



Matematisk statistik
Stockholms universitet

Känslighetsanalys av NFV
Beräkningskänslighet
Parameterkänslighet

Camilla Andersson

Examensarbete 2006:7

Postal address:

Matematisk statistik
Dept. of Mathematics
Stockholms universitet
SE-106 91 Stockholm
Sweden

Internet:

<http://www.math.su.se/matstat>



Matematisk statistik
Stockholms universitet
Examensarbete 2006:7,
<http://www.math.su.se/matstat>

Känslighetsanalys av NFV Beräkningskänslighet Parameterkänslighet

Camilla Andersson*

Juni 2006

Sammanfattning

NFV är förkortning för Nuvärde av framtida vinster och togs fram i samband med samgåendet mellan Länsförsäkringar och Wasa. Det var då en metod för att värdera de olika bolagen inför samgåendet. Sedan dess är metoden utvecklat under många år och verktyg framtagna för att enkelt kunna ta fram NFV, som ingår i Embedded Value beräkningen på Länsförsäkringar Fondliv. Dessutom används NFV idag flitigt på Länsförsäkringar Liv för att bedöma lönsamheten på befintliga produkter och för att prissätta nya. Länsförsäkringar Livs mål med detta examensarbete var att dels ta fram en metod för att undersöka vad som påverkar värdet åt olika håll månad för månad dels att undersöka hur känslig beräkningen av NFV är för förändringar i ingående parametrar.

*Postal address: Matematisk statistik, Stockholms universitet, SE-106 91, Sweden. E-mail: Camilla.Andersson@lansforsakringar.se. Handledare: Joanna Tyrcha.

Sammanfattning

NFV är förkortning för Nuvärde av framtida vinster och togs fram i samband med samgåendet mellan Länsförsäkringar och Wasa. Det var då en metod för att värdera de olika bolagen inför samgåendet. Sedan dess är metoden utvecklat under många år och verktyg framtagna för att enkelt kunna ta fram NFV, som ingår i Embedded Value beräkningen på Länsförsäkringar Fondliv. Dessutom används NFV idag flitigt på Länsförsäkringar Liv för att bedöma lönsamheten på befintliga produkter och för att prissätta nya.

Länsförsäkringar Livs mål med detta examensarbete var att dels ta fram en metod för att undersöka vad som påverkar värdet åt olika håll månad för månad dels att undersöka hur känslig beräkningen av NFV är för förändringar i ingående parametrar.

Abstract

NFV is short for Nowvalue of future profits and was first used in the fusion between Länsförsäkringar Liv and Wasa. It was used as a method to value the two companies before the fusion. Since then the method is developed during several years and tools are built to easy calculate the NFV that Länsförsäkringar Fondliv use as a part in calculate Embedded Value. Besides that Länsförsäkringar Liv use NFV as a method when looking at the profitability in there products and when pricing new products.

Länsförsäkringar Livs target with this report was partly to get a method to analyse what differ between the monthly calculations and partly to examine how sensitive the calculation of the NFV is of changes of the incoming parameters.

Förord

Jag vill tacka Länsförsäkringar Liv för att de gav mig möjligheten att göra mitt examensarbete i detta intressanta ämne. Jag vill även tacka mina handledare Eva Orre på Länsförsäkringar Liv och Joanna Tyrcha på Stockholms universitet för deras support och stöd under tiden jag har jobbat med detta.

<u>PROBLEMFÖRMULERING</u>	4
<u>SYFTE</u>	4
<u>DATA</u>	4
<u>TEORI</u>	5
<i><u>Nuvärde</u></i>	5
<i><u>Nuvärdet av betalströmmar</u></i>	6
<i><u>Framtida vinster</u></i>	7
<i><u>Beräkningen av NFV</u></i>	7
<i><u>Livförsäkringens sannolikhetsteori</u></i>	9
<i><u>Reserven</u></i>	11
<i><u>Belastningar</u></i>	12
<i><u>Retrospektivreserven</u></i>	12
<u>ANALYS AV BERÄKNINGSKÄNSLIGHET</u>	12
<u>RESULTAT BERÄKNINGSKÄNSLIGHET</u>	14
<i><u>Beståndsförändringar:</u></i>	14
<i><u>Program och parameterbyte:</u></i>	16
<i><u>Undersökning av resttermen:</u></i>	17
<u>SLUTSATS BERÄKNINGSKÄNSLIGHET</u>	18
<u>ANALYS AV PARAMETERKÄNSLIGHET</u>	19
<i><u>Beräkningen av konfidensintervallet</u></i>	19
<u>RESULTAT PARAMETERKÄNSLIGHET</u>	20
<i><u>Årlig kostnad</u></i>	20
<i><u>NFV-ränta</u></i>	21
<i><u>Annullation av premier</u></i>	21
<i><u>Annullation av kapital</u></i>	22
<i><u>Inflation</u></i>	22
<i><u>Provision på löpande premier</u></i>	23
<i><u>Kickback</u></i>	23
<i><u>Återköpsgräns</u></i>	23
<i><u>Återköpskostnad</u></i>	24
<i><u>Ansvarstid löpande premier</u></i>	24
<i><u>Bruttoränta</u></i>	24

