



SJÄLVSTÄNDIGA ARBETEN I MATEMATIK

MATEMATISKA INSTITUTIONEN, STOCKHOLMS UNIVERSITET

Räkna med en billigare död

av

Jenny Kling

2013 - No 13

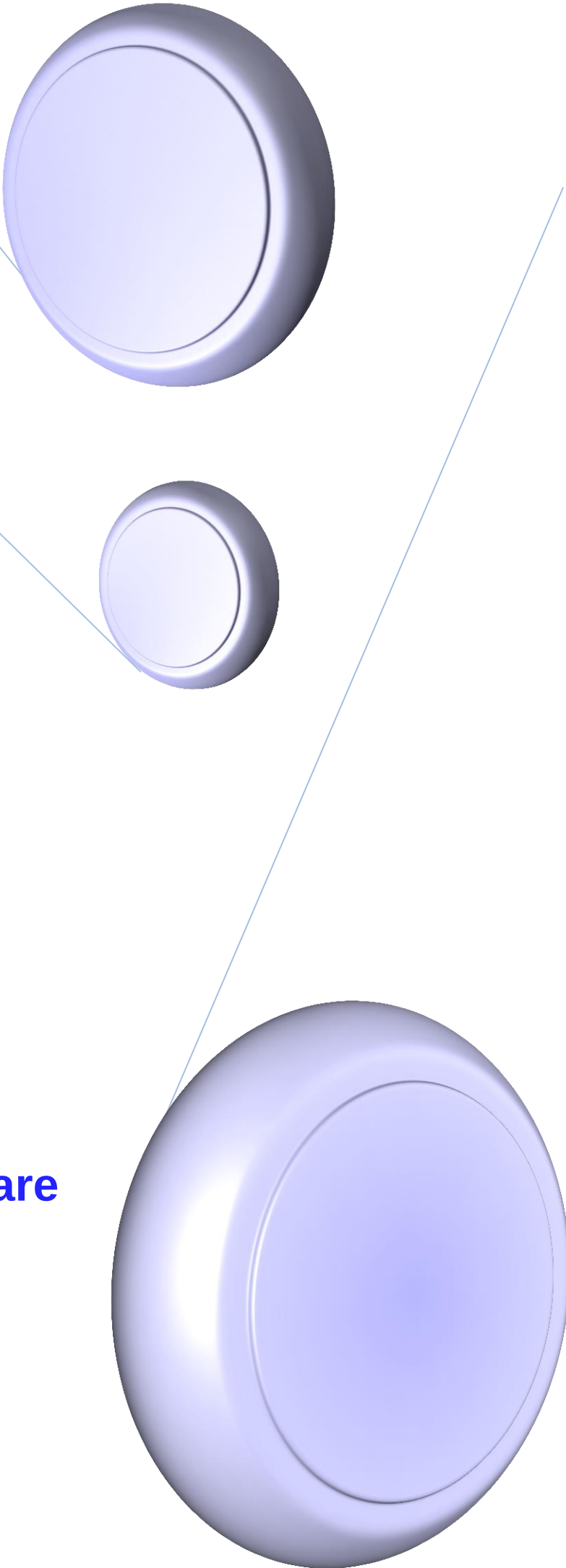
Räkna med en billigare död

Jenny Kling

Självständigt arbete i matematik 15 högskolepoäng, Grundnivå

Handledare: Thomas Höglund

2013



Räkna med en billigare död

[Ange dokumentets underrubrik]

Jenny Kling
2013-06-04

Sammanfattning

Detta arbete undersöker skuldberäkningen av en av statens tjänstepensionsförmåner. Det är Statens tjänstepensionsverk (SPV) som administrerar förmånen och som nu också sett ett behov av att se över de antaganden som används vid skuldberäkningen.

Förmånen (IAK) innebär rätt till en livsvarig efterlevandepension (fram till 20 år för barn) vid dödsfall. Skuldberäkningen av IAK innehåller antaganden om dödlighet, både för försäkrad och medförsäkrad, antaganden om att försäkrad är gift och medförsäkrads ålder samt antaganden om ett barntillägg. Den första delen i arbetet härleder dagens skuldformel där samtliga av dessa antaganden beskrivs. I den andra delen görs en undersökning av hur skuldformeln bör anpassas utifrån ett bestånd som har haft IAK-rätt. I undersökningsdelen ingår inte dödlighetsantaganden utan bara antaganden om sannolikheten att vara gift, medförsäkrads ålder samt barntillägget.

Resultatet visar att de försäkrade i det undersökta beståndet både är gift och har barn i en betydligt lägre utsträckning än vad som antas i dagens beräkning.

Effekten av att ändra på dessa antaganden har visats genom att räkna om en tidigare skuld från 2012 och jämföra resultaten. Originalskulden var 9,6 mdkr. Skulden enligt antaganden i detta arbete men för övrigt samma antaganden som i originalskulden blev 5,7 mdkr.

Abstract

This work examines the debt calculation of a government service pension benefits. The National Pensions Board (SPV) administers the benefit and has seen the need to revise the assumptions used in the debt calculation.

The benefit (called IAK) gives right to a lifetime pension (up to age 20 years for children) in case of death. Debt calculation of IAK contains assumptions about mortality, both for the insured and co-insured, assumptions that the insured is married, the age of the co-insured and the assumption of a dependent child. The first part of the work derives the current debt formula where all of these assumptions are described. In the second part, an examination of how the debt formula should be adjusted based on a stock that has had IAK-law. The survey portion is not included mortality assumptions but only assumptions about the probability of being married, age of co-insured and child allowance.

The result shows that the insured in the studied population are both married and have children at a much lower extent than is assumed in current debt formula.

The effect of changing these assumptions has been demonstrated by restating a previous debt from 2012 and compares the results. Original debt was SEK 9.6 billion. The liability under the assumptions of this work, but otherwise the same assumptions as in the original debt was SEK 5.7 billion.

Förord

Detta är en kandidatuppsats i matematik på 15 högskolepoäng vid Stockholms universitet. Arbetet har gjorts i samarbete med SPV, där jag också är anställd.

Jag skulle vilja tacka min handledare Thomas Höglund för mycket värdefull hjälp under arbetets gång.

Ett stort tack till Per-Ola Carlén, chefaktuarie på SPV, för alla användbara idéer och synpunkter och ett stort engagemang.

Jag vill också tacka min chef Annica Bylund som gett mig möjligheten att göra detta arbete, till stor del på arbetstid. Tack också till övriga kollegor för det stöd jag fått, särskilt tack till Petter Nordlöv som gett mig lärorik handledning i SQL. Tack Caroline Pettersson, Anders Karlsson, Sten Arnerlöv och Anne-Mi Liljestrand för givande synpunkter på arbetet.

Innehållsförteckning

Förmånen IAK.....	2
Kompletterande efterlevandepension	3
Skuldberäkning av IAK idag.....	6
Överlevnadsfunktion och dödlighetsintensitet	6
Ränta.....	9
Kommutationsfunktioner	9
Övriga antaganden.....	11
Dagens skuldformel.....	13
Skuld för IAK - undersökning.....	15
Uppgifter	15
Avgränsning	16
Antalsuppgifter.....	16
Sannolikheten att vara gift.....	16
Skattning av parametrar för sannolikheten att vara gift	17
Barntillägg.....	18
Skattning av parametrar för barntillägg	22
Ålder på medförsäkrad	23
Skuldformel IAK med nya antaganden.....	24
Effekten av nya antaganden	25
Framtida arbete.....	27
Litteraturförteckning	28

Förmånen IAK

IAK är en statlig tjänstepensionsförmån som administreras av Statens tjänstepensionsverk (SPV). IAK står för *Icke aktuell kompletterande efterlevandepension* och är en försäkring som vid dödsfall ger livsvarig utbetalning till den försäkrades efterlevande. Förmånen är en del av de tidigare pensionsavtalen PA-91 och PA-SPR.

Villkor för rätt till IAK

Från och med 2003-01-01 gäller pensionsavtalet PA 03 där IAK inte ingår. För personer som vid övergången till PA 03 hade IAK-rätt kvarstår rätten livet ut.

För IAK-rätt gäller, utöver kravet om anställning ansluten till PA-91 eller PA-SPR, att personen har haft ett pensionsunderlag¹ överstigande 7,5 förhöjda prisbasbelopp². För att kunna ta med sig IAK-rätten in i PA 03 krävs att pensionsunderlaget har legat kvar på denna nivå ända fram till övergången. Samma sak gäller för de som avgått som pensionär före PA 03 infördes, de ska vid pensionsavgången ha haft en pensionsunderlag överstigande 7,5 förhöjda prisbasbelopp.

Det finns också en liknande förmån som kallas IAL – *Icke aktuell kompletterande efterlevandelivränta*. Personer som avslutat sin anställning före PA 03 infördes och som vid anställningens avslut hade rätt till IAK, får istället med sig en IAL-rätt.

Skuldberäkning av IAK

Ett av SPV:s uppdrag är att beräkna den pensionsskuld som staten har för dessa två förmåner. De antaganden som används vid beräkningen är till stora delar framtagna av Finansinspektionen. Dessa har tillämpats under en lång tid och SPV har sett ett behov av att se över dessa antaganden och den formel som idag används för att beräkna IAK-skulden. Det är dessa antaganden och denna formel som vi här ska titta närmare på.

