmeldelse af tekniskgrundlag for forsikringsklasse I

Resume

Resuméet skal give et fyldestgørende billede af anmeldelsen.

Der er foretaget tre typer ændringer i tekniskgrundlag for forsikringsklasse I:
Sproglige ændringer hvor formuleringen af afsnit er blevet ændret for at tydeliggøre hensigten, uden at selve indholdet er ændret.
Dette vedrører afsnit 0.6.0., 1.1.0., 3.2.2., 4.1.1., 8.0.0 og 10.1.0.

Opdateringer hvor grundformer, risikoelementer og aktivrenter, der ikke længere anvendes, er fjernet, og aldersgrænser i passiver er tilpasset selskabets aldersgrænser.
Dette vedrører afsnit 1.3.0., 1.3.2., 5.4.0., 7.2.0., 7.2.1., 8.1.1., 9.1.0. (grundform K419 og K947).

Ændring af beskrivelsen af reservefremregningen for eventuelle medlemmer i afsnit 3.1.0. og 3.2.2., så udbetaling af ydelser fremover regnes primo måneden.

Som bilag er vedlagt "Bilag 9.0 Forsikringstekniskgrundlag til livsforsikringsklasse I"

Lovgrundlaget

Det angives, hvilket/hvilke nr. i § 20, stk. 1, anmeldelsen vedrører.

§ 20, stk. 1, nr. 6, grundlag for beregning af livsforsikringshensættelser såvel for den enkelte forsikringsaftale som for selskabet som helhed.

Ikrafttrædelse

Dato for ikrafttrædelse angives.

1. januar 2008

Ændrer følgende tidligere anmeldte forhold

Forsikringsselskabet angiver, hvilken tidligere anmeldelse eller anmeldelser nuværende anmeldelse ophæver eller ændrer.

Anmeldte tekniske grundlag erstatter det den 19. december 2006 anmeldte tekniske grundlag for forsikringsklasse I

Anmeldelsens indhold med matematisk beskrivelse og gennemgang

Anmeldelsens indhold med analyser, beregninger m.v. på en så klar og præcis form, at de uden videre kan danne basis for en kyndig aktuars kontrolberegninger. Det skal oplyses, hvilken forsikringsklasse det anmeldte vedrører.

De sproglige opdateringer har intet matematisk indhold.

Der er intet matematisk indhold i, at ikke anvendte grundformer, risikoelementer og aktivrenter er fjernet.

Der er intet matematisk indhold i, at aldersgrænserne i visse passiver er opdateret så de svarer til selskabets faktiske aldersgrænser, da det drejer sig om generelle formler.

I forbindelse med indførsel af nyt forsikringssystem overgår alle udbetalinger af løbende ydelser til at ske primo måneden. Dette medfører, at også reservefremregningen ændres, så løbende udbetalinger indregnes primo måneden i forbindelse med beregning af forrentning og risikopræmie.

Anmeldelsen vedrører forsikringsklasse I.

Redegørelse for de juridiske konsekvenser for forsikringstagerne

Forsikringsselskabet angiver de juridiske konsekvenser for forsikringstagerne. Er der ingen konsekvenser, anføres dette.

Der vurderes ikke at være nogen juridiske konsekvenser.

Redegørelse for de økonomiske konsekvenser for forsikringstagerne

Forsikringsselskabet angiver de økonomiske konsekvenser for forsikringstagerne. Er der ingen konsekvenser, anføres dette. Hvis anmeldelsen vedrører § 20, stk. 1, nr. 1-5, i lov om finansiel virksomhed skal der endvidere redegøres for at de anmeldte forhold er betryggende og rimelige. Redegørelsen skal endvidere overholde kravene i § 3.

De sproglige opdateringer har ingen økonomiske konsekvenser.

At det tekniske grundlag er blevet opdateret med hensyn til fjernelsen af ikke anvendte grundformer, aktivrenter og risikoelementer, samt at aldersgrænserne i visse generelle formler er opdateret har ingen økonomiske konsekvenser.

I forbindelse med indførsel af nyt forsikringssystem overgår alle udbetalinger af løbende ydelser til at ske primo måneden. Dette medfører, at også reservefremregningen ændres, så løbende udbetalinger indregnes primo måneden i forbindelse med beregning af forrentning og risikopræmie.

Redegørelse for de juridiske konsekvenser for forsikringsselskabet

Forsikringsselskabet angiver de juridiske konsekvenser for forsikringsselskabet. Er der ingen konsekvenser, anføres dette. Kan alternativt anføres i "Redegørelse i henhold til § 4 stk. 4."

Der vurderes ikke at være nogen juridiske konsekvenser.

Redegørelse for de økonomiske og aktuariemæssige konsekvenser for forsikringsselskabet

Forsikringsselskabet angiver de økonomiske og aktuariemæssige konsekvenser for forsikringsselskabet. Er der ingen konsekvenser, anføres dette. Kan alternativt anføres i "Redegørelse i henhold til § 4 stk. 4."

De sproglige opdateringer har ingen økonomiske konsekvenser.

At det tekniske grundlag er blevet opdateret med hensyn til fjernelsen af ikke anvendte grundformer, aktivrenter og risikoelementer, samt at aldersgrænserne i visse generelle formler er

opdateret har ingen økonomiske konsekvenser.

Overgangen fra udbetaling af løbende ydelser ultimo måneden til udbetaling af løbende ydelser primo måneden påvirker ikke selskabets samlede udbetalinger for 2008 eller de kommende år.

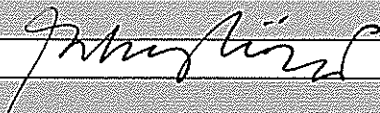
Navn

Angivelse af navn

Torben Möger Pedersen

Dato og underskrift

21. december 2007



Navn

Angivelse af navn

Torben Dam

Dato og underskrift

21. december 2007



Navn

Angivelse af navn

Dato og underskrift

FORSIKRINGSTEKNISK GRUNDLAG TIL LIVSFORSIKRINGSKLASSE I
PensionDanmark Pensionsforsikringsaktieselskab
(HTS Pension - 2000)

- (Revideret 2002 – punkterne 1.3.2, 1.3.3, 8.0.0 og grundform 947)
- (Revideret 2003 – punkterne 0.0.1, 0.9.0, 0.10.0, 2.2.0, 1.3.3)
- (Revideret 2004 – punkterne 0.10.0, 1.3.4)
- (Revideret 2005 – punkterne 1.2.1, 1.3.3, 1.3.4, 3.2.3, 4.1.2, 4.3.0)
- (Revideret 2006 – punkt 0.7.0, 4.1.0, 9.1.0)
- (Revideret 2007 – punkterne 0.6.0, 1.1.0, 1.3.0, 1.3.2, 3.1.0., 3.2.2, 4.1.1, 5.4.0, 7.2.0, 7.2.1, 8.0.0, 8.1.1,
grundform 419 og grundform 947, 10.1.0)

0.0.0. INDLEDNING

0.1.0. Grundlagets status

Dette forsikringstekniske grundlag er ugaranteret. Det indebærer, at elementerne i det forsikringstekniske grundlag løbende kan ændres – herunder de satser, der indgår i satsbilaget, især hvis forholdene udvikler sig til ugunst for selskabet.