<i>Skatt</i>	25
<i>Driftskostnad relaterat till kapitalet</i>	25
<i>Driftskostnad relaterat till premieinkomsten</i>	26
<i>Driftskostnad som stycketillägg</i>	26
<i>Obligationsränta</i>	27
<i>Avkastning Nya Världen</i>	27
<i>Avkastning Fond</i>	27
<u>SLUTSATS PARAMETERKÄNSLIGHET</u>	28
<u>REFERENSER</u>	29
<u>BILAGA</u>	30
<i>November</i>	30
<i>December</i>	33
<i>Januari</i>	38

Problemformulering

NFV är en förkortning av Nuvärdet av Framtida Vinster. Begreppet är framtaget på Länsförsäkringar och används där för att prissätta och bedöma livförsäkringsprodukters lönsamhet.

Beräkningskänslighet:

Betrakta skillnader i NFV beräknat för samma bestånd och gällande samma tidsperiod men vid olika tidpunkt.

Parameterkänslighet:

Undersök känsligheten i parametrarna som ingår i NFV beräkningen.

Syfte

Beräkningskänslighet:

Länsförsäkringar vill ha en bättre analys av skillnaderna mellan beräkningarna av NFV löpande. Detta för att kunna förklara stora differenser i värdena både internt och externt. Syftet är att Länsförsäkringar på sikt skall införa en maskinell rutin för denna analys men ett första steg tas i detta examensarbete genom att genomföra en manuell analys.

Parameterkänslighet:

Skattningen av parametrarna som ingår i NFV beräkningarna tar mycket tid till anspråk för aktuarierna på Länsförsäkringar Liv. Syftet med denna del av examensarbetet är att ta fram vilka parametrar som påverkar beräkningarna mest vid en ändring, detta underlättar då för aktuarierna vid en prioritering av vilka parametrar som måste skattas mest noggrant.

Data

Två produkter (försäkringstyper) valdes ut för närmare granskning. REFLEX Nya Världen och REFLEX Spar.

REFLEX försäkringen är en försäkringstyp på Länsförsäkringar där man inte måste betala en fast premie varje månad. Försäkringstagaren väljer själv hur mycket eller lite han eller hon vill betala in varje år men om man betalar in för lite så kan försäkringsförmånerna sättas ner.

Traditionell förvaltning innebär att pengarna till 43 % placeras i räntebärande papper och till 43 % i aktier. Resterande del placeras i fastigheter och alternativa investeringar. Man är garanterad en ränta på 3 % och eventuell återbäring om avkastningen varit bättre än den garanterade räntan.

Fond förvaltning innebär att försäkringstagaren själv väljer de fonder som de inbetalda pengarna ska placeras i och därmed får han eller hon själv stå för den finansiella risken. Man kan placera i upp till fem olika fonder och kan när som helst kostnadsfritt byta mellan fonder utan att betala kapitalvinstskatt.

Nya Världen förvaltningen innebär att pengarna placeras till 70 % i aktier och resten i räntebärande papper. Efter fem år är man garanterad minst de inbetalda premierna med avdrag för antagna risk- och driftskostnader.

REFLEX Nya Världen är en pensionsförsäkring med förvaltningsform Nya Världen. I och med att det är en pensionsförsäkring innebär det att premien är avdragsgill i deklarationen, att pensionskapitalet är befriat från förmögenhetsskatt och att det utbetalda pensionsbeloppet inkomstbeskattas. REFLEX Nya Världen går att kombineras med efterlevandeskydd och premiefrielseförsäkring. Efterlevandeskydd innebär att den försäkrades närmaste familj får pengar om den försäkrade avlider under försäkringsperioden. Premiefrielseförsäkringen innebär att försäkringsbolaget tar över betalningen av premierna om försäkringstagaren blir sjukskriven längre än tre månader.

REFLEX Spar är en kapitalförsäkring där man kan välja förvaltningsform. Man kan också välja att kombinera olika förvaltningsformer men man kan dock inte kombinera Nya Världen och traditionell förvaltning. I och med att det är en kapitalförsäkring innebär det att premien inte är avdragsgill i deklarationen, att sparkapitalet förmögenhetsbeskattas och att utbetalda beloppet är fritt från inkomstskatt. Denna försäkring har ett återbetalningsskydd som garanterar den försäkrades förmånstagare (nuvarande eller tidigare make/maka/registrerad partner, nuvarande eller tidigare sambo eller barn till den försäkrade eller någon av de tidigare nämnda) försäkringens sparkapital åter om den försäkrade skulle avlida. Det går även att komplettera med ett dödsfallsbelopp som faller ut till förmånstagaren om den försäkrade dör. Denna försäkring kan också kombineras med en premiefrielseförsäkring. (*Se under REFLEX Nya Världen ovan*)

Tre månader valdes för analys, november och december år 2001 och januari år 2002.