Faktorer som påverkar IAK-skulden är:

- Livslängdsantaganden för försäkrad
- Livslängdsantaganden för medförsäkrad
- Sannolikheten att försäkrad är gift (motsvarande)
- Antaganden om barntillägg
- Antagande om medförsäkrads ålder

Det är de tre sista av de ovanstående punkterna vi kommer att fokusera på.

Det vi kommer att göra är att:

- Härleda den skuldformel som används idag.
- Titta på hur personer med IAK/IAL-rätt har sett ut historiskt genom att titta på redan avlidna och i vilken utsträckning deras IAK-förmåner har lett till en utbetalning.
- Jämföra de framtagna uppgifterna med hur vi idag räknar fram skulden för IAK/IAL.

¹ Ett pensionsunderlag är ett femårsmedel av pensionsgrundande löner

² Förhöjda prisbasbeloppet för år 2001 är 37 700 kronor. Pensionsunderlaget före övergång till PA 03 ska vara högre än $7,5 * 37\,700$ kronor för att IAK-rätt ska flyttas med.

- Ta fram ett förslag på hur en ny skuldformel för IAK och IAL skulle kunna se ut.

Kompletterande efterlevandepension

Den Kompletterande efterlevandepensionen är den förmån som eventuellt betalas ut om den försäkrade avlider. Pensionen betalas ut livet ut till efterlevande make eller maka och till barn fram till att barnet fyller 20 år.

Kompletterande efterlevandelivränta kallas den förmån som eventuellt betalas då försäkrad med rätt till IAL avlider. Den är värd något mindre än den kompletterande efterlevandepensionen, se Tabell 1: Pensionsbelopp utifrån pensionsunderlaget nedan.

Som underlag för utredningen behöver vi information om vad en kompletterande efterlevandepension/livränta innebär.

Villkor för rätt till kompletterande efterlevandepension/livränta

När en person med IAK avlidit finns villkor för att en efterlevande ska vara pensionsberättigad. Efterlevande som uppfyller något av nedanstående villkor är berättigad till en kompletterande efterlevandepension eller livränta:

- Efterlevande make/maka som stadigvarande sammanbodde med försäkringstagaren vid dödsfallet
- Efterlevande registrerad partner som stadigvarande sammanbodde med försäkringstagaren vid dödsfallet
- Arvsberättigade barn under 20 år. För arbetsoförmögna barn gäller rätten även efter 20 år.
- Person som stadigvarande sammanbodde med ogift försäkringstagare vid dödsfallet och som uppfyller något av följande villkor:
 - Personen har tidigare varit gift med försäkringstagaren
 - Personen har eller har haft barn med försäkringstagaren, oavsett barnets aktuella ålder
 - Personen väntade barn med försäkringstagaren vid dödsfallet

Rätt till kompletterande efterlevandepension/livränta gäller inte om adoption eller giftermål ägt rum

- 1) efter det att den försäkrade fyllt 60 år,
- 2) när den försäkrades arbetsoförmåga var varaktigt nedsatt med minst 50 procent, eller
- 3) när den försäkrade led av sjukdom som inom sex månader efter adoptionen eller giftermålet ledde till den försäkrades död.

För vuxna är pensionen/livräntan livsvarig men upphör vid ingående av äktenskap eller registrerat partnerskap. [1]

Pensionsbelopp

Pensionsbeloppet för en kompletterande efterlevandepension/livränta räknas fram enligt en procentsats av det pensionsunderlag som försäkrad hade vid avgång eller övergång till PA 03:

Pensionsunderlag uttryckt i antal förhöjda prisbasbelopp	Pensionsbelopp för kompletterande efterlevandepension i % av pensionsunderlaget	Pensionsbelopp för kompletterande efterlevandelivränta i % av pensionsunderlaget
0 – 7,5	-	-
7,5 – 20	32,5	30,5
20 – 30	16,25	15,25

Tabell 1: Pensionsbelopp utifrån pensionsunderlaget [1]

Den kompletterande efterlevandepensionen utbetalas med olika procent av pensionsbeloppet beroende på om barn finns och i så fall hur många:

Efterlevande	% av pensionsbeloppet
Enbart make	100
Make och 1 barn (gemensamt belopp)	130
Make och 2 barn (gemensamt belopp)	150
Make och fler än 2 barn (gemensamt belopp)	150 + 10 för varje barn utöver 2

Tabell 2 visar procent av pensionsbelopp i de fall efterlevande make finns [1]

Enbart barn

Efterlevande	% av pensionsbeloppet
1 barn	75
2 barn (gemensamt belopp)	110
3 barn (gemensamt belopp)	135
4 barn (gemensamt belopp)	150
Fler än 4 barn (gemensamt belopp)	150 + 10 för varje barn utöver 4

Tabell 3 visar procent av pensionsbelopp i de fall efterlevande make saknas [1].

Av det belopp som är gemensamt för efterlevande make och barn får maken 75 % av pensionsbeloppet. Det belopp som är gemensamt för barn delas lika mellan barnen.

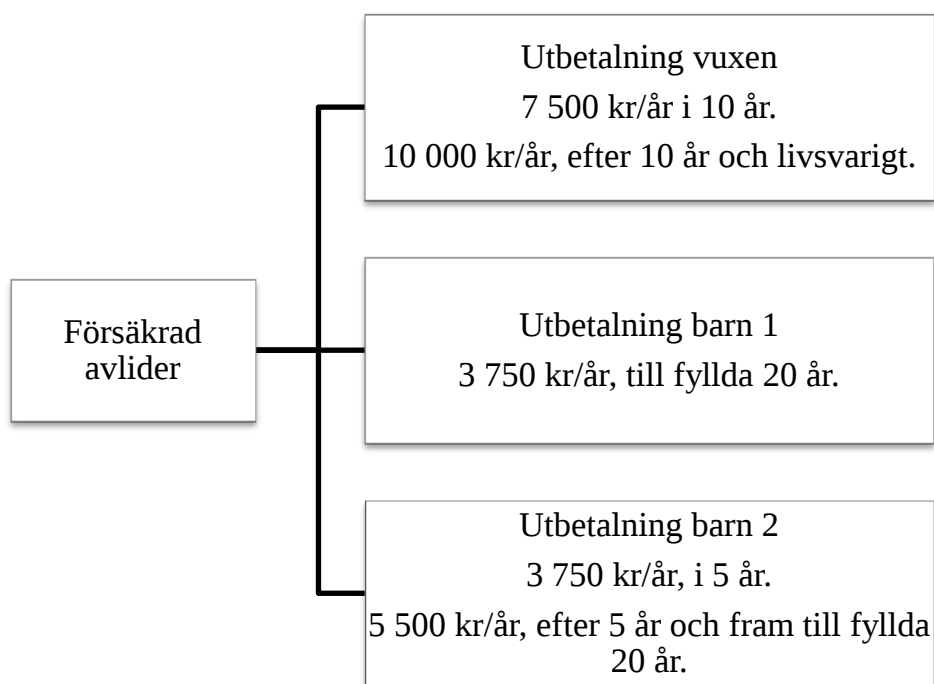
Den kompletterande efterlevandepensionens belopp multipliceras sedan med en tjänstetidsfaktor. För hel pension krävs att den pensionsgrundande tjänstetiden för den försäkrade är minst 30 år. Tjänstetidsfaktorn räknas fram genom att ta förhållandet mellan arbetstagarens pensionsgrundande tjänstetid (i hela och påbörjade månader), och talet 360, tjänstetidsfaktorn kan högst vara 1. Endast tjänstetid från de avtal som innefattar IAK/IAL får tillgodoräknas [1].

Efter övergång till PA 03 omvandlas beloppet till ett IAK-fribrev. Detta indexeras varje år med prisbasbeloppet. För IAL skapas ett fribrev först när personen återanställs inom PA 03, och först då börjar indexering av IAL-beloppet.

Personer som uppnår sin pensionsålder utan att ha återanställts får sitt IAL-belopp indexerat det år de fyller 65 år. Indexeringen sker genom att prisbasbeloppet 65-årsåret divideras med prisbasbeloppet året före 65-årsåret.

Exempel 1

Antag att en person med IAK avlider och att personen vid dödsfallet är gift³ och har två barn, barn 1 är 15 år gammal och barn 2 är 10 år gammal vid dödsfallet. IAK-beloppet är 10 000 kr.



Figur 1



³ Begreppet gift innebär i detta sammanhang att den efterlevande vid dödsfall har rätt till en kompletterande efterlevandepension eller livränta till vuxen, till exempel ingår i begreppet ogifta par som har gemensamma barn (oavsett ålder på barnen) och som vid dödsfallet var sambo.

Skuldberäkning av IAK idag

Vi ska nu härleda den formel som idag används för skuldberäkning av IAK.

Beloppsmässigt skiljer sig IAL och IAK åt men skulden beräknas på samma sätt för dessa två förmåner. Vi kommer fortsättningsvis bara att nämna IAK, även om IAL också ingår.

Överlevnadsfunktion och dödlighetsintensitet

Låt oss börja med några beteckningar och definitioner.

Låt T vara livslängden för en godtyckligt vald individ.

$$F(x) = P(T \leq x), \quad x \geq 0.$$

$$f(x) = F'(x), \quad x \geq 0.$$

$$l(x) = 1 - F(x) = P(T > x), \quad x \geq 0.$$

$l(x)$ kallas överlevnadsfunktion.