En udvikling, der kan begrunde en ændring i risikoelementerne, anses for indtruffet, hvis de faktiske erfaringer afviger fra det tidligere anmeldte, eller hvis der på grundlag af andre pålidelige data er grundlag for at ændre forventningerne til den fremtidige udvikling.

En udvikling, der kan begrunde en ændring i omkostningselementerne, anses for indtruffet ved ændringer i de faktiske omkostninger, som tillæggene finansierer.

En udvikling, der kan begrunde en ændring i rentesatserne, anses for indtruffet ved ændringer i de finansielle markedsforhold, ved ændringer i forventningerne til den fremtidige udvikling i markedsforholdene eller ved ændringer i skattereglerne.

De ydelser, der kan beregnes i henhold til det forsikringstekniske grundlag er betinget garanterede, idet deres størrelse er betinget af de grundlagselementer, der til enhver tid indgår i grundlaget. Ændring af grundlagselementerne vil få betydning ved beregning af ydelser for allerede foretagne indbetalinger samt for fremtidige indbetalinger.

0.2.0. Generel opdeling af forsikring

En forsikring kan opdeles i følgende mulige komponenter:

0.2.1. Eventuel del

Opsparingsforsikringer - livsforsikringsklasse I.

0.2.2. Risikodækning

Risikodækning ved invaliditet og død - livsforsikringsklasse I.

0.2.3. Aktuel del

Dækninger under løbende udbetaling - livsforsikringsklasse I.

0.3.0. Grundlaget for beregningen af forsikringspræmierne og livsforsikringshensættelserne

Grundlaget er gengivet i kapitel 1-10.

0.4.0. De forsikringsformer, som selskabet agter at anvende

Dette fremgår af nærværende tekniske grundlag.

0.5.0. Regler for beregning og fordeling af overskud til forsikringstagerne og andre berettigede efter forsikringsaftalerne.

Der henvises til det til enhver tid anmeldte bonusregulativ.

0.6.0. Selskabets principper for genforsikring.

Selskabet modtager ikke genforsikring. Bestyrelsen tager årligt stilling til om selskabet har behov for at afgive genforsikring.

0.7.0. Regler for oplysninger, som de forsikringssøgende skal afgive til bedømmelse af risikoforholdene

Medlemmerne optages i ordningen uden helbredsbedømmelse.
Dog kan udfyldelse af arbejdsdygtighedserklæring være en betingelse for optagelse, hvis medlemmet ikke er obligatorisk omfattet af ordningen.

0.8.0. Regler for beregning af hvilende medlemskab og udtrædelsesgodtgørelse.

Se kapitel 4.

0.9.0. Regler, hvorefter pensionsordninger med løbende udbetalinger tegnet eller aftalt som obligatoriske ordninger i et forsikringsselskab eller en pensionskasse kan overføres fra eller til selskabet i forbindelse med overgang til anden ansættelse eller i forbindelse med virksomhedsoverdragelse eller virksomhedsomdannelse.

PensionDanmark Pensionsforsikringsaktieselskab har tilsluttet sig den gennem Forsikring og Pension formidlede Aftale om overførsel af pensionsordninger mellem selskaber i forbindelse med en arbejdstagers overgang til anden ansættelse (obligatoriske og frivillige ordninger) og den gennem Forsikring og Pension formidlede Aftale om pensionsoverførsel ved virksomhedsomdannelser m.v.

I tilfælde af jobskifte, hvor ovenstående regler ikke måtte finde anvendelse, gælder de overførselsregler, der er gengivet i Finanstilsynets beretning for 1988, bilag 2, side 12-15.

Ved overførsel fra PensionDanmark Pensionsforsikringsaktieselskab forhøjes det overførte beløb med pensionisttillæg i henhold til selskabets bonusregulativ.

0.10.0. Satsbilag

Til det tekniske grundlag knytter sig et bilag med gældende satser.

Når der i nærværende tekniske grundlag henvises hertil, indebærer det, at de pågældende satser finder anvendelse, indtil der anmeldes nye satser.

1.0.0. RISIKOELEMENTER

x betegner fyldt alder.

1.1.0. Aldersberegning

For alle medlemmer opgøres alderen som alder i år og hele måneder på optagelsestidspunktet med tillæg af den tid, der er gået siden optagelsestidspunktet.

Alderen beregnes fra den første i måneden efter fødselsmåneden.

1.2.0. Basisdødelighed før og efter alderspensionering for oplevelsesforsikringer

Der benyttes unisex-dødelighedstavlen:

μ_x^d betegner dødsintensiteten.

$$\mu_x^d = a^d + 10^{b^d + c^d x - 10}$$

a^d, b^d, c^d er angivet i satsbilag.

1.2.1. Basisdødelighed for risikoforsikringer ved død

Der benyttes unisex dødelighedstavlen:

$\mu_{x,t}^{fd}$ betegner intensiteten for dødsfald anvendt i år t .

$\mu_{x,t}^{fd}$ beregnes med udgangspunkt i de observerede dødsfald blandt selskabets medlemmer i årene op til estimationstidspunktet. Intensiteterne kerneudglattes som vist nedenfor:

$$\mu_{x,t}^{fd} = \frac{\sum_{i=1}^n K\left(\frac{\|x - x_i\|}{b}\right) \frac{O_i}{E_i}}{\sum_{i=1}^n K\left(\frac{\|x - x_i\|}{b}\right)} (1 + s)$$

hvor $K(\omega)$ er defineret ved

$$K(\omega) = e^{-\alpha\omega^2}$$

og hvor

O_i = konstaterede antal dødsfald i det i 'te aldersinterval

E_i = antal dækkede medlemmer i det i 'te aldersinterval

x_i = midtpunktet i det i 'te aldersinterval

$\|x - x_i\|$ = afstanden mellem x og x_i

n = antal aldersintervaller

s = sikkerhedstillæg

For aldre over ALDER beregnes intensiteten lineært som $\mu_{x,t}^{f^d} = (ax + z)(1 + s)$.

ALDER, a , z , s , b , α og $\mu_{x,t}^{f^d}$ er angivet i satsbilag.

I dette tilfælde beregnes l_x som

$$l_x = e^{-\int_{x_0}^x \mu_{\xi,t}^{f^d} d\xi}$$

hvor beregningen af integralet foretages ved formen i afsnit 1.3.0 i formelbilaget.

1.2.2. Anvendt dødelighed for invalidepensionister

μ_x^{id} betegner dødsintensitet for invalidepensionister.

$$\mu_x^{\text{id}} = a^{\text{id}} + 10^{b^{\text{id}} + c^{\text{id}}x - 10}$$

a^{id} , b^{id} , c^{id} er angivet i satsbilag.