Teori

Nuvärde

NFV är alltså en förkortning av Nuvärdet av Framtida Vinster. Men vad är då nuvärde?

Nuvärde, i detta fall, handlar om pengars olika värde. Om man behöver 100 kr om ett år så kan man sätta in ett belopp på banken idag så det växer med räntan och man kan ta ut 100 kr om ett år. Beloppet man sätter in idag blir då nuvärdet av de 100 kronorna. 100 kr om ett år är alltså värt mindre än 100 kr idag.

Här beskrivs en enkel ränteberäkning:

Antag en årsränta, r %, och ett kapital, K . Räntan efter ett år blir då $K * r$ och kapitalet har alltså på ett år vuxit till, K_1 :

$$K_1 = K + K * r = K(1 + r)$$

Efter ett år läggs räntan till kapitalet, räntan kapitaliseras, det blir ränta även på räntan. Kapitalet efter två år blir alltså, K_2 :

$$K_2 = K_1(1+r) = K(1+r)(1+r) = K(1+r)^2$$

Så kan vi fortsätta och man ser lätt att kapitalet efter n år blir, K_n :

$$K_n = K(1+r)^n$$

Man kan också tänka sig att ränta kapitaliseras oftare t ex varje kvartal, månad eller dag. Årsräntan måste då "jämnas ut" på dessa perioder. T ex kvartalsvis kapitalisering med en årsränta på δ %, räntan varje kvartal blir då $\delta/4\%$ och kapitalet växer på ett kvartal med faktorn $(1 + \delta/4)$. På ett år har kapitalet vuxit med faktorn $(1 + \delta/4)^4$. Notera här att detta inte ger samma resultat som om vi hade haft en årsränta på δ % och kapitaliserat efter ett år som ovan, eftersom $(1 + \delta/4)^4 > (1 + \delta)$ då $\delta > 0$.

Perioderna kan nu göras mindre och mindre tills vi har oändligt många perioder på ett år, vi kan säga att vi har en kontinuerlig kapitalisering av räntan. Om året är indelat i m perioder och årsräntan är δ % kan man låta m gå mot oändligheten och då får man att kapitalet varje tidsperiod växer med faktorn:

$$\lim_{m \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{\delta}{m}\right)^m = e^\delta$$

Vid tidpunkten t har kapitalet vuxit med faktorn $(1 + \delta/m)^{mt} = \left[\left(1 + \delta/m\right)^m \right]^t \rightarrow e^{\delta t}$ då $m \rightarrow \infty$.

Så får man alltså fram vad kapitalet K idag är värt vid tidpunkten t . När man pratar om nuvärdet blir det omvänt. Om vi vet att vi får 100 kr om ett år hur mycket är det värt i dag?

Kapitalet, K , idag växer till $K(t) = Ke^{\delta t}$ till tidpunkten t . Om man alltså vill ha $K(t)$ kr vid tidpunkten t måste man börja med kapitalet $K = K(t) * e^{-\delta t}$ idag. K är alltså värdet idag av $K(t)$ kr i framtiden. Man säger att K är *nuvärdet* av $K(t)$, att $K(t)$ har *diskonterats* till K och $e^{-\delta t}$ kallas för *diskonteringsfaktorn*.

Nuvärdet av betalströmmar

Här beskrivs nuvärdesberäkningen för betalströmmar. Antag att alla betalningar i strömmen har samma värde och det är till att börja med 1 kr / år. Vi ska alltså beräkna nuvärdet av en betalström på en krona om året i n år. Börja med att beräkna värdet i slutet av år n av alla betalningar som kommit in dittills för att sedan betrakta det värdet som en stor betalning vid slutet av år n och diskontera den summan i n år.

Första kronan sätts in i slutet på första året och hinner alltså förräntas i $(n-1)$ år. Vid slutet av år n har den första kronan alltså värdet $(1+r)^{n-1}$. Andra kronan sätts in i slutet av år två och hinner förräntas i $(n-2)$ år och har värdet $(1+r)^{n-2}$ i slutet av år n . Vi ser nu att värdet i slutet av år n för hela betalströmmen måste vara:

$$s_n = (1+r)^{n-1} + (1+r)^{n-2} + \dots + (1+r) + 1 = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

Om vi sedan diskonterar det värdet i n år får vi nuvärdet av betalströmmen:

$$a_n = s_n(1+r)^{-n} = \frac{(1+r)^n - 1}{r}(1+r)^{-n} = \frac{1 - (1+r)^{-n}}{r}$$