Vi tänker oss ett litet intervall, $(x, x + dx)$. Vi vill veta sannolikheten att en person avlider i det intervallet.

$$\begin{aligned} P(T \leq x + dx | T > x) &= \frac{P(T \leq x + dx \cap T > x)}{P(T > x)} = \frac{P(T \leq x + dx) - P(T \leq x)}{1 - P(T \leq x)} = \\ &= \frac{F(x + dx) - F(x)}{1 - F(x)}. \end{aligned}$$

Om dx är litet är sannolikheten att avlida inom intervallet approximativt proportionell mot intervallets längd. Vi skriver därför sannolikheten som $\mu_x dx$, där μ_x är en proportionalitetsfaktor. Vi får nu följande approximativa relation

$$\mu_x dx \simeq \frac{F(x + dx) - F(x)}{1 - F(x)}$$

vilket vi kan skriva som

$$\mu_x \simeq \frac{1}{dx} \frac{F(x + dx) - F(x)}{1 - F(x)}.$$

Om vi låter $dx \rightarrow 0$ får vi (genom derivatans definition) att

$$\begin{aligned}\mu_x &= \lim_{dx \rightarrow 0} \frac{1}{dx} \frac{F(x+dx) - F(x)}{1 - F(x)} = \lim_{dx \rightarrow 0} \frac{F(x+dx) - F(x)}{dx} * \frac{1}{1 - F(x)} = \\ &= F'(x) * \frac{1}{1 - F(x)} = \frac{f(x)}{1 - F(x)}.\end{aligned}$$

μ_x kallas dödlighetsintensiteten för åldern x .

$$\mu_x = \frac{f(x)}{1 - F(x)}$$

Vi ska nu titta på en individs återstående livslängd givet att individen uppnått x års ålder. Vi inför därför några nya beteckningar och definitioner.

Låt T_x vara återstående livslängd för en godtyckligt vald individ vid åldern x .

$$F_x(t) = P(T_x \leq t), \quad t \geq 0$$

$$l_x(t) = 1 - F_x(t) = P(T_x > t), \quad t \geq 0.$$

T_0 är då återstående livslängd för en nyfödd och vi kan sätta

$$T_0 = T, \quad \text{och}$$

$$l_0(t) = l(t).$$

$P(T_x > t)$ är sannolikheten att leva i ytterligare t år givet att individen levt i x år. Vi kan skriva

$$P(T_x > t) = P(T > x + t | T > x) = \frac{P(T > x + t)}{P(T > x)} = \frac{l(x + t)}{l(x)}.$$

Vi kan därför uttrycka överlevnadsfunktionen för en x -årig individ genom överlevnadsfunktionen för en nyfödd:

$$l_x(t) = \frac{l(x + t)}{l(x)}.$$

Eftersom $l(t) = 1 - F(t)$ får vi att $l'(t) = -f(t)$

och dödlighetsintensiteten kan därmed skrivas som

$$\mu_x = -\frac{l'(x)}{l(x)} = \frac{-d(\ln l(x))}{dx}.$$

Om vi nu integrerar μ_x över intervallet 0 till x får vi

$$\int_0^x \mu_s ds = - \int_0^x \frac{d(\ln l(s))}{ds} = -[\ln l(s)]_0^x = -\ln(l(x)) + \ln(l(0)).$$

$l(0) = 1$ och därmed är $\ln l(0) = 0$. Vi får därmed

$$\ln l(x) = - \int_0^x \mu_s ds,$$

det vill säga

$$l(x) = e^{-\int_0^x \mu_s ds}.$$

En livslängdsmodell är en utjämning av skattad dödlighet. SPV använder Makehams livslängdsmodell. Livslängdsmodellen definieras genom att sätta dödlighetsintensiteten till

$$\mu_x = \alpha + \beta e^{\gamma x}, \quad 0 \leq x \leq w.$$

Överlevnadsfunktionen blir då

$$l(x) = e^{-\int_0^x \alpha + \beta e^{\gamma s} ds}$$

eller

$$-\ln l(x) = \int_0^x \alpha + \beta e^{\gamma s} ds = \left[as + \frac{1}{\gamma} \beta e^{\gamma s} \right]_0^x = \alpha x + \frac{\beta}{\gamma} e^{\gamma x} - \frac{\beta}{\gamma} = \alpha x + \frac{\beta}{\gamma} (e^{\gamma x} - 1),$$

där $0 \leq x \leq w$.

För höga åldrar, $x > w$, ger ovanstående formel av μ_x ingen bra approximation så där används en modifierad Makehamformel där dödligheten har skattats med en linjär dödlighet [9]:

$$\mu_x = \alpha + \beta e^{\gamma w} + k(x - w) = \mu(w) + k(x - w), \quad x > w.$$

Vi får här överlevnadsfunktionen som

$$l(x) = e^{-(\int_0^w \mu_s ds + \int_w^x \mu(w) + k(s-w) ds)} = l(w) * e^{-\int_w^x \mu(w) + k(s-w) ds}$$

eller

$$\begin{aligned} -\ln l(x) &= -\ln l(w) + \left[s * \mu_w + \frac{k}{2} (s - w)^2 \right]_w^x = \\ &= -\ln l(w) + x\mu_w + \frac{k}{2} (x - w)^2 - w\mu_w. \end{aligned}$$

Därför gäller

$$-\ln l(x) = -\ln l(w) + \mu_w(x - w) + \frac{k}{2} (x - w)^2, \quad \text{för } x > w.$$

Ränta

För framtida förväntade utbetalningar diskonteras beloppet med en antagen ränteintensitet. SPV:s ränteantagande ska ta hänsyn till Finansinspektionens tryggningsgrunder⁴. SPV:s nettoränteintensitet beräknas enligt

$$\delta = \ln(1 + R_{brutto} - R_{skatt}) - R_{omk}.$$

Här är R_{brutto} bruttoräntan, R_{skatt} avdrag för eventuell avkastningsskatt och R_{omk} är en omkostnadsterm.

När vi beräknar en skuld använder vi en kontinuerlig modell och beloppet diskonteras med diskonteringsfaktorn $e^{-\delta}$.

Exempel 2

Antag att den försäkrade avlider och att det finns ett efterlevande pensionsberättigat barn. Barnet är vid dödsfallet 15 år. Utbetalning av kompletterande efterlevandepension kommer att ske under fem år. Vidare antar vi att utbetalning görs med 1 krona per år och att ränteintensitet (δ) är 1,4 procent. Det belopp vi måste avsätta vid dödsfallet blir då enligt den kontinuerliga modellen

$$\int_0^5 e^{-\delta t} dt = \left[-\frac{1}{0,014} e^{-0,014t} \right]_0^5 = 4,83 \text{ kr.}$$

■

Kommutationsfunktioner

Om vi har antaganden givna om dödlighet, ränta och utbetalningstid kan vi beräkna kapitalvärdet med hjälp av så kallade kommutationsfunktioner.

Exempel 3

Antag att försäkrad avlider och att personen var gift vid dödsfallet så att en kompletterande efterlevandepension utbetalas livsvarigt. Nu vill vi veta vilket belopp vi bör avsätta till den utbetalning som ska ske om t år efter dödsfallet.

Vi antar att medförsäkrads ålder vid beräkningstillfället är x år gammal. Sannolikheten att medförsäkrad fortfarande lever efter t år (under förutsättning att personen lever vid x års ålder) är $l_x(t)$. Vi antar att det belopp som ska utbetalas är 1 krona, vilket vi diskonterar med diskonteringsfaktorn $e^{-\delta}$. Beloppet som ska avsättas blir

$$l_x(t) * e^{-\delta t}.$$

■

Funktionen i exempel 3 definierar vi som kommutationsfunktionen $D_x(t)$, där

$$D_x(t) = l_x(t) * e^{-\delta t}, \quad \text{för } t \geq 0.$$

⁴ Finansinspektionens föreskrifter (2007:24) om försäkringstekniska grunder, senast ändrade genom FFFS 2007:31.

Kommutationsfunktionen för en nyfödd definierar vi genom

$$D(x) = l(x) * e^{-\delta x}, \quad \text{för } x \geq 0.$$

Vi får också att

$$D_x(t) = l_x(t) * e^{-\delta t} = \frac{l(x+t)}{l(x)} * \frac{e^{-\delta(x+t)}}{e^{-\delta x}} = \frac{D(x+t)}{D(x)}.$$

Exempel 4

Vi utgår från Exempel 1. Vi vill nu veta hur mycket vi ska avsätta, vid tidpunkten för dödsfallet, för en utbetalning som ska ske sex år senare till den efterlevande maken. Vi antar att maken är 45 år vid dödsfallet. Beloppet som ska utbetalas till maken är 7 500 kronor.

$$D_x(t) = \frac{D(x+t)}{D(x)}$$

Vi får att beloppet som ska avsättas är

$$7500 * l_{45}(6) * e^{-6\delta} = 7500 * \frac{l(45+6)}{l(45)} * \frac{e^{-(45+6)\delta}}{e^{-45\delta}} = 7500 * \frac{D(51)}{D(45)}$$

Beloppet som ska utbetalas till barn 2 är 5 500 kronor och avsättningen för det blir

$$5500 * e^{-6\delta}.$$

Vi har inte med någon överlevnadsfunktion för barnpensionen eftersom dödligheten antas vara noll för barn under 20 år.