1.3.1. Basisinvaliditet ved 50 % erhvervsevnetab

Der benyttes unisex-invaliditetstavlen:

$\mu_x^{ai(50\%)}$ betegner intensiteten for overgang fra aktiv til 50 % -invalid.

$$\mu_x^{ai(50\%)} = a^{ai(50\%)} + 10^{b^{ai(50\%)} + c^{ai(50\%)x - 10}$$

$a^{ai(50\%)}$, $b^{ai(50\%)}$, $c^{ai(50\%)}$ er angivet i satsbilag.

1.3.3. Intensitet for kritisk sygdom

$\mu_{x,t}^{ks}$ betegner intensiteten for kritisk sygdom anvendt i år t .

$\mu_{x,t}^{ks}$ beregnes med udgangspunkt i de observerede tilfælde af kritisk sygdom blandt selskabets medlemmer i årene op til estimationstidspunktet. Intensiteterne kerneudglattes som vist nedenfor:

$$\mu_{x,t}^{ks} = \frac{\sum_{i=1}^n K\left(\frac{\|x - x_i\|}{b}\right) \frac{O_i}{E_i}}{\sum_{i=1}^n K\left(\frac{\|x - x_i\|}{b}\right)} (1 + s)$$

hvor $K(\omega)$ er defineret ved

$$K(\omega) = e^{-\alpha\omega^2}$$

og hvor

O_i	= konstaterede antal tilfælde af kritisk sygdom i det i 'te aldersinterval
E_i	= antal dækkede medlemmer i det i 'te aldersinterval
x_i	= midtpunktet i det i 'te aldersinterval
$\ x - x_i\ $	= afstanden mellem x og x_i
n	= antal aldersintervaller
s	= sikkerhedstillæg

For aldre over *ALDER* beregnes intensiteten lineært som $\mu_{x,t}^{ks} = (ax + z)(1 + s)$.

ALDER, a , z , s , b , α og $\mu_{x,t}^{ks}$ er angivet i satsbilag.

I dette tilfælde beregnes l_x som

$$l_x = e^{-\int_{x_0}^x \mu_{\xi,t}^{ks} d\xi}$$

hvor beregningen af integralet foretages ved formlen i afsnit 1.3.0 i formelbilaget.

1.3.4. Basisinvaliditet i forbindelse med arbejdsevnekriteriet

Der benyttes unisex invaliditetstavlen:

$\mu_{x,t}^{ai,aek}$ betegner intensiteten for invaliditet anvendt i år t .

$\mu_{x,t}^{ai,aek}$ beregnes med udgangspunkt i de observerede tilfælde af invaliditet blandt selskabets medlemmer i årene op til estimationstidspunktet. Intensiteterne kerneudglattes som vist nedenfor:

$$\mu_{x,t}^{ai,aek} = \frac{\sum_{i=1}^n K\left(\frac{\|x - x_i\|}{b}\right) \frac{O_i}{E_i}}{\sum_{i=1}^n K\left(\frac{\|x - x_i\|}{b}\right)} (1 + s)$$

hvor $K(\omega)$ er defineret ved

$$K(\omega) = e^{-\alpha\omega^2}$$

og hvor

O_i	= konstaterede antal tilfælde af invaliditet i det i 'te aldersinterval
E_i	= antal dækkede medlemmer i det i 'te aldersinterval
x_i	= midtpunktet i det i 'te aldersinterval
$\ x - x_i\ $	= afstanden mellem x og x_i
n	= antal aldersintervaller
s	= sikkerhedstillæg

For aldre over *ALDER* beregnes intensiteten lineært som $\mu_{x,t}^{ai, aek} = (ax + z)(1 + s)$.

ALDER, a , z , s , b , α og $\mu_{x,t}^{ai, aek}$ er angivet i satsbilag.

I dette tilfælde beregnes l_x som

$$l_x = e^{-\int_{x_0}^x \mu_{\xi,t}^{ai, aek} d\xi}$$

hvor beregningen af integralet foretages ved formelen i afsnit 1.3.0 i formelbilaget.

1.4.0. Kollektive ægtefællepensioner

U Betegner tilstanden: Medlemmet er ikke i et pensionsberettigende forhold.

G Betegner tilstanden: Medlemmet er i et pensionsberettigende forhold med en pensionsberettiget person.

γ Betegner intensiteten for overgang fra U til G.

σ_x Betegner intensiteten for overgang fra G til U af anden årsag end den pensionsberettigede persons død.

Aldersfordelingen for den pensionsberettigede person ved overgang fra U til G er normalt fordelt, hvor:

λ_x Betegner fordelings middelværdi.

s Betegner fordelings spredning.

1.4.1. Risikoelementer for kollektiv ægtefællepension

Der anvendes samme risikoelementer som i G82-grundlaget for kollektiv ægtefællepension med mandlig forsørger.

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

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

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

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

1.5.0. Kollektive børnerenter

1.5.1. Risikoelementer for kollektive børnerenter

Der anvendes samme risikoelementer som i G82-grundlaget for kollektive børnerenter med mandlig forsørger.

"Forældreintensitet":

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

2.0.0. RENTE

2.1.0. Opgørelsesrente

Opgørelsesrenten betegnes i det følgende i % p.a. Opgørelsesrenten finder anvendelse for risikopassiver og de tilhørende aktuelle risikopassiver.

$i^{\text{Opgørelsesrente}}$ % p.a. er angivet i satsbilag.

2.2.0. Beregningsrente

Ved beregning af betinget garanterede ydelser anvendes en rentesats

$i^{\text{Beregningsrente}}$ p.a., der er angivet i satsbilag.

3.0.0. GRUNDLAG

3.1.0. Passiv

Ved passivet for en forsikring eller forsikringsdel forstås kapitalværdien af alle selskabets øjeblikkelige og fremtidige forpligtelser.

Passivet for månedlige ydelser beregnes, som om ydelserne forfaldt diskret primo måneden.

3.1.1. Anvendelse af passiv

Passivet finder anvendelse for risikoforsikringsdele under udbetaling og i risikopassiver ved beregning af risikopræmien.

3.2.1. Reserve for aktuelle forsikringsdele

Reserven for forsikringsdele under udbetaling beregnes jf. 3.2.2.

3.2.2. Reserve for eventuelle forsikringsdele

Reserven for eventuelle forsikringsdele beregnes ved månedlig prospektiv fremregning.

Reserve ultimo måned =

	Reserve primo måned
-	Risikopræmie (valør ultimo måned)
+	Indbetaling (valør ult. måneden plus x_d dage).
-	Udbetaling (valør primo måneden).
-	Omkostningsbelastning (valør ultimo måned)
+	Tilskrivning af kontorente
-	Fradrag for PAL (følger tilskrivning af afkast)

Risikopræmien er beskrevet i kapitel 7

Omkostningsbelastningen er beskrevet i kapitel 4

Kontorenten anvendes i overensstemmelse med det anmeldte bonusregulativ.

3.2.3. Nettoreserve

Nettoreserven udgør reserven, jf. afsnit 3.2.1. og 3.2.2., gange en faktor (1-k) og udtrykker forsikringens værdi.

Størrelsen k er et kursværn, der anmeldes til Finanstilsynet og er gældende indtil fremsendelse af ny anmeldelse.