Vi kan naturligtvis också tänka oss att betalningarna sker kontinuerligt. Om vi tänker oss en betalström på 1 kr / år i n år så kommer det i intervallet (t, t+dt) in en betalning på dt kr som skall förräntas i (n - t) år. Värdet av den betalströmmen efter n år är:

$$s_n = \int_0^n e^{\delta(n-t)} dt = e^{\delta n} \int_0^n e^{-\delta t} dt = e^{\delta n} \left[\frac{e^{-\delta t}}{-\delta} \right]_0^n = \frac{e^{\delta n} (1 - e^{-\delta n})}{\delta}$$

Om vi diskonterar det i n år får vi nuvärdet av betalströmmen:

$$a_n = s_n e^{-\delta n} = \frac{1 - e^{-\delta n}}{\delta}$$

detta är ett väldigt viktigt resultat som används mycket inom livförsäkringsmatematiken bland annat när man beräknar premier.

Framtida vinster

Nu vet vi vad nuvärde är, men vad är då bolagets framtida vinster för försäkringen? Jo, bolaget har ju vissa kostnader för varje försäkring som de måste täcka genom att ta ut vissa avgifter. T ex har man kostnader för kapitalförvaltningen man tar då en viss procent av kundens "sparande", reserven, för att täcka dessa kostnader, nedan kallat kapitalbelastning. Framtida vinster för försäkringen är alltså bolagets framtida intäkter för försäkringen minus bolagets framtida kostnader för försäkringen. Man kan då bland annat se om bolaget tar ut tillräckliga avgifter för att täcka kostnaderna som de har för varje försäkring.

Beräkningen av NFV

Eftersom försäkringen vid slutdatumet inte har någon framtid har den inte heller några framtida vinster att räkna på där, därför är försäkringens NFV vid slutdatumet noll. Utgående från slutdatumet så uppskattas sedan bolagets intäkter på försäkringen under en period bakåt i tiden och tar dem minus bolagets uppskattade kostnader för försäkringen under samma period. Man antar sedan att dessa intäkter och kostnader kom i mitten på perioden och diskonterar dem till periodens början, så har man fått fram försäkringens NFV per sista periodens början.

Sen uppskattas bolagets intäkter på försäkringen i den näst sista perioden och tar dem minus bolagets uppskattade kostnader för försäkringen i den näst sista perioden och antar att de intäkterna och kostnaderna kom i den periodens mitt. Diskontera det värdet till näst sista periodens början och addera det till NFV från sista periodens början diskonterat till näst sista periodens början, så har vi fått NFV vid tidpunkten för näst sista periodens början.

Så beräknas NFV för en period i taget bakåt i tiden tills man kommer till beräkningsdatumet. Perioderna är oftast ett år förutom första perioden som är en månad.

Här är en lista på intäkter och kostnader som försäkringsbolaget kan ha för försäkringar:

Intäkter: Premiebelastning, en viss procent av premien
Del av premiefrielsepremiem
Styckekostnad, en fast summa per försäkring
Kapitalbelastning, en viss procent av kapitalet
Kick-back, en provision från fondförsäkringsbolaget

Kostnader: Årlig kostnad, vad det kostar att förvalta försäkringen under året (Personal, kontor, system etc.)
Provision till säljaren, en viss procent av premien
Initial kostnad, vad det kostar bolaget att starta försäkringen
Initial provision, en viss summa av premien som tas ut i början

Notera att premien i sig alltså inte är en intäkt för försäkringsbolaget utan den största delen av den naturligtvis går till försäkringstagaren sparande. Den del av premien som är en intäkt för bolaget, premiebelastningen, går bla till att täcka bolagets kostnader för provisioner till säljarna. Man räknar med att ca 70% av premiefrielsepremiem går till att betala premier för dem som blivit oförmögna att arbeta, resterande del blir en intäkt för bolaget som går till att betala kostnader i samband med detta. Styckekostnaden är en fast avgift per försäkring som tas ut varje år för att täcka fasta kostnader som bolaget har för försäkringen, storleken på den kan dock skilja mellan olika försäkringsprodukter. Kapitalbelastningen är en procentuell belastning av kapitalet som tas ut för att täcka kostnaden för kapitalförvaltningen. Kick-back är en sorts provision som försäkringsbolaget får från fondförsäkringsbolaget.

Årliga kostnaden skall alltså täckas av den fasta avgiften som tas ut per försäkring varje år. Provisioner, både initiala och löpande, är en procentuell del av premien som försäkringsbolaget betalar ut till sina säljare, det blir alltså en kostnad för bolaget.

Bolagets intäkter på försäkringarna är alltså de belastningar försäkringarna har på kapital, premier och fasta årliga avgifter och de finns till för att täcka kostnaderna som man har för försäkringarna. Hur belastningarna ser ut kommer att behandlas längre fram när vi beräknar reserven.