■

Ovan har vi beskrivit avsättningen för en viss utbetalning. Om vi istället vill ta reda på avsättningen för alla framtida utbetalningar gör vi det genom kommutationsfunktionen $N(x)$ som vi definierar genom

$$N(x) = \int_x^{\infty} D(t)dt, \quad \text{där } x \geq 0.$$

Exempel 5

Vi fortsätter att utgå ifrån Exempel 1. Vi vill nu ta reda på skulden för alla framtida utbetalningar till efterlevande make om maken är 45 år vid dödsfallet. Vi använder Tabell 2 för att ta fram hur många procent av pensionsbeloppet som ska utbetalas.

Första 10 åren: 75 % av pensionsbeloppet

Efter 10 år och framåt: 100 % av pensionsbeloppet

Skulden för maken blir

$$\begin{aligned}
 & 7\,500 * \int_{45}^{55} l_{45}(t - 45) * e^{-\delta(t-45)} dt + 10\,000 * \int_{55}^{\infty} l_{55}(t - 55) * e^{-\delta(t-45)} dt = \\
 & = 7\,500 * \int_{45}^{55} \frac{l(t)}{l(45)} \frac{e^{-\delta t}}{e^{-45\delta}} dt + 10\,000 * \int_{55}^{\infty} \frac{l(t)}{l(45)} \frac{e^{-\delta t}}{e^{-45\delta}} dt = \\
 & = 7\,500 * \frac{\int_{45}^{55} D(t) dt}{D(45)} + 10\,000 * \frac{\int_{55}^{\infty} D(t) dt}{D(45)} = \\
 & = 7\,500 * \frac{N(45) - N(55)}{D(45)} + 10\,000 * \frac{N(55)}{D(45)}.
 \end{aligned}$$

Om pensionsberättigade barn saknas blir skuldbeloppet

$$10\,000 * \int_{45}^{\infty} l_{45}(t - 45) * e^{-\delta(t-45)} dt = 10\,000 * \frac{N(45)}{D(45)}.$$

■

Övriga antaganden

Ålderspensioner och efterlevandepensioner som är under utbetalning beräknar man skuld för utifrån antaganden för ett liv. Det är sådana beräkningar vi gjort i exemplen hittills. Så länge förmånen är icke aktuell, det vill säga så länge den försäkrade lever, måste två personers liv beaktas vid skuldberäkningen. Man måste då göra dödlighetsantaganden både för den försäkrade och för den medförsäkrade⁵.

2008-01-01 införde SPV olika livslängdsantaganden för olika generationer (generationsdödlighet). Beroende på vilken generation en person tillhör så skiljer sig antagandena om förväntad livslängd. Yngre generationer antas leva längre än äldre generationer. SPV:s livslängdsantaganden stämmer i huvudsak med de som gäller för Finansinspektionens trygghandgrunder.

Livslängdsantaganden för försäkrad görs på olika sätt beroende på om skuldberäkningen ska göras för en premiebetalande arbetsgivare eller en skuldförande. Generationsdödlighet används vid skuldberäkning av skuldförande arbetsgivare men inte när beräkningen avser premiebetalande arbetsgivare. Livslängdsantaganden för medförsäkrad görs alltid med generationsdödlighet.

⁵ Medförsäkrad står för kollektivt medförsäkrad.

Medförsäkrad

Medförsäkrad är den eventuella maken.

$g(x)$ = Sannolikheten att vara gift⁶ vid ålder x .

Sannolikheten att en person med IAK-rätt är gift vid åldern x antas vara

$$g(x) = ga * e^{gb*(x+gx)^{gt}}, \quad \text{där } ga, gb, gx \text{ och } gt \text{ är parametervärden.}$$

Medförsäkrads ålder bestäms utifrån ålder på försäkrad.

$y(x)$ = den medförsäkrades ålder då den försäkrade är x år gammal.

Vid skuldberäkning för försäkringsrörelsen görs antagandet att medförsäkrad alltid är yngre än försäkrad. Medförsäkrads ålder, $y(x)$, beräknas enligt:

$$y(x) = x - xyalder,$$

där $xyalder$ är en parameter för åldersskillnaden mellan försäkrad och medförsäkrad.

När skuldberäkningen avser skuldförande arbetsgivare är antagandet att mannen är $k_{xyalder}$ år äldre än kvinnan. Ålder på medförsäkrad blir då:

Om försäkrad är man:

$$y(x) = x - k_{xyalder}$$

Om försäkrad är kvinna:

$$y(x) = x + k_{xyalder},$$

där $k_{xyalder}$ är en parameter för åldersskillnaden mellan försäkrad och medförsäkrad.

Sannolikheten att den medförsäkrade gifter om sig efter den försäkrades död antas vara noll (vid giftermål upphör pensionen att gälla).

Försäkrad och medförsäkrad antas tillhöra olika kön.

Barntillägg

Skuldformeln för IAK innehåller ett barntillägg. Barntillägget är det belopp som tillkommer utöver den pension som skulle utbetalas om pensionsberättigade barn saknades. När skuldberäkning görs för skuldförande arbetsgivare är barntillägget noll.

$b(x)$ = antaget värde för barntillägg för en person som är x år gammal.

⁶ I begreppet gift ingår även registrerat partnerskap samt sambo med gemensamma barn, enligt **Villkor för rätt till kompletterande efterlevandepension/livränta**, sidan 3.

Kapitalvärdet för barntillägg, $b(x)$, vid försäkrads ålder x , per en kronas pensionsbelopp antas vara

$$b(x) = fba * e^{fbb(fb c-x)^{fbd}}, \quad \text{där } fba, fbb, fbc \text{ och } fbd \text{ är parametervärden.}$$

Vid skuldberäkning av barnpensioner antas dödligheten vara noll.

Dagens skuldformel

Vi börjar med ett exempel.

Exempel 6

Antag att försäkrad är vid liv och vid beräkningstillfället är 40 år. Vi antar att försäkrad är gift och att barn saknas. Vi vill ta reda på hur mycket vi bör avsätta till IAK-förmånen om pensionsbeloppet är K kronor. Vi använder antagandet att medförsäkrad är 4 år yngre än försäkrad.

Om försäkrad avlider vid t års ålder så ska beloppet $K * \frac{N^y(t-4)}{D^y(t-4)}$ avsättas för den aktuella förmånen enligt Exempel 5.

Sannolikheten för att försäkrad avlider vid åldern t tar vi fram genom

$$\begin{aligned} P(\text{försäkrad avlider i intervallet } (t, t + dt) | \text{försäkrad lever vid 40 års ålder}) &= \\ &= \mu_t dt * P(\text{försäkrad lever fram till år } t | \text{försäkrad lever vid 40 års ålder}) = \\ &= \mu_t dt * \frac{P(T > t)}{P(T > 40)} = \mu_t dt * \frac{l(t)}{l(40)}, \quad \text{där } t > 40. \end{aligned}$$

Beloppet ska sedan diskonteras över tiden $(t - 40)$ genom

$$e^{-\delta(t-40)} = \frac{e^{-\delta t}}{e^{-40\delta}}.$$

Beloppet som ska avsättas för IAK-förmånen blir

$$\begin{aligned} Skuld_{IAK}(40) &= \int_{40}^{\infty} \mu_t * \frac{l(t)}{l(40)} * \frac{e^{-\delta t}}{e^{-40\delta}} * K * \frac{N^y(t-4)}{D^y(t-4)} * dt = \\ &= K * \int_{40}^{\infty} \mu_t \frac{D(t)}{D(40)} * \frac{N^y(t-4)}{D^y(t-4)} * dt. \end{aligned}$$

■

I exemplet ovan är

$$g(t) = 1 \text{ för } t \geq 40.$$

$$b(t) = 0 \text{ för } t \geq 40.$$

$$x = 40$$

$$y(t) = t - 4$$

N^y och D^y är kommutationsfunktioner för medförsäkrad.

Eftersom försäkrads familjeförhållande är okänt lägger vi till antagandena $g(x)$ och $b(x)$ och får följande skuldformel för IAK

$$\begin{aligned} Skuld_{IAK}(40) &= K * \int_{40}^{\infty} \mu_t * \frac{D(t)}{D(40)} * \left(g(t) * \frac{N^y(t-4)}{D^y(t-4)} + b(t) \right) dt \\ &= K * \int_{40}^{\infty} \mu_t * D_{40}(t) * \left(g(t) * \frac{N^y(t-4)}{D^y(t-4)} + b(t) \right) dt. \end{aligned}$$

Skulden för en IAK-förmån då försäkrad är x år gammal, utifrån pensionsbeloppet K kronor blir:

$$Skuld_{IAK}(x) = K * \int_x^{\infty} \mu_t * D_x(t) * \left(g(t) * \frac{N^y(y(t))}{D^y(y(t))} + b(t) \right) dt.$$

Skuld för IAK - undersökning

Nu ska vi titta på hur det faktiska utfallet ser ut i SPV:s databas. Det vi ska koncentrera oss på är familjeförhållandena och vi kommer inte att titta på dödligheten. Vi vill veta i vilken utsträckning de försäkrade är gifta och hur många pensionsberättigade barn de har. Eftersom SPV inte tar in uppgifter såsom civilstånd och antal barn kommer vi att titta enbart på historiska uppgifter om personer som avlidit. I dessa fall kan vi se om en kompletterande efterlevandepension har betalats ut eller ej. Har det betalats ut en vuxenpension har den avlidne varit gift (eller motsvarande gift) vid dödsfallet. Har det betalats ut barnpension har den avlidne minst ett pensionsberättigat barn vid dödsfallet.