3.3.0. Generelle begrænsninger

En forsikring må ikke opbygges således, at dens reserve på noget tidspunkt kan blive negativ.

En forsikring, der indeholder invaliditetsydelse, må ikke være således opbygget, at reserven kan falde ved invaliditetens indtræden, eller således opbygget, at reserven kan stige ved reaktivering.

4.0.0. OMKOSTNINGER

4.1.0. Indbetaling

Ved indbetaling forstås enhver faktisk foretaget indbetaling. Selskabet har ikke etablerings- eller løbende omkostninger, som er omfattet af "Bekendtgørelse om betaling af visse omkostninger for livsforsikringsvirksomhed". De omkostningstillæg, som den enkelte aftale pålægges indeholder derfor ikke sådanne andele.

4.1.1. Belastning af indbetaling

Indbetalinger, efter evt. fradrag af arbejdsmarkedsbidrag, belastes med OMK1 %.

OMK1 % er angivet i satsbilag.

4.1.2. Belastning af forsikring

Forsikringen belastes med OMK2 kr. pr. måned. Hvilende medlemmer belastes med OMKH2 kr. pr. måned.

OMK2 og OMKH2 er angivet i satsbilag.

For medlemmer, som er omfattet af opsparingsprodukter på forsikringsklasse III, fordeles OMK2 på forsikringsklasse I og III efter samme forhold som bidraget. For hvilende medlemmer fordeles OMKH2 efter samme forhold som bidraget på det tidspunkt, hvor policen sidst var bidragsbærende.

4.2.0. Hvilende medlemskab

Ved overgang til hvilende medlemskab opgøres medlemmets samlede reserve. Såfremt medlemmets samlede reserve ved overgang eller senere bliver mindre end UDG1 kr., udbetales udtrædelsesgodtgørelsen kontant til medlemmet og medlemskabet ophører, dog udbetales beløb under UDG2 kr. ikke.

UDG1 og UDG2 er angivet i satsbilag.

4.3.0. Udtrædelsesgodtgørelse

Udtrædelsesgodtgørelsen udgør nettoreserven, jf. 3.2.3.

4.4.0. Administrationsreserve

Der afsættes ingen administrationsreserve, da omkostningsbelastningen kan tilpasses det faktiske omkostningsniveau.

5.0.0. NETTOPASSIVER FOR ETLIVSFORSIKRINGER

5.1.0. Nettopassiv for etlivsforsikringer uden invaliditetsydelse

5.1.1. Indførelse af betegnelser

I det generelle udtryk for nettopassivet for etlivsforsikringer uden invaliditetsydelse indgår følgende betegnelser:

$S_{x+\theta}^d$ Betegner nettopassivet ved forsikredes død i alder $x + \theta$.

S_{x+n} Betegner nettopassivet ved forsikredes oplevelse af alder $x + n$.

5.1.2. Nettopassiv for etlivsforsikringer uden invaliditetsydelse

$$K(x,n) = \int_0^n \frac{D_{x+\theta}}{D_x} \cdot \mu_{x+\theta} \cdot S_{x+\theta}^d d\theta + \frac{D_{x+n}}{D_x} \cdot S_{x+n}$$

Der anvendes en basisdødelighed jf. 1.2.0 hhv. 1.2.1 for at undgå selektion.

5.1.3 Risikopassiv og passiv for aktuelle forsikringsdele som er afledt af invaliditet.

Der anvendes dødelighedsintensiteter for invalidepensionister.

5.2.0 Nettopassiv for etlivsforsikringer med invaliditetsydelse

5.2.1. Indførelse af betegnelser

I det generelle udtryk for nettopassivet for etlivsforsikringer med invaliditetsydelse indgår følgende betegnelser:

$S_{x+\theta}^{ad}$ Betegner nettopassivet ved forsikredes død i alder $x + \theta$ som aktiv.

$S_{x+\theta}^{ai}$ Betegner nettopassivet ved forsikredes invaliditet i alder $x + \theta$.

S_{x+n}^a Betegner nettopassivet ved forsikredes oplevelse af alder $x + n$ som aktiv.

$S_{x+\tau}^{id}(x+\theta)$ Betegner nettopassivet ved forsikredes død i alder $x + \tau$ som invalid givet, at invaliditeten er indtrådt i alder $x + \theta$.

$S_{x+n}^i(x+\theta)$ Betegner nettopassivet ved forsikredes oplevelse af alder $x + n$ som invalid givet, at invaliditeten er indtrådt i alder $x + \theta$.

$Y_{x+\tau}^i(x+\theta)d\tau$ Betegner invaliditetsydelse mellem alder $x + \tau$ og $x + \tau + d\tau$ givet, at invaliditeten er indtrådt i alder $x + \theta$.

$S_{x+\theta}^{ii}$ Betegner engangsydelse ved varig invaliditet i alder $x + \theta$.

For nettopassiver og ydelser gælder begrænsninger som nævnt i 5.4.0.

5.2.2. Nettopassiv for etlivsforsikringer med invaliditetsydelse

$$K(x^a, n) = \int_0^n \frac{D_{x+\theta}^a}{D_x^a} \cdot (\mu_{x+\theta}^{ad} \cdot S_{x+\theta}^{ad} + \mu_{x+\theta}^{ai} \cdot S_{x+\theta}^{ai}) d\theta + \frac{D_{x+n}^a}{D_x^a} \cdot S_{x+n}^a$$

hvor

$$S_{x+\theta}^{ai} = S_{x+\theta}^{ii} + \int_{\theta}^n \frac{D_{x+\tau}^i}{D_{x+\theta}^i} \cdot \mu_{x+\tau}^{id} \cdot S_{x+\tau}^{id}(x+\theta) d\tau$$

$$+ \frac{D_{x+n}^i}{D_{x+\theta}^i} \cdot S_{x+n}^i(x+\theta) + \int_{\theta}^n \frac{D_{x+\tau}^i}{D_{x+\theta}^i} \cdot Y_{x+\tau}^i(x+\theta) d\tau$$

og, hvor $x + n \leq 67$

Der anvendes en basisdødelighed jf. 1.2.0 hhv. 1.2.1 for at undgå selektion.

5.3.0. Sammenhængen mellem 5.1.2. og 5.2.2.

Såfremt

$$S_{x+\theta}^{ii} = 0$$

$$Y_{x+\tau}^i(x+\theta) = 0$$

$$S_{x+\tau}^d = S_{x+\tau}^{ad} = S_{x+\tau}^{id}(x+\theta) \quad \text{og}$$

$$S_{x+n} = S_{x+n}^a = S_{x+n}^i(x+\theta)$$

for $0 < \theta < \tau < n$ er 5.1.2. og 5.2.2. identiske.

5.4.0. Generelle begrænsninger

De i pkt. 5.1.1 og 5.2.1 anførte nettopassiver og ydelser skal alle være ikke-negative.