Bolaget har inte alla dessa kostnader och intäkter för alla försäkringar. Alla försäkringar har till exempel inte en premiefrielsepremie och därför kan man naturligtvis inte räkna med den som en intäkt för alla försäkringar. Initialkostnad och initialprovision kommer bara med för de försäkringar som är nytecknade i perioden.

NFV-beräkningen demonstreras här med ett litet räkneexempel på en försäkring utan risk. Årsräntan är satt till 9 %. Försäkringens slutperiod är februari 2007. Alla perioder är ett år förutom första som är en månad (den längst ner). Alla intäkter och kostnader har antagits vara lika över tiden förutom kapitalbelastningen som beror på hur stort försäkringstagarens sparande är och växer med det. Alla siffror är fiktiva. $(NFV(T1)_{200201} = NFV \text{ per } T1 \text{ beräknat vid } 200201)$

T1	T2	NFV(T1) ₂₀₀₂₀₁	Intäkter:				Kostnader:		
			pr-bel	Del av pb-pr	St.kost.	Kap.-bel.	Årlig kost.	Prov.	
200702	200602	0	180	60	240	500	600	240	
200602	200502	134	180	60	240	450	600	240	
200502	200402	209	180	60	240	400	600	240	
200402	200302	230	180	60	240	350	600	240	
200302	200202	201	180	60	240	300	600	240	
200202	200201	127	15	5	20	25	50	20	
200201		122							

Man börjar alltså med att uppskatta intäkter och kostnader för sista perioden (översta raden). Sen kan man räkna fram NFV per februari 2006 så här:

$$\text{NFV}(200602)_{200201} = (180 + 60 + 240 + 500 - 600 - 240) / (1+0,09/2) = 140 / 1,045 = 134$$

Sen fortsätter man att räkna bakåt i tiden, t.ex. NFV per februari 2005:

$$\begin{aligned} \text{NFV}(200502)_{200201} &= \text{NFV}(200602) / (1+0,09) + (180+60+240+450-600-240) / (1+0,09/2) = \\ &= 134 / 1,09 + 90 / 1,045 = 209 \end{aligned}$$

NFV som står längst ner beräknas så här (perioden är en månad = 1/12 år):

$$\begin{aligned} \text{NFV}(200201)_{200201} &= \text{NFV}(200202) / (1+0,09/12) + (15+5+20+25-50-20) / (1+(0,09/12)/2) = \\ &= 154/1,0075 + (-5)/1,00375 = 148 \end{aligned}$$

Om man vill ha NFV för ett helt försäkringsbestånd, t ex alla försäkringar i en viss produktgrupp eller bolagets samtliga försäkringar, måste man först räkna NFV per försäkring för att sedan summera ihop NFV-värdena i beståndet. Detta för att intäkterna och kostnader skiljer sig från försäkring till försäkring, t ex har man olika fasta avgifter, olika provisioner osv.

Innan man beräknar NFV måste alltså försäkringstagarens sparande uppskattas i varje period fram till försäkringens slutdatum eftersom NFV-beräkningen bygger på det. Försäkringstagarens sparande kallas inom livförsäkringsmatematik för retrospektivreserven.

Vi kommer i det här arbetet inte fördjupa oss i alla detaljer när det gäller beräkningen av reserven. Vi kommer bara att skrapa lite på ytan och den som är mer intresserad får läsa mer ingående i referenslitteraturen.

Vi börjar med att ta upp lite begrepp som används inom livförsäkringsmatematiken.

Livförsäkringens sannolikhetssteori

T = återstående livslängd för en nyfödd. Det är en icke negativ stokastisk variabel.

T_x = återstående livslängd för en x åring. Även den en icke negativ stokastisk variabel.

Fördelningsfunktionen för T: $F(t) = P(T \leq t)$

Fördelningsfunktionen för T_x: $F_x(t) = P(T_x \leq t)$

F_x(t) är alltså, betingat av att man är x år, sannolikheten att dö inom t år. Enligt vad vi vet om betingad sannolikhet får vi då:

$$F_x(t) = P(T_x \leq t) = P(T \leq x+t | T > x) = \frac{P(x \leq T \leq x+t)}{P(T \leq x)} = \frac{F(x+t) - F(x)}{1 - F(x)}$$

Fördelningsfunktionen för T_x kan alltså skrivas med hjälp av fördelningsfunktionen för T .

Då båda ovanstående stokastiska variabler är kontinuerliga kan man ta fram täthetsfunktionerna:

$$f(t) = F'(t) = \frac{dF(t)}{dt}$$

$$f_x(t) = F_x'(t) = \frac{dF_x(t)}{dt} = \frac{d}{dt} \left(\frac{F(x+t) - F(x)}{1 - F(x)} \right) = \frac{\frac{dF(x+t)}{dt}}{1 - F(x)} = \frac{f(x+t)}{1 - F(x)}$$

Sista likheten fås med hjälp av produktregeln. Täthetsfunktionen för T_x kan alltså skrivas med hjälp av täthetsfunktionen och fördelningsfunktionen för T .