Det vi ska få fram är

- Hur stor sannolikheten är att en person med rätt till IAK är gift vid dödsfallet.
- Hur mycket barnpensionerna kostar utöver det som betalas ut om inga pensionsberättigade barn fanns.

Uppgifter

För att kunna ta fram ovanstående uppgifter om den avlidnes familjeförhållanden vid dödsfallet behöver vi följande

- Alla personer som har haft rätt till en IAK eller IAL. Detta tas fram genom att söka ut alla som har eller har haft en IAK/IAL sedan 1998-06-30. I utsökningen finns även dödsdatum med för att kunna plocka ut de som avlidit och kunna se åldern vid dödsfallet. Se Tabell 4.
- Alla personer med beviljade kompletterande efterlevandepensioner/livräntor sedan 1998-07-01 (dessa pensioner börjar betalas ut dagen efter försäkrad avlidit). I utsökningen tar vi med en relationsuppgift som talar om vem som stått som försäkrad samt uppgift om vilken relation denne har till den avlidne (make/maka eller barn). Se Tabell 5.

Uppgifter hämtas både för personer som tillhör/har tillhört skuldförande och premiebetalande arbetsgivare. Olika skuldgrunder används i dagens formel för dessa två bestånd, men vi kommer att göra undersökningen på det totala beståndet för att få så många personer som möjligt.

Personnummer	Förmånsslag	Dödsdatum
280101xxxx	IAK	20030729
290101xxxx	IAK	20020825
300101xxxx	IAK	0
330101xxxx	IAK	20001004

Tabell 4: Uppgifter som hämtats från skuldtabell för IAK-förmånen. De som har dödsdatum = 0 har inte avlidit.

Personnummer efterlevande	Personnummer Avliden med IAK	Förmånsslag	Förmån betalas ut from	Relation till avliden
19980101xxxx	19510101xxxx	KBP	1998-11-01	B
19920101xxxx	19390101xxxx	KBP	1998-12-01	B
19900101xxxx	19490101xxxx	KBP	1999-02-01	B
19860101xxxx	19290101xxxx	KBP	1999-03-01	B

Tabell 5: Uppgifter som hämtats från tabell med kompletterande efterlevandepensioner

I undersökningen innebär ålder x den ålder försäkrad har eller skulle ha uppnått under det år då dödsfallet inträffade.

Avgränsning

Avgränsning 1

SPV började räkna pensionsskuld 1998-06-30. Eftersom vissa uppgifter bara finns att hämta från skuldtabellerna har avgränsning gjorts att bara ha med uppgifter från och med 1998-06-30.

Avgränsning 2

För att få fram vilka av de avlidna som haft pensionsberättigade efterlevande måste vi matcha de avlidnas personnummer från utsökningar såsom de i Tabell 4 och Tabell 5. Uppgifterna motsvarande de i Tabell 5 kan vi få fram för alla personer. Däremot saknas uppgifter motsvarande de i Tabell 4 för vissa personer. Förutom de som saknas enligt avgränsning 1 så finns vissa äldre IAK-förmåner för vilka skuld började beräknas först 2010. Vi får alltså fler utbetalda kompletterande efterlevandepensioner än vad det finns personer som har haft rätt till IAK. Avlidna som finns i Tabell 5 men där matchning saknas mot Tabell 4 plockas därför bort ur undersökningen.

Antalsuppgifter

Nedan visas det antal personer som har kunnat observerats.

Antal kompletterande efterlevandepensioner efter avgränsning 2	Antal personer som avlidit med IAK-rätt	Antal personer med IAK-rätt totalt
12 680	47 330	176 419

Tabell 6: Antalsuppgifter från de data som observerats

Sannolikheten att vara gift

I skuldformeln av IAK finns som ovan beskrivet ett antagande om sannolikheten att vara gift. Vi ska titta på hur sannolikt det är att personer med IAK är gift enligt vårt bestånd. Detta gör vi genom att ta reda på hur många avlidna med rätt till IAK som var gifta vid dödsfallet och hur många avlidna det finns totalt med rätt till IAK.

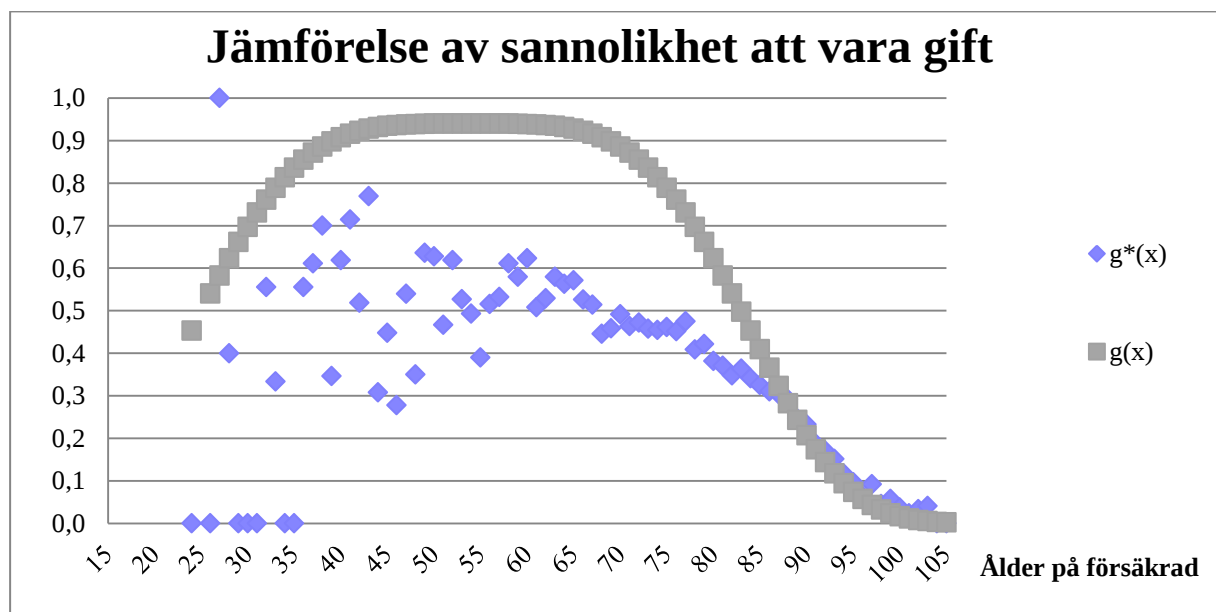
Här tittar vi endast på beviljade förmåner till vuxna. Den avlidnes personnummer matchar vi mot de avlidna i utsökningen av personer med rätt till IAK. Får vi träff markerar vi den avlidne personen som gift, annars inte. Den observerade sannolikheten, som vi betecknar g^*_x , beräknar vi utifrån den ålder x som den försäkrade hade då den avled (dödsdatum minus födelsedatum).

I nuvarande formel beräknas denna sannolikhet normalt utifrån månadsålder. För att hitta fler observationer i varje åldersgrupp tas sannolikheten här fram årsvis.

$$g^*(x) = \frac{\text{Antal gifta vid dödsfall av ålder } x}{\text{Antal avlidna i ålder } x}$$

Nedan visas en jämförelse mellan observerat data och den sannolikhet som antas i nuvarande skuldformel. I båda fallen är beräkningen gjord per årsålder. Nuvarande antagande om sannolikhet att vara gift är samma för samtliga skuldgrunder, även parameteruppsättning.

Observerade värden illustreras av de blå punkterna.



Figur 2 visar observerade och ursprungliga värden för sannolikheten att vara gift

Skattning av parametrar för sannolikheten att vara gift

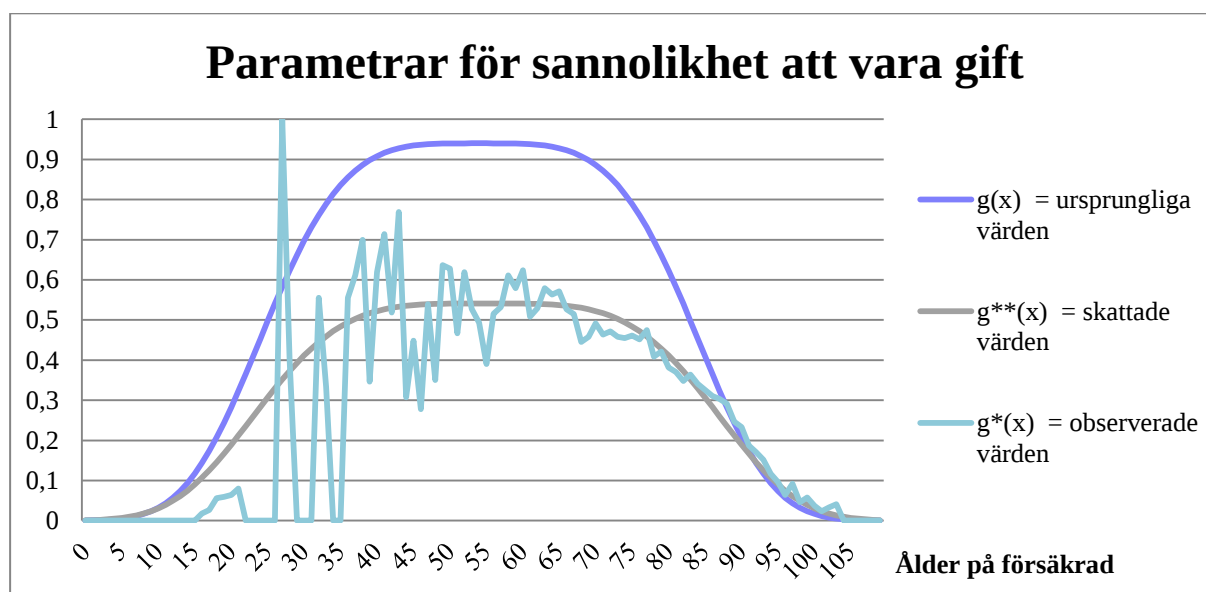
I de yngre åldrarna finns få observationer eftersom undersökningen gjorts på avlidna. Därför har statistik hämtats från Statistiska centralbyrån (SCB) för åldrarna 16-21 år.