For de i pkt. 5.2.1 anførte nettopassiver og ydelser skal endvidere gælde:

$$S_{x+\tau}^{id}(x+\theta) \leq S_{x+\tau}^{ad} \quad \text{for } x+\theta \leq 65 \quad \text{og for hvert } \tau > \theta$$

$$S_{x+\tau}^{id}(x+\theta) = S_{x+\tau}^{ad} = S_{x+\tau}^d \quad \text{for } x+\theta > 65 \quad \text{og for hvert } \tau > \theta$$

$$S_{x+n}^i(x+\theta) = S_{x+n}^a = S_{x+n} \quad \text{for } x+\theta > 65 \quad \text{og for hvert } n > \theta$$

$$S_{x+\theta}^{ii} = 0 \quad \text{for } x+\theta > 65$$

Af betingelsen $x+n \leq 67$ i pkt. 5.2.2 følger endelig, at

$$Y_{x+\tau}^i(x+\theta) = 0 \quad \text{for } x+\tau > 67$$

6.0.0. PASSIVER FOR KOLLEKTIVE FORSIKRINGER

6.0.0. BESTEMMELSER VEDRØRENDE KOLLEKTIVE FORSIKRINGER

Bestemmelser, der omhandler ægteskab og ægtefæller, gælder tilsvarende for registreret partnerskab og registrerede partnere.

6.1.0. Kollektiv ordning

Betingelserne for at etablere forsikringer med kollektive ydelser er, at de tegnes i henhold til en overenskomst, der ved overenskomstens oprettelse opfylder mindst et af følgende krav:

Overenskomsten omfatter forsikringer for mindst 10 personer. I forsikringerne skal de kollektive ydelser være bestemt efter faste principper.

Det er endvidere en betingelse, at det ikke drejer sig om en bestand, hvori de enkelte personer er indtrådt, eller hvoraf der udskydes enkelte medlemmer eller grupper efter regler, der sandsynliggør en udvælgelse til væsentlig ugunst for pensionskassen øvrige medlemmer. Det samme gælder regler for valgmulighed med hensyn til ægtefællepension og børnepension.

6.2.0. Bestemmelser vedrørende størrelsen af de enkelte kollektive ydelser og aldersgrænser for disse

6.2.1. Kollektiv ægtefællepension

Den kollektive ægtefællepension (grundform 814) skal opfylde mindst et af følgende krav:

- a. Ikke overstige invalidepensionen.
- b. Ikke overstige den pensionsgivende gage.

Se endvidere pkt. 6.2.3 om reduktion af kollektiv ægtefællepension efter udbetalingen af kollektiv livsforsikringssum til ugifte.

En ægtefælle er berettiget til ægtefællepension, hvis ægteskabet er indgået før forsikredes fyldte 67. år, og ægteskabet på dødsfaldstidspunktet har bestået i 3 måneder. 3-månedersfristen gælder dog ikke, hvis døden skyldes et ulykkestilfælde eller en akut infektionssygdom.

Pensionsregulativet kan indsnævre betingelserne for medlemmets ret til kollektiv ægtefællepension.

6.2.2. Kollektive børne- og waisenrenter (børnepension)

Den samlede børnerente (kollektiv + individuel) til det enkelte barn skal opfylde mindst et af følgende krav:

a. Ikke overstige 25 % af invalidepensionen.

b. Ikke overstige 25 % af den pensionsgivende gage.

c. Ikke overstige det særlige børnetilskud, der fra det offentlige ydes til et forældreløst barn for tiden i henhold til § 4, 2. stk. i lov af 03.06.1967 (med senere ændringer) om børnetilskud og andre familieydelse (lov nr. 236).

Grænsen for den samlede børnepension (kollektiv + individuel, børnerente + waisenrente) til det enkelte barn er den dobbelte af ovennævnte.

De kollektive børnerenter og waisenrenter skal ophøre senest ved barnets fyldte 24. år.

6.2.3. Kollektiv livsforsikring (ophørende eller livsbetinget) med udbetaling til ugifte

Den kollektive livsforsikringssum til ugifte (dvs. personer i tilstand U, jfr. pkt. 1.4.0) må ikke overstige 4 gange årsbeløbet for den kollektive ægtefællepension. Efter udbetalingen af den kollektive livsforsikringssum til ugifte reduceres årsbeløbet for den livsvarige kollektive ægtefællepension med 25 % af den udbetalte livsforsikringssum.

Dersom forsikringen omfatter alderspension, skal udløbstidspunktet for den kollektive livsbetingede livsforsikring være sammenfaldende med alderspensioneringstidspunktet. Medlemmets alder på udløbstidspunktet for den kollektive livsforsikring skal være mellem 60 og 67 år.

6.3.0. Beregningsregler vedrørende de enkelte kollektive ydelser

6.3.1. Ægteskabshyppighed g_x og aldersfordeling $f(\eta|x)$ i kollektiv ægtefællepension

De, i nedenstående formler, indgående betegnelser er defineret i pkt. 1.4.0 og 1.4.1.

Den forsikrede person betegnes x , mens den til ægtefællepension berettigede person betegnes η .

l^{γ} og l^{σ} er dekrementfunktioner, svarende til intensiteterne γ_x og σ_x , mens l er dekrementfunktionen svarende til normaldødeligheden for η , jfr. pkt. 1.2.2.

I beregningerne er der ikke taget hensyn til bestemmelserne i pkt. 8.2.1, stk. 4-6.

$\varphi(\eta|x)d\eta$ Betegner sandsynligheden for, at en x -årig forsikret, der overgår til tilstand G, starter i et pensionberettigende forhold med en person med alder η i intervallet fra η til $\eta + d\eta$.

Alderen η er normalt fordelt med middelværdi λ_x og spredning s_x .

$u_v(x)$ Betegner sandsynligheden for, at en x -årig forsikret befinder sig i tilstand U efter at have været i tilstand G netop v gange ($v = 1, 2, 3, \dots$).

$g_v(\eta|x)d\eta$ Betegner sandsynligheden for, at en x -årig forsikret befinder sig i tilstand G for v 'te gang ($v = 1, 2, 3, \dots$) og er i et pensionsberettigende forhold med en person med alder η i intervallet fra η til $\eta + d\eta$.

$u_v(x)$ og $g_v(\eta|x)$ bestemmes rekursivt ved:

$$u_0(x) = \frac{l_x^\gamma}{l_a^\gamma} \quad \text{hvor } a = 15,$$

$$g_v(\eta|x) = \int_a^x u_{v-1}(\xi) \cdot \gamma_\xi \cdot \varphi(\xi+\eta-x|\xi) \cdot \frac{l_x^\sigma}{l_\xi^\sigma} \cdot \frac{l_\eta}{l_{\xi+\eta-x}} d\xi$$

og

$$u_v(x) = \int_{-\infty}^{\infty} d\eta \int_a^x g_v(\xi+\eta-x|\xi) \cdot (\sigma_\xi + \mu_{\xi+\eta-x}) \cdot \frac{l_x^\gamma}{l_\xi^\gamma} d\xi$$

Herefter bestemmes:

$$g_x = \sum_{v=1}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} g_v(\eta|x) d\eta$$

og

$$f(\eta|x) = \frac{1}{g_x} \cdot \sum_{v=1}^{\infty} g_v(\eta|x)$$

7.0.0 RISIKOPRÆMIE FOR EVENTUELLE FORSIKRINGSDELE

${}^*\pi(x)$	betegner den månedlige risikopræmie
V_x	betegner reserve ultimo måned
S_x^d	betegner risikopassiv ved død

7.1.0. Generel form for risikopræmie ved død

$${}^*\pi(x) = \frac{1}{12} q_x^d (S_x^d - V_x)$$

7.1.1. Opsparing uden betingelse om oplevelse

$$S_x^d = V_x \qquad {}^*\pi(x) = 0$$

7.1.2. Opsparing betinget af at forsikrede er i live

$$S_x^d = 0 \qquad {}^*\pi(x) = \frac{1}{12} q_x^d (-V_x)$$

Det er en betingelse, at opsparingen udbetales i form af livrente.