Sannolikheten för en nyfödd att leva ytterligare minst t år definieras av överlevnadsfunktionen för en nyfödd, $l(t)$:

$$l(t) = P(T > t) = 1 - F(t)$$

Sannolikheten för en x åring att leva i ytterligare minst t år definieras av överlevnadsfunktionen för en x åring, $l_x(t)$:

$$l_x(t) = P(T_x > t) = 1 - F_x(t) = 1 - \frac{F(x+t) - F(x)}{1 - F(x)} = \frac{1 - F(x+t)}{1 - F(x)} = \frac{l(x+t)}{l(x)}$$

Överlevnadsfunktionen för en x åring kan alltså skrivas med hjälp av överlevnadsfunktionen för en nyfödd.

Vi ska också definiera dödlighetsintensiteten, $\mu(x)$, som är sannolikheten per tidsenhet för en x åring att dö.

$$\begin{aligned} \mu(x) &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{P(T_x \leq h)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{h} \frac{F(x+h) - F(x)}{1 - F(x)} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{1}{1 - F(x)} \frac{F(x+h) - F(x)}{h} = \\ &= \frac{1}{1 - F(x)} F'(x) = \frac{f(x)}{1 - F(x)} = \frac{l'(x)}{l(x)} \end{aligned}$$

Men $l'(x)/l(x)$ är derivatan av $\ln(l(x))$ enligt kedjeregeln. Alltså kan vi uttrycka $l(x)$ med hjälp av $\mu(x)$.

$$\ln(l(x)) = C - \int_0^x \mu(t) dt \Rightarrow l(x) = Ke^{-\int_0^x \mu(t) dt} \quad (K = e^C)$$

eftersom $l(0) = 1$ blir $K = 1$ och vi får då:

$$l(x) = e^{-\int_0^x \mu(t) dt}$$

Det vanliga är att man definierar en livslängdsmodell genom att ange dödlighetsintensiteten, $\mu(x)$, för att sedan få motsvarande överlevelsefunktion, $l(x)$, enligt ovan. Ett mycket vanligt analytiskt uttryck för dödlighetsintensiteten föreslog Makeham redan år 1860:

$$\mu(x) = a + bc^x$$

Den kallas naturligtvis för Makehams formel och används flitigt inom livförsäkringsmatematiken. När det gäller parametrarna antar vi att $a + b > 0$, $b > 0$ och $c \geq 1$. Oftast är a och b ganska små tal, i storleksordning högst 10^3 , och c är bara måttligt större än ett.

Reserven

Reserven, $V(t)$, är försäkringsbolagets skuld till försäkringstagaren enligt avtalet. Alltså om

$A(t)$ = försäkringsbolagets framtida förpliktelser enligt avtalet.

$B(t)$ = försäkringstagarens framtida förpliktelser enligt avtalet.

så är $V(t) = A(t) - B(t)$. $V(0) = 0$, alltså vid tecknandet är försäkringsbolagets och försäkringstagarens framtida förpliktelser lika stora.

Försäkringstagarens förpliktelser gentemot bolaget är premieinbetalningarna. Vi betecknar premieinbetalningen fram till tiden t med $P(t)$. Vi ser då att premieinbetalningen under perioden $(t, t + dt)$ är $P(t + dt) - P(t)$ men bara om den försäkrade är vid liv.

Försäkringsbolagets förpliktelser gentemot försäkringstagaren är livsfallsutbetalningar eller dödsfallsutbetalningar, beroende på vilken typ av försäkring det är. Beteckna livsfallsutbetalningarna fram till tidpunkten t med $L(t)$ då ser vi att om den försäkrade lever i intervallet $(t, t + dt)$ blir utbetalningen i intervallet $L(t + dt) - L(t)$. Beteckna dödsfallsutbetalningen om den försäkrade dör vid tidpunkten t med $S(t)$.

Över tidsintervallet $(t, t + dt)$ ska reserven ökas med räntan, $\partial V(t)dt$, och intervallets premieinbetalningar, $dP(t)$, samtidigt ska reserven minskas med intervallets livsfallsutbetalningar, $dL(t)$, och intervallets riskpremie, $(S(t) - V(t)) * \mu(x + t)dt$.

Riskpremien är till för att klara av dödsfallsutbetalningarna. Om den försäkrade dör vid t ska försäkringsbolaget betala ut $S(t)$ men beloppet $V(t)$ är redan reserverat så det som behövs ytterligare är $S(t) - V(t)$ och detta för andelen $\mu(t + x)dt$ av de försäkrade.