Skattning av parametrarna görs genom minimering av kvadratsumman:

$$\sum_{i=15}^{109} [g^*(i) - g^{**}(i)]^2 * v_i,$$

där $v_i = 1$ för alla i utom v_{27} där vikten sätts till 0 på grund av att det endast finns en observation.

Nedan visas skillnaden mellan skattade värden, observerade värden och ursprungliga värden.



Figur 3 visar skattade, observerade och ursprungliga värden på parametrarna för sannolikheten att vara gift.

Parametrarna ga , gb , gx och gt i $g(x) = ga * e^{gb*(x+gx)^{gt}}$ blir enligt skattningen:

Parameter	Anpassat värde	Nuvarande värde
ga	54,1	94
gb	-0,0000007	-0,0000009
gx	-55	-54
gt	4	4

Tabell 7 visar parametervärden till $g(x)$, nuvarande värden och anpassade värden

Barntillägg

Barntillägget i skuldformeln innehåller den del av skulden som tillkommer utöver den skuld som finns om pensionsberättigade barn saknas. För att ta reda på vad barntillägget bör antas vara ska vi nu ta fram vad dessa barn har kostat utifrån det data som vi studerat. Detta gör vi genom att för varje avliden med barn beräkna ett kapitalvärde för den personen utifrån ett IAK-belopp på en krona per år.

En kompletterande efterlevandepension betalas normalt ut till barn tills barnet fyller 20 år. Om ett barn är helt arbetsoförmöget vid 20 år har barnet rätt till pensionen längre. Vi antar här att alla utbetalningar upphör vid 20 år. Vi antar också att alla barn lever fram till dess de fyller 20 år. Vi tittar alltså enbart på om ett barn har fått en kompletterande efterlevandepension och hur gammalt barnet är när den försäkrade avlider.

Utbetalningen till barn är olika beroende på hur många pensionsberättigade barn den försäkrade har. För att ta reda på den verkliga kostnaden för barn behöver vi dels ta reda på hur många år som pensionen ska utbetalas till respektive barn och dels hur många barn varje avliden har.

Vi summerar per avliden det antal barn som fått en pension utbetald, där vi också lägger till uppgift om den försäkrade varit gift eller inte. Vi har 9 olika grupper, där varje grupp innehåller antal barn och eventuell make. Grupperna presenteras i Tabell 8. Vi kan också se hur många avlidna det finns per grupp samt hur stort det totala utbetalda beloppet blir beroende på hur många efterlevande som ska dela på pensionen.

Antal barn vid dödsfall	Antal avlidna	Belopp som utbetalas per 1 kronas pensionsbelopp
Inga barn	47 330	-
Ett barn	37	0,75
Två barn	13	1,10
Tre barn	0	1,35
Fyra barn	2	1,50
Ett barn + make	134	1,30
Två barn + make	78	1,50
Tre barn + make	27	1,60
Fyra barn + make	0	1,70

Tabell 8 visar hur många barn de avlidna haft samt vilket belopp som betalas ut.

Detta innebär till exempel att för en person som avlidit med 4 pensionsberättigade barn blir kostnaden till en början 150 % av pensionsbeloppet ända tills det äldsta barnet fyllt 20 år, då blir kostnaden istället 135 % av pensionsbeloppet tills det näst äldsta barnet fyllt 20, och så vidare.

Vi tar även fram uppgiften om den avlidne varit gift eller inte vid dödsfallet eftersom det påverkar det utbetalda beloppet (se tabell).

För att få fram hur lång utbetalning som ska ske per barn (det vill säga hur länge det är kvar tills barnet fyller 20 år) använder vi barnets personnummer och datumet då första utbetalning har skett:

$$\begin{aligned} \text{År_utbet_barn} &= \\ &= \frac{(\text{Födelseår}_{\text{barn}} + 20 - \text{År}_{\text{första utbetalning}}) * 12 + \text{Födelsemånad}_{\text{barn}} - \text{Månad}_{\text{första utbetalning}}}{12} \end{aligned}$$

För att få fram det belopp som utbetalats utifrån en avliden tar vi fram hur många år utbetalning skett till ett barn, hur många år utbetalning skett till 2 barn, 3 barn och 4 barn. Det belopp som motsvaras av antal barn hämtas från Tabell 8. Vi utgår ifrån pensionsbeloppet 1 krona och får då totalbeloppet per avliden till:

$$\text{Totalbelopp barn}_{\text{avliden } i} =$$

Om efterlevande make saknas:

$$\begin{aligned} & \text{Belopp 1 barn} * \text{Antal år utbetalning sker till 1 barn} + \\ & + \text{Belopp 2 barn} * \text{Antal år utbetalning sker till 2 barn} + \\ & + \text{Belopp 3 barn} * \text{Antal år utbetalning sker till 3 barn} + \\ & + \text{Belopp 4 barn} * \text{Antal år utbetalning sker till 4 barn} \end{aligned}$$

Om efterlevande make finns:

$$\text{Totalbelopp barn}_{\text{avliden } i \text{ med make}} =$$

$$\begin{aligned} & \text{Belopp 1 barn} + \text{vuxen} * \text{Antal år utbetalning sker till 1 barn} + \dots + \\ & + \text{Belopp 4 barn} + \text{vuxen} * \text{Antal år utbetalning sker till 4 barn}. \end{aligned}$$

För make utan barn utbetalas 100 % av pensionsbeloppet, för make med barn utbetalas alltid 75 % av pensionsbeloppet till maken och resterande delas lika mellan barnen. Detta innebär att barnpensionerna drar ner vuxenpensionerna i de fall utbetalning sker till både make och barn. För att kunna utreda hur mycket som tillkommer på IAK-skulden på grund av efterlevande barn bör vi hantera detta. Detta gör vi genom att minska barntillägget med 25 % av pensionsbeloppet i de fall utbetalning sker till make och barn samtidigt.

Vi räknar med 0 % dödlighet när det gäller barnpensioner men detta antagande gäller inte för vuxenpensioner vilket innebär att vi måste ta hänsyn till dödligheten i just de här fallen, för den medförsäkrade (efterlevande make/maka).

Vi behöver göra denna beräkning över tidsperioden från första utbetalning fram till att yngsta barnet fyllt 20 år.

För att hämta rätt dödlighet behövs ålder på medförsäkrad och vi kommer att använda den faktiska åldern som medförsäkrad hade vid dödsfallet. Denna räknas ut genom att ta dödsdatum minus medförsäkrads födelsedatum. Eftersom vi bara ska räkna med dödlighet så länge det betalas ut en barnpension så behöver vi även medförsäkrads ålder vid den tidpunkt då yngsta barnet fyller 20 år. Vi tar då den faktiska åldern vid dödsfallet + antal år utbetalning ska ske till yngsta barnet. Till detta behöver vi kommutationsfunktionerna:

- $N(y(x))$
- $N(y(\text{barnmax}))$
- $D(y(x))$

Där

$y(x)$ = medförsäkrads ålder vid dödsfallet, och

$y(\text{barnmax})$ = medförsäkrads ålder då yngsta barnet fyller 20 år.

För beräkning av kommutationsfunktionerna använder vi beräkningsgrunder gällande för försäkringsrörelsen år 2013.

Barntillägget för avlidna med barn och make blir därmed:

$$\begin{aligned} \text{Barntillägg}_{\text{avlidna i med make}} &= \\ &= \text{Totalbelopp}_{\text{avlidna i med make}} - 0,25 * \frac{N(y(x)) - N(y(\text{barnmax}))}{D(y(x))} \end{aligned}$$

Barntillägg utan make:

$$\text{Barntillägg}_{\text{avlidna i}} = \text{Totalbelopp}_{\text{avlidna i}}$$

Vi tar sedan barntillägget för varje avlidna med minst ett pensionsberättigat barn och summerar dessa per åldersgrupp:

$$\begin{aligned} \text{Barntillägg}_{\text{ålder } x} &= \\ &= \sum_{\text{alla i ålder } x} \text{Barntillägg}_{\text{avlidna i}} + \text{Barntillägg}_{\text{avlidna i med make}} \end{aligned}$$

där $x = 15 - 120$ år.

Vi ska nu slå ut den totala summan per åldersgrupp på alla som avlidit i motsvarande ålder.