8.0.0 PRÆMIEBETALINGSRENTE

Forsikringer uden invaliditetsydelse tegnes uden ret til præmiefritagelse ved invaliditet, præmiebetalingsrente 8.1.0.

8.1.0. Præmiebetalingsrente for forsikringer uden præmiefritagelse ved invaliditet

$$\bar{a}^a(x,r) = v^{\frac{30+x-d}{360}} \cdot \frac{\bar{N}_x - \bar{N}_{x+r}}{D_x} \quad x+r \leq 70$$

Indbetalingerne har valør ultimo måneden plus x_d dage, hvorfor præmiebetalingsrenten tilbagediskonteres med 1 måned plus x_d dage.

9.0.0. TILLADTE GRUNDFORMER

9.1.0. Generelle forhold

Grundformerne er alle opbygget ud fra de generelle nettopassiver i afsnit 5 og 6.

125 Livsbetinget livsforsikring

$$S_{x+\theta}^d = 0, \quad S_{x+n} = 1$$

$$K_{125}(x, n) = \frac{D_{x+n}}{D_x}$$

135 Smpel kapitalforsikring

$$S_{x+\theta}^d = v^{n-\theta}, \quad S_{x+n} = 1$$

$$K_{135}(n) = v^n$$

165 Ophørende livsforsikring i rater

$$S_{x+\theta}^d = \bar{a}_g, \quad S_{x+n} = 0$$

$$K_{165}(x, n, g) = \frac{M_x - M_{x+n}}{D_x} \cdot \bar{a}_g, \quad x + n \leq 80$$

175 Livsbetinget livsforsikring i rater

$$S_{x+\theta}^d = 0, \quad S_{x+n} = \bar{a}_g$$

$$K_{175}(x, n, g) = \frac{D_{x+n}}{D_x} \cdot \bar{a}_g$$

185 Smpel kapitalforsikring i rater

$$S_{x+\theta}^d = v^{n-\theta} \cdot \bar{a}_g, \quad S_{x+n} = \bar{a}_g$$

$$K_{185}(n) = v^n \cdot \bar{a}_g$$

210 Livsvarig livrente

$$n = 0, \quad S_{x+0} = \bar{a}_x$$

$$K_{210}(x) = \bar{a}_x$$

211 Opsat livrente

$$S_{x+0}^d = 0, \quad S_{x+n} = \bar{a}_{x+n}$$

$$K_{211}(x,n) = \frac{\bar{N}_{x+n}}{D_x}$$

215 Ophørende livrente

$$n = 0, \quad S_{x+0} = \bar{a}_{x:\overline{m}|}$$

$$K_{215}(x,m) = \frac{\bar{N}_x - \bar{N}_{x+m}}{D_x}$$

235 Arverente

Arverenten i aktuel form udgøres af en annuitet, jf. vedlagte formelbilag.

715 Kollektiv ophørende livsforsikring til ugifte

Forsikringssummen udbetales ved medlemmets død inden alder $x + n$, dersom forsikrede ved dødsfaldet befinder sig i tilstand U, jfr. pkt. 1.4.0.

$$S_{x+0}^d = u,$$

$$u = 0,20$$

$$K_{715}(x,n) = u \cdot \frac{\bar{M}_x - \bar{M}_{x+n}}{D_x}$$

$$60 \leq x + n \leq 67, \text{ jvf. pkt. 6.2.3.}$$

Livsforsikringssummen må ikke overstige 4 gange årsbeløbet for den livsvarige kollektive ægtefællepension, jfr. pkt. 6.2.3.

814 Kollektiv ægtefællepension ophørende senest 10 år efter forsørgers død

Ægtefællepensionen udbetales fra forsørgers død og så længe den efterladte lever - udbetalingen ophører dog senest 10 år efter forsørgers død.

$$n \rightarrow \infty, S_{x+\theta}^d = g_{x+\theta} \cdot \int_{-\infty}^{\infty} f(\eta|_{x+\theta}) \cdot \bar{a}_{\eta:10}^I d\eta = g_{x+\theta} \cdot \bar{a}_{\eta_{x+\theta}:10}^I$$

$$K_{814}(x) = \int_0^{\infty} \frac{D_{x+\theta}}{D_x} \cdot \mu_{x+\theta} \cdot g_{x+\theta} d\theta \int_{-\infty}^{\infty} f(\eta|_{x+\theta}) \cdot \bar{a}_{\eta:10}^I d\eta$$

Symboler med I er beregnet, jfr. pkt. 1.2.2.

Se endvidere pkt. 6.2.1 om grænsen for pensionens størrelse.

850 Kollektiv waisenrente

r betegner ophørsalderen for waisenrenten, $r \leq 24$, jfr. pkt. 6.2.2. Waisenrenten ophører dog senest ved det enkelte barns død.

$$n \rightarrow \infty, S_{x+\theta}^d = w \cdot \int_0^r c_{\tau-r+x+\theta} \cdot \bar{a}_{\tau} d\tau = w \cdot S_{x+\theta}$$

$$w = 0,05$$

$$K_{850}(x,r) = \int_0^{\infty} \frac{D_{x+\theta}}{D_x} \cdot \mu_{x+\theta} d\theta w \cdot \int_0^r c_{\tau-r+x+\theta} \cdot \bar{a}_{\tau} d\tau$$

Se pkt. 6.2.2 om grænsen for den samlede børnepension til det enkelte barn.

946 Kollektiv børnerente med udbetaling fra forsørgerens død, invaliditet før alder y.

r betegner ophørsalderen for børnerenten, $r \leq 24$, jfr. pkt. 6.2.2. Børnerenten ophører dog senest ved det enkelte barns død. Børnedødeligheden forudsættes at være 0.

$$S_{x+\theta}^{ad} = \int_0^r c_{\tau-r+x+\theta} \cdot \bar{a}_{\tau} d\tau = {}_r S_{x+\theta}$$

$$S_{x+\theta}^{ai} = \int_0^r c_{\tau-r+x+\theta} \cdot \bar{a}_{\tau} d\tau = {}_r S_{x+\theta}$$

$$K_{946}(x^a, n, r) = \int_0^{y-x} \frac{D_{x+\theta}^a}{D_x^a} \cdot (\mu_{x+\theta}^{ad} + \mu_{x+\theta}^{ai}) \cdot {}_r S_{x+\theta} d\theta$$

$$+ \frac{D_y^a}{D_x^a} \cdot \int_{y-x}^n \frac{D_{x+\theta}}{D_y} \cdot \mu_{x+\theta} \cdot {}_r S_{x+\theta} d\theta \quad \text{for } x \leq y$$

$$K_{946}(x^a, n, r) = \int_0^n \frac{D_{x+\theta}}{D_x} \cdot \mu_{x+\theta} \cdot {}_r S_{x+\theta} d\theta \quad \text{for } x > y$$

Se endvidere pkt. 6.2.2 om grænsen for børnerentens størrelse.