I intervallet $(t, t + dt)$ förändras alltså reserven enligt:

$$dV(t) = \delta V(t)dt + dP(t) - dL(t) - (S(t) - V(t))\mu(x + t)dt$$

Där $dV(t) = V'(t)dt$, $dP(t) = P'(t)dt$ och $dS(t) = S'(t)dt$

Denna ekvation kallas Thieles differentialekvation.

Belastningar

För att försäkringsbolaget ska kunna täcka de kostnader de har för försäkringarna så lägger man på belastningar på räntan, dödligheten, premierna och utbetalningarna. Om vi betecknar belastningarna med ε_δ , ε_μ , ε_p och ε_s så kan vi skriva ovanstående ekvation så här:

$$\frac{dV(t)}{dt} = ((\delta - \varepsilon_\delta) + (\mu(x+t) - \varepsilon_\mu^-))V(t) + P'(t)(1 - \varepsilon_p) - L'(t)(1 + \varepsilon_s) - S(t)(\mu(x+t) + \varepsilon_\mu^+)$$

Där ε_μ^+ belastar dödligheten vid positiv risksumma (dödsfallsförsäkring) och ε_μ^- belastar dödligheten vid negativ risksumma (livsfallsförsäkring).

Förutom dessa belastningar tar försäkringsbolaget också ut fasta avgifter varje år.

Retrospektivreserven

Nu har vi en differentialekvation och kan alltså beräkna reserven för godtycklig tidpunkt om vi vet vad reserven är vid en bestämd tidpunkt. Men vi har sagt att $V(0) = 0$ alltså kan vi utgå från det. På så sätt kan man räkna på hur reserven ser ut i godtycklig tidpunkt i försäkringens livslängd. Om man sätter in värden på de ingående elementen som ligger nära de verkliga värdena så har vi beräknat retrospektivreserven som kan sägas motsvara försäkringens värde eller försäkringstagarens sparande som vi tidigare har valt att skriva. Man säger också att man har beräknat andra ordningens reserv. Andra ordningen står för försäkringens verkliga ekonomi medan första ordningens plan syftar på försäkringens avtalade ekonomi.

Retrospektivreserven ända till försäkringens slutdatum måste alltså beräknas innan man kan börja räkna på NFV.

Analys av beräkningskänslighet

Varje månad räknas NFV fram per den första i månaden, $NFV(T1)$. Samtidigt beräknas NFV per en månad framåt i tiden, $NFV(T2)_{T1}$ (= NFV per T2 beräknat vid T1). (Se beräkning av NFV ovan) Detta $NFV(T2)_{T1}$ jämförs sedan med det NFV som beräknas för den månaden, $NFV(T2)_{T2}$. Dessa två NFV-värden beskriver samma sak, $NFV(T2)$, men har oftast inte samma värde. Varför blir det en skillnad mellan dessa två värden?

Skillnaden finns alltid men varierar i storlek. Vad som är intressant är vad skillnaden beror på vid varje tillfälle. Detta speciellt om skillnaden är stor. Det är tänkt att analysen i framtiden skall göras i samband med de månatliga uträkningar av NFV.

Utan att ha så mycket kunskap i ämnet så kan man komma på några orsaker varför det skiljer. Det första och mest naturliga är att det finns olika försäkringar i de båda undersökningarna, försäkringar kan ha annullerats, återköpts eller blivit slututbetalda i intervallet mellan tidpunkterna och då försvunnit ur systemet. Det finns också nytecknade försäkringar i intervallet som alltså kommit in i systemet efter den första tidpunkten.

I ett första steg av analysen så undersöks hur stor del av skillnaden som beror på förändringar i försäkringsbeståndet. Försäkringar som försvunnit i intervallet finns bara med vid den första tidpunkten och försäkringar som nytecknas i intervallet finns bara med vid den andra tidpunkten. Försäkringar kan försvinna ur beståndet om de återköps, annulleras eller helt enkelt blir färdigutbetalda. Här tas också de försäkringar upp där den försäkrade har dött i perioden men där försäkringen fortfarande ligger kvar vid den senare tidpunkten, dessa försäkringar har inte samma förutsättningar vid den andra tidpunkten och tas därför upp separat för att inte störa den fortsatta analysen. Dessa skillnader visas upp i ett stapeldiagram tillsammans med den totala skillnaden mellan de aktuella NFV värdena $NFV(T2)_{T1}$ och $NFV(T2)_{T2}$. Sista stapeln visar hur stor oförklarad skillnad vi har nu.