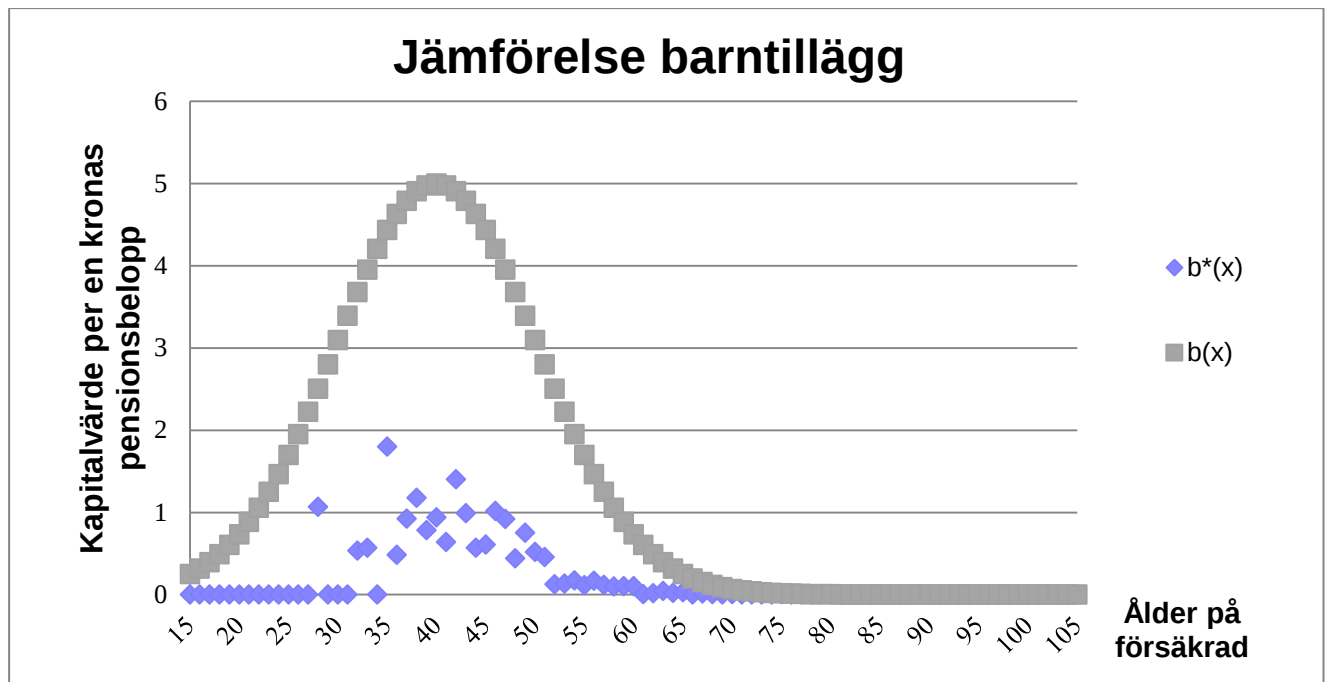
Till exempel så har 103 personer avlidit vid en ålder av 50 år, men endast 29 av dessa har haft pensionsberättigade barn. Den kostnad som barnen för de 29 fört med sig delas lika mellan de 103 avlidna i åldersgruppen.

Vi sätter det observerade värdet på barntillägget $b^*(x)$ för en person som avlidit i åldern x till

$$b^*(x) = \frac{\text{Barntillägg}_{\text{ålder } x}}{\text{Antal avlidna i ålder } x}$$

Nu vill vi se hur barntillägget enligt de observerade värdena ser ut i jämförelse med hur vi beräknar barntillägget idag. Därför beräknar vi ett barntillägg för varje åldersgrupp utifrån dagens formel för barntillägg, $b(x)$.

Jämförelsen illustreras av Figur 4.



Figur 4 visar barntilläggets ursprungliga och observerade värden

Kurvan för observerat data följer ganska väl den kurva som dagens barntillägg ger, men är betydligt lägre. Därför använder vi den ursprungliga formeln

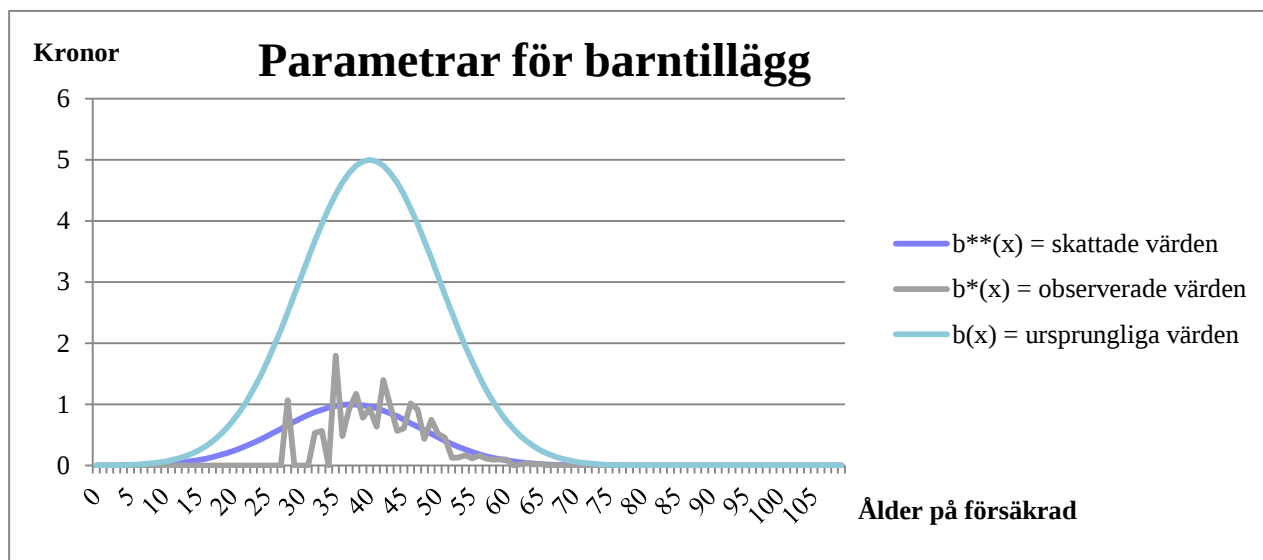
$$b(x) = fba * e^{fbb\left(fbc - \frac{x}{12}\right)^{fbd}}$$

och skattar nya parametrar till den.

Skattning av parametrar för barntillägg

För att skatta parametrarna för barntillägget har samma metod använts som i $g(x)$.

I Figur 5 kan vi se en bild över skattningen, $b^{**}(x)$ (blå linje), i jämförelse med observerade värde (grå) samt ursprungliga värden (ljusblå), som gjorts av parametrarna fba , fbb , fbc och fbd .



Figur 5 visar skattade, observerade och ursprungliga värden på parametrarna för barntillägg

Nya värden på parametrarna för barntillägget blir enligt skattningen:

Parameter	Anpassat värde	Nuvarande värde
fba	1	5
fbb	- 0,0048	- 0,0048
fbc	37,3	40
fbd	2	2

Tabell 9: Parametervärden för barntillägget.

Ålder på medförsäkrad

Vi ska nu titta på ålderskillnaden mellan försäkrad och medförsäkrad hos de som avlidit och där det betalats ut en kompletterande efterlevandepension. Vi tittar därför bara på vuxenpensionerna. Bland dessa är 10 831 medförsäkrade kvinnor och 1 407 medförsäkrade män

Dagens formel använder två olika modeller beroende på vilken skuldgrund som används. Den skuldberäkning som görs för försäkringsrörelsen antar alltid att medförsäkrad är $xyalder$ yngre än försäkrad. Den genomsnittliga ålderskillnaden bland de personer vi observerat blir för denna modell

$$xyalder^* = 3,08 \text{ (37 månader)}.$$

För skuldförande arbetsgivare antas det att mannen alltid är $k_{xyalder}$ äldre än kvinnan. Om vi tittar på genomsnittet utifrån denna modell får vi

$$k_{xyalder}^* = 3,33 \text{ (40 månader)}.$$

Skuldformel IAK med nya antaganden

Skuldformeln för IAK enligt nya antaganden ser ut enligt följande:

$$Skuld_{IAK}(x) = K * \int_x^{\infty} \mu_t * D_x(t) * \left(g(t) * \frac{N^y(y(t))}{D^y(y(t))} + b(t) \right) dt$$

Nya parametervärden används för sannolikheten att vara gift

$$g(x) = ga * e^{gb * \left(\frac{x}{12} + gx \right)^{gt}},$$

genom

$$ga = 54,1$$

$$gb = -0,0000007$$

$$gx = -55$$

$$gt = 4$$

Vid skuldberäkning av skuldförande arbetsgivare fortsätter barntillägget att vara noll.
Försäkringsrörelsens skuldgrunder har kvar barntillägget men nya parametervärden används.

$$b(x) = fba * e^{fbb * \left(fbc - \frac{x}{12} \right)^{fbd}}$$

får parametervärdena

$$fba = 1$$

$$fbb = -0,0048$$

$$fbc = 37,3$$

$$fbd = 2$$

För medförsäkrads ålder använder vi samma modell för båda skuldgrunderna, den som idag används för skuldförande arbetsgivare.