10.0.0. TILLADTE FORSIKRINGSFORMER

10.1.0. Minimum for risiko

Enhver forsikring skal indeholde en vis forsikringsrisiko, hvilket er opfyldt ved tegning af en eller flere af de grundformer der er nævnt i afsnit 9.

FORMELBILAG

1.0.0. INTEGRATIONSFORMLER

Den efterfølgende formelbeskrivelse indeholder beregning af et antal integral-udtryk.

Beregningen er sket ved numerisk integration under anvendelse af én af følgende formler, som der i det enkelte tilfælde vil være henvist til.

1.1.0. Laplace's formel med nedstigende differenser

Der er medtaget 5. differens, hvorefter formlen har følgende udseende:

$$\begin{aligned} \int_a^b f(t) dt &= \frac{1}{60480} \cdot (-863 \cdot f_{(b+5)} + 5449 \cdot f_{(b+4)} - 14762 \cdot f_{(b+3)} \\ &\quad + 22742 \cdot f_{(b+2)} - 23719 \cdot f_{(b+1)} + 41393 \cdot f_{(b)}) \\ &\quad + f_{(b-1)} + f_{(b-2)} + \dots + f_{(a+1)} + f_{(a)} \\ &\quad + \frac{1}{60480} \cdot (-41393 \cdot f_{(a)} + 23719 \cdot f_{(a+1)} - 22742 \cdot f_{(a+2)} \\ &\quad + 14762 \cdot f_{(a+3)} - 5449 \cdot f_{(a+4)} + 863 \cdot f_{(a+5)}) \end{aligned}$$

1.2.0. Laplace's formel uden differenser

Når der ikke medtages differenser, bliver formlen:

$$\int_a^b f(t) dt = \frac{1}{2} \cdot f_{(a)} + \frac{1}{2} \cdot f_{(b)} + \sum_{v=a+1}^{b-1} f_{(v)}$$

For $b = a + 1$ fås specielt

$$\int_a^b f(t) dt = \frac{1}{2} \cdot f_{(a)} + \frac{1}{2} \cdot f_{(b)}$$

1.3.0. Simpson's kvadraturformel

Idet der regnes med intervalllængde $\frac{1}{2}$, fås:

$$\int_a^b f(t) dt = \frac{1}{6} \cdot \left(f(a) + 4 \cdot \sum_{v=a}^{b-1} f\left(v+\frac{1}{2}\right) + 2 \cdot \sum_{v=a+1}^{b-1} f(v) + f(b) \right)$$

For $b = a + 1$ fås specielt

$$\int_a^b f(t) dt = \frac{1}{6} \cdot \left(f(a) + 4 \cdot f\left(a+\frac{1}{2}\right) + f(b) \right)$$

2.0.0. Nøjagtighed

Alle beregninger foretages med 16 betydende cifre (dobbelt præcision).

3.0.0. Etlivsstørrelser

For en given rentefod i og et givet sæt af Makeham-konstanter A , $\log B - 10$ og $\log C$ er l_x (henholdsvis l_x^{ai}) og D_x beregnet ved

$$l_x = e^{-A \cdot (x-x_0) - \frac{B}{\ln C} (e^{x \cdot \ln C} - e^{x_0 \cdot \ln C})}$$

$$D_x = e^{-\delta \cdot x - A \cdot (x-x_0) - \frac{B}{\ln C} (e^{x \cdot \ln C} - e^{x_0 \cdot \ln C})}$$

hvor

$$\delta = \ln(1+i) \text{ og } x_0 = 1 \text{ (radiksalder)}$$

og hvor $\ln x$ og e^x er biblioteksfunktioner med en nøjagtighed på 16 betydende cifre.

De øvrige dekrement- og kommutationsstørrelser er beregnet ved:

$$l_x^a = l_x \cdot l_x^{ai}$$

$$D_x^a = D_x \cdot l_x^{ai}$$

$$D_x^{a0} = e^{-\delta \cdot x} \cdot l_x^{ai}$$

$$D_x^0 = e^{-\delta \cdot x}$$

$$\bar{N}_x = N_x^{(12)} = \frac{1}{12} \cdot \sum_{v=0}^{12 \cdot (120-x) - 1} D_{x+\frac{v}{12}}$$

$$\bar{N}_x^a = N_x^a = \frac{1}{12} \cdot \sum_{v=0}^{12 \cdot (120-x) - 1} D_{x+\frac{v}{12}}^a$$

$$\bar{N}_x^{ai} = \bar{N}_x \cdot I_x^{ai} - \bar{N}_x^a$$

$$\bar{M}_x = M_x^{(12)} = \sum_{v=0}^{12 \cdot (120-x) - 1} D_{x+\frac{v}{12}} \cdot v^{\frac{1}{12}} \cdot \frac{1}{12} q_{x+\frac{v}{12}}$$

$$\bar{M}_x^{ai} = M_x^{ai} = \sum_{v=0}^{12 \cdot (120-x) - 1} D_{x+\frac{v}{12}}^a \cdot v^{\frac{1}{12}} \cdot \frac{1}{12} q_{x+\frac{v}{12}}^{ai}$$

hvor

$$\frac{1}{12} q_x = 1 - \frac{1_{x+\frac{1}{12}}}{1_x}$$

er sandsynligheden for, at en x-årig dør i løbet af den næste måned. Og

$$\frac{1}{12} q_x^{ai} = \frac{1_{x+\frac{1}{12}}}{1_x} \cdot \left(1 - \frac{1_{x+\frac{1}{12}}^{ai}}{1_x^{ai}} \right)$$

er sandsynligheden for, at en x-årig bliver invalid (og ikke dør) i løbet af den næste måned.

4.0.0 Børnerenter

Idet forældrentensiteten c_x og annuiteten $\bar{a}_{\overline{t}|}$ regnes for hele og halve aldre, beregnes

$$b(x,r) = \int_{x-r}^x c_t dt$$

og

$${}_rS_x = \int_{x-r}^x c_t \cdot \bar{a}_{\overline{r+t-x}|} dt$$

ved formelen i afsnit 1.1.0.