T ex decemberanalysen, stapel nr:

1. $NFV(200112)$ beräknat i november år 2001 - $NFV(200112)$ beräknat i december 2001.
2. $-(NFV(200112))$ beräknat i november år 2001, för de försäkringar som finns i november men inte i december.
3. $NFV(200112)$ beräknat i december år 2001, för de försäkringar som finns i december men inte i november.
4. $-(NFV(200112))$ beräknat i november 2001 + $NFV(200112)$ beräknat i december 2001, för de försäkringar där den försäkrade rapporterades död i november månad.
5. Restterm, skillnad som inte förklaras av något av de ovanstående sakerna.

Resttermen efter denna analys beror på sånt som har påverkat försäkringarna i sig och i vår fortsatta analys så tar vi bara med de försäkringar som finns vid båda tidpunkterna och där den försäkrade inte har rapporterats död i intervallet.

Till och börja med så kan man här kolla om program och/eller parameterfilen är bytt till den senare beräkningen. Programmet byts ut om det har upptäckts direkta fel i det eller om man vill göra andra kvalitetsförbättringar. Parametrarna byts ut om man har gjort nya antaganden om framtiden som om man till exempel tror att inflationen kommer att förändras. Parametrarna kan även bytas ut om man har gjort nya undersökningar om till exempel hur många försäkringar som återköps. Om parametrar och/eller program har bytts ut så visas effekten av detta i ett diagram för sig. Det visar sig att i december månad så ersatte man både programmet och parametrarna med nya. Det vill säga beräkningarna för oktober och november respektive december och januari gjordes med lika parametrar och lika program. I decemberanalysen kommer vi alltså att kunna se hur bytet av parametrar och program har påverkat NFV. Detta visas i stapeldiagram där man ser resttermen från föregående uppgift tillsammans med staplar som visar hur stor del som beror på det nya programmet respektive de nya parametrarna.

Decemberanalysen, stapel nr:

1. Resttermen från föregående diagram.

2. Del som beror på det nya programmet.
3. Del som beror på de nya parametrarna.
4. Ny restterm.

Den del av skillnaden som nu är kvar kommer vi att försöka förklara genom att gå in och kolla på indata som används vid månadsberäkningen och se hur väl det stämmer överens med det som antogs vid föregående månad.

Vi börjar med att undersöka hur kapitalet har förändrats i intervallet. Det antas att kapitalet växer enligt en viss procentsats men det behöver ju inte stämma för exakt den här månaden eftersom det antagandet ska gälla under hela försäkringens livslängd, kapitaltillväxten är alltså en annan än vi trott. Försäkringar kan också ha delvis annullerats och därmed försvinner kapital eller så kan mer eller mindre premier ha betalats in än vad vi trodde. Alltså får man nästa månad ett annat kapital än vad som antogs och användes vid beräkningen månaden innan. Om man då sätter in det antagna kapitalet i beräkningarna denna månad, i stället för det verkliga, så ser man hur stor del av skillnaden som beror på att vi har ett annat kapital vid den senare tidpunkten än vi trodde vid den första tidpunkten.

Sen tittar vi på premierna. Försäkringstagaren kan ha avtalat om storleken på premien och ändrat premieinbetalningstiden från den ena månaden till den andra, det påverkar NFV. Genom att sätta premien samt slutdatumet för premieinbetalningen till det som de var föregående månad så får vi samma förutsättningar i den senare beräkningen som i den första och vi kan se hur mycket detta har påverkat NFV. Observera att vi inte här undersöker hur mycket premier som har betalats in i intervallet utan hur mycket premier vi tror kommer att betalas in i försäkringarnas framtid.

T ex decemberanalysen, stapel nr:

1. Restterm från föregående diagram.
2. Del som beror på annan kapitaltillväxt än antaget.
3. Del som beror på premieändringar.
4. Ny restterm.

Resultat beräkningskänslighet

Exakta värden återfinns i diagram i bilagan.

Beståndsförändringar:

November, REFLEX Nya Världen:

Vid 200110 fanns det 20 749 REFLEX Nya Världen försäkringar. Det var 10 försäkringar som försvann till 200111 och 233 försäkringar som nytecknades. Vid 200111 fanns alltså 20 972 REFLEX Nya Världen försäkringar. En av dessa försäkrade har rapporterats död i oktober.

Det skiljer nästan 4,8 miljoner på NFV-värdena. Nästan 3 miljoner av dem är fortfarande oförklarade. Liten del av skillnaden i NFV kan härledas till de försäkringar som annullerades i intervallet större del till de försäkringar som kom till i intervallet, nästan 1,8 miljoner. Den

försäkring där den försäkrade blev rapporterad död i oktober bidrar negativt och ökar alltså restermen, men bara ytterst lite.

December, REFLEX Nya Världen:

Vid 200111 fanns det 20 972 REFLEX Nya Världen försäkringar. Det var 6 försäkringar som försvann till 200112 och 498 försäkringar som nytecknades. Vid 200112 fanns alltså 21 464 REFLEX Nya Världen försäkringar. Det var ingen av dessa försäkrade som rapporterades död i november.

Det skiljer drygt