Om försäkrad är man:

$$y = x - k_{xy} \text{alder}$$

Om försäkrad är kvinna:

$$y = x + k_{xy} \text{alder}$$

Ny parameter:

$xyalder = 3,33$

Effekten av nya antaganden

Vi ska nu jämföra hur skulden ser ut idag mot den skuld vi får om vi räknar enligt nya antaganden.

Vi utgår från den pensionsskuld som beräknades för försäkringsrörelsen per 2012-06-30.

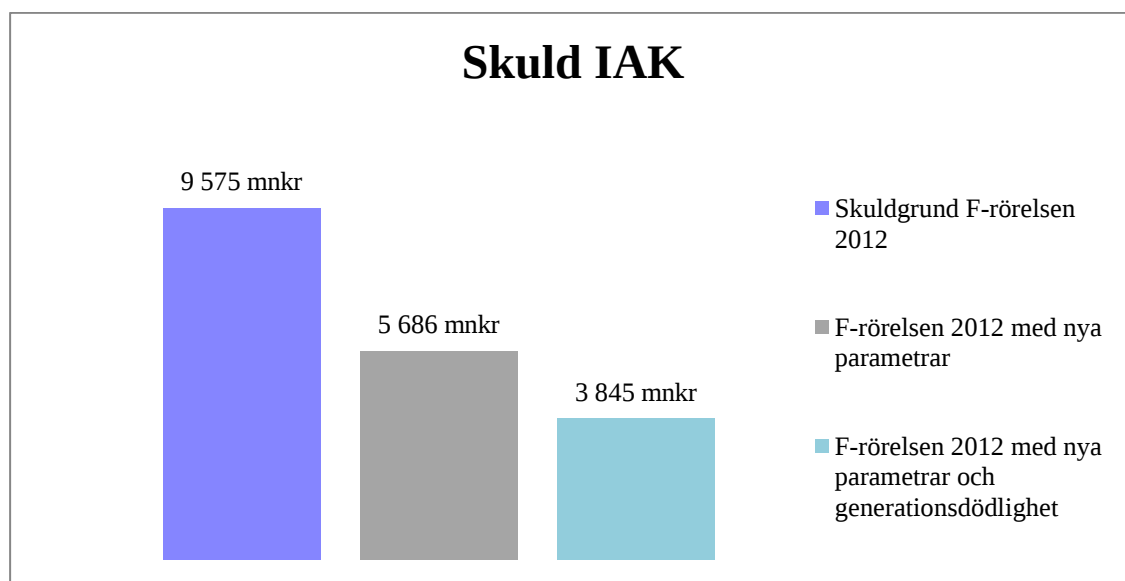
Originalskulden hämtas med personnummer, pensionsbelopp och skuldbelopp, där skuldbeloppen summeras.

För att beräkna en ny skuld används samma uppgifter som i originalskulden, som sedan räknas om i ett befintligt beräkningsprogram i Excel. Vi lägger upp en ny skuldgrund och använder den skuldgrund som gäller för försäkringsrörelsen år 2012. I den ändrar vi parametrarna för sannolikheten att vara gift, barntillägg och medförsäkrads ålder. För övrigt har de två beräkningarna samma förutsättningar.

Vi gör en ytterligare beräkning med ändring av dödligheten för försäkrad. I försäkringsrörelsens skuldgrund beräknas IAK-skulden idag med generationsdödlighet för medförsäkrad men utan generationsdödlighet för försäkrad. När det gäller skuldförande arbetsgivare görs beräkningen med generationsdödlighet för både försäkrad och medförsäkrad.

Här gör vi en beräkning av försäkringsrörelsen med generationsdödlighet även för försäkrad.

Vi får då följande resultat:



Figur 6 Jämförelse av skuldbelopp mellan nuvarande och ändrade antaganden

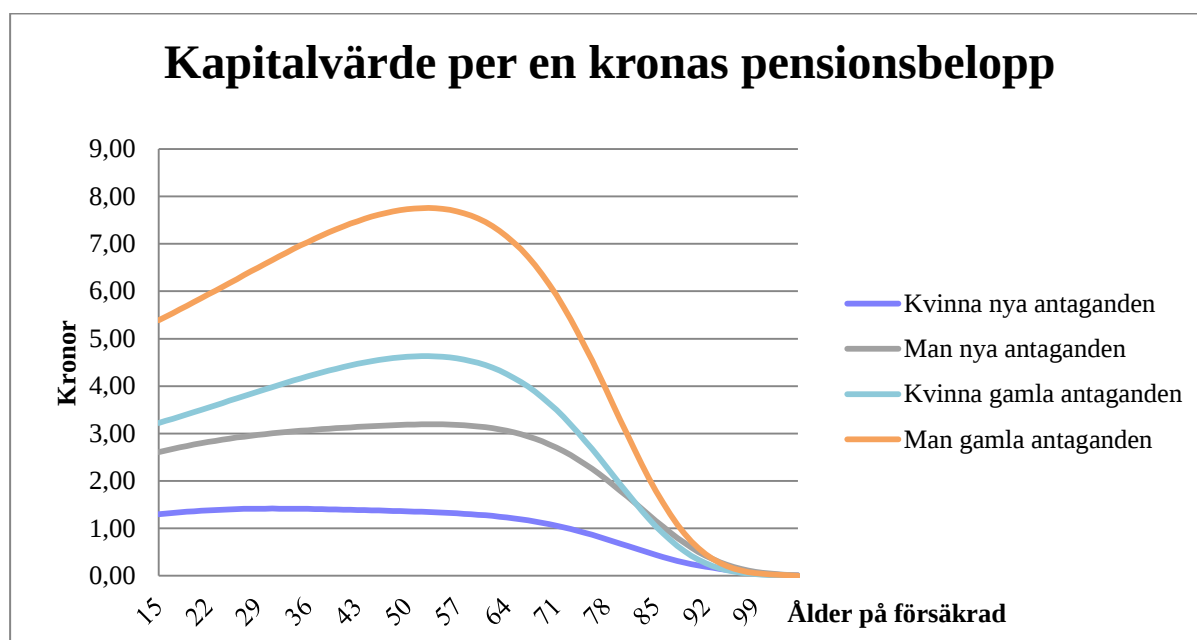
Vi avslutar med ett sista exempel.

Exempel 7

Vi ska nu titta på en skuldberäkning för olika åldrar, en för män och en för kvinnor, med de antaganden som vi kommit fram till i föregående avsnitt. Vi antar generationsdödlighet för både försäkrad och medförsäkrad och använder oss av generationen 1940. För övrigt använder vi skuldgrunder gällande försäkringsrörelsen 2012.

Vi använder samma beräkningsprogram som använts för att ta fram de totala skuldbeloppen ovan. Vi konstruerar ett personnummer för man och ett för kvinna som motsvarar vald generation. Pensionsbeloppet för IAK sätts till en krona. Beräkningen görs från 15 år och framåt.

Nedan syns resultatet vi får när det gäller det antagna kapitalvärdet per en kronas pensionsbelopp



Figur 7 visar skillnaden mellan dagens skuldantaganden och nya antaganden för generation 1940

Män är dyrare än kvinnor men i båda fallen billigare än vad vi tidigare antagit. Vi har här antagit att försäkrad och medförsäkrad tillhör olika kön och att mannen är drygt 3 år äldre än kvinnan. Detta innebär att i det fall försäkrad är man antar vi att medförsäkrads ålder är nästan 7 år yngre än i det fall då vi antar att försäkrad är kvinna. Detta leder i sin tur till att den antagna utbetalningstiden blir betydligt längre (och därmed dyrare). Dessutom antar vi i våra dödlighetsantaganden att kvinnor lever lite längre än män vilket också bidrar till en längre antagen utbetalningstid om försäkrad är man.

■

Framtida arbete

Skulden för IAK blir betydligt lägre med nya antaganden jämfört med nuvarande. För att få en rättvisande beräkning av hur stor avsättning som bör göras för IAK-rätt bör beräkningsgrunderna uppdateras. Ett framtida arbete är att testa de grunder som tagits fram i det här arbetet mot tidigare skulder. Skulle de fungera kan beräkningsgrunderna för IAK uppdateras i enlighet med resultaten vi har kommit fram till här.

Litteraturförteckning

- [1] Arbetsgivarverket (2000-12-11); *Pensionsavtal PA-91*; Cirkulär 2000:A 5
- [2] Arbetsgivarverket (2008-06-18); *PA 03*; Tabergs Media Group STHLM; Centrala avtal 2008:3
- [3] SPV (2012-10-23); *Försäkringstekniska riktlinjer för statens avtalsförsäkringar*; Sundsvall; Dnr 2012-526-475
- [4] Andersson, G. (2005); *Livförsäkringsmatematik*; Elanders Gotab AB, Stockholm; ISBN 91-974960-1-4
- [5] SPV (2012-09-21); *Försäkringstekniska riktlinjer för statens tjänstepensionsåtaganden*; Sundsvall
- [6] Sheldon M. Ross; *Introduction to probability models*, eighth edition; USA; ISBN 0-12-598055-8
- [7] Blom R. (2002); *Livförsäkringsmatematik*; ISBN 91-7990-175-1
- [8] SPV; *Årsredovisning 2012*; Sundsvall; Dnr 2013-522-1
- [9] Försäkringstekniska Forskningsnämnden, Sveriges Försäkringsförbund (2007): *Försäkrade i Sverige – dödlighet och livslängder Prognoser 2007-2050*, Stockholm; ISBN 91-974960-4-9