Nettopassiver

Nettopassivet for waisenrente

$$\frac{1}{D_x} \cdot \int_0^{120-x} D_{x+t} \cdot \mu_{x+t} \cdot w \cdot {}_rS_{x+t} dt$$

beregnes som

$$\int_0^{y-x} \frac{D_{x+\theta}^a}{D_x^a} \cdot (\mu_{x+\theta}^{ad} + \mu_{x+\theta}^{ai}) \cdot {}_rS_{x+\theta} d\theta + \frac{D_y^a}{D_x^a} \cdot \int_{y-x}^n \frac{D_{x+\theta}}{D_x} \cdot \mu_{x+\theta} \cdot {}_rS_{x+\theta} d\theta + \frac{D_y^a}{D_x^a} \cdot \frac{D_{x+n}}{D_y} \cdot {}_rS_{x+n}$$

Nettopassivet for børnerente ved død, invaliditet før alder y og udløb

$$\int_0^{y-x} \frac{D_{x+\theta}^a}{D_x^a} \cdot (\mu_{x+\theta}^{ad} + \mu_{x+\theta}^{ai}) \cdot {}_rS_{x+\theta} d\theta + \frac{D_y^a}{D_x^a} \cdot \int_{y-x}^n \frac{D_{x+\theta}}{D_x} \cdot \mu_{x+\theta} \cdot {}_rS_{x+\theta} d\theta + \frac{D_y^a}{D_x^a} \cdot \frac{D_{x+n}}{D_y} \cdot {}_rS_{x+n}$$

gældende for $x \leq y$, beregnes som

$$\frac{1}{D_x^a} \cdot \sum_{v=0}^{12 \cdot (y-x) - 1} D_{x+\frac{v}{12}}^a \cdot v^{\frac{1}{12}} \cdot \left(\left(1 - \frac{1}{12} p_{x+\frac{v}{12}} \right) + \frac{1}{12} q_{x+\frac{v}{12}}^{ai} \right) \cdot {}_rS_{x+\frac{v+1}{12}}$$

$$+ \frac{D_y^a}{D_x^a} \cdot \frac{1}{D_y} \cdot \sum_{v=12 \cdot (y-x) - 1}^{12 \cdot n - 1} D_{x+\frac{v}{12}} \cdot v^{\frac{1}{12}} \cdot \left(1 - \frac{1}{12} p_{x+\frac{v}{12}} \right) \cdot {}_rS_{x+\frac{v+1}{12}} + \frac{D_y^a}{D_x^a} \cdot \frac{D_{x+n}}{D_y} \cdot {}_rS_{x+n}$$

Værdierne af ${}_rS_x$ for brudte aldre beregnes ved lineær interpolation mellem de primært beregnede værdier for hele aldre.

Nettopassivet for børnerente ved død, invaliditet før alder y og udløb gældende for $x > y$, beregnes tilsvarende.

5.0.0. Ægtefællepension

Beregning af de kollektive elementer $g_x, f(y|x)$

x Betegner alder for forsørgeren.

y Betegner alder for den forsørgede.

Som aldersgrænser for x benyttes: Nedre grænse = $x_0 = 15$

Øvre grænse = 125

Som aldersgrænse for y benyttes: Nedre grænse = $\max\{x - 62, 1\}$

Øvre grænse = $\min\{x + 62, 125\}$

Dekrementfunktionerne l_x^y, l_x^σ og l_y^I er beregnet ved

$$l_x^y = e^{-\int_{x_0}^x \gamma_\theta d\theta}$$

$$l_x^\sigma = e^{-\int_{x_0}^x \sigma_\theta d\theta}$$

$$l_y^I = e^{-\int_1^y \mu_\theta^I d\theta}$$

hvor beregningen af de indgående integraler er foretaget ved formelen i afsnit 1.1.0.

Tætheden for normalfordelingen $\varphi(\eta|x)$ er beregnet ved

$$\varphi(\eta|x) = \frac{0,3989423}{s_x} \cdot e^{-\frac{u^2}{2}} \quad \text{hvor} \quad u = \frac{\eta - \lambda_x}{s_x}$$

De, i formlerne for $g(\eta|x)$, $u(x)$ og g_x , indgående integraler (jf. pkt. 6.3.1.) er beregnet ved formlen i afsnit 1.2.0.

Idet rekursionen standses for $v = 3$, fremkommer følgende udtryk:

$$g_x = \sum_{v=1}^3 \int_{-\infty}^{\infty} g_v(\eta|x) d\eta$$

$$f(\eta|x) = \frac{1}{g_x} \cdot \sum_{v=1}^3 g_v(\eta|x)$$

Kollektive kapitalværdier

Den kollektive kapitalværdi $\bar{a}(y_x)$ er bestemt ved

$$\bar{a}(y_x) = \begin{cases} 0 & \text{for } y_1 < y_0 + 1 \\ \frac{1}{2} \cdot (f(y_0|x) \cdot \bar{a}^I(y_0) + f(y_1|x) \cdot \bar{a}^I(y_1)) & \text{for } y_1 = y_0 + 1 \\ \frac{1}{2} \cdot (f(y_0|x) \cdot \bar{a}^I(y_0) + f(y_1|x) \cdot \bar{a}^I(y_1)) \\ + \sum_{y=y_0+1}^{y_1-1} f(y|x) \cdot \bar{a}^I(y) & \text{for } y_1 > y_0 + 1 \end{cases}$$

med

$$y_0 = \max\{x - 62, 1\} \quad \text{og}$$

$$y_1 = \begin{cases} \min\{x + 62, 125\} & \text{for livsvarig ægtefællepension} \\ \min\{x + 62, 125, u\} & \text{for ophørende ægtefællepension} \end{cases}$$

hvor u er ophørsalder for ægtefællepensionen, og $\bar{a}^I(y_x)$ er renten til forsørgede, idet denne rente svarer til formen af ægtefællepensionen.

Gennemsnitsalder for den forsørgede

Denne beregnes ved

$$y_x = \sum_{y=y_0}^{y_1} y \cdot f(y|x)$$

hvor

$$y_0 = \max\{x - 62, 1\}$$

$$y_1 = \min\{x + 62, 125\}$$

Nettopassiver

Nettopassivet, der kan udtrykkes ved formlen

$$\frac{1}{D_x} \cdot \int_x^{120} D_t \cdot \mu_t \cdot g_t \cdot \bar{a}(y_t) dt$$

beregnes som

$$\frac{1}{D_x} \cdot \sum_{v=0}^{12(120-x)-1} D_{x+\frac{v}{12}} \cdot v^{\frac{1}{12}} \cdot \frac{1}{12} q_{x+\frac{v}{12}} \cdot S_{x+\frac{v+1}{12}}^d \quad \text{hvor } S_x^d = g_x \cdot \bar{a}(y_x)$$

Værdierne af S_x^d for brudte aldre beregnes ved lineær interpolation mellem de primært beregnede værdier for hele aldre.

6.0.0. ANNUITETER

Disse formler er kun afhængige af renten i og er følgende:

Kontinuert annuitet:

$$\bar{a}_{\overline{n}|} = \frac{1 - v^n}{\delta}, \quad \text{hvor } \delta = \ln(1+i)$$

Diskret forudbetalt annuitet:

$$a_{\overline{n}|}^{(m)} = \frac{1 - v^n}{d^{(m)}} \quad m = 1, 2, 3, 4, 12$$

$$\text{hvor } v = \frac{1}{1+i} \quad \text{og } d^{(m)} = m \cdot \left(1 - v^{\frac{1}{m}}\right)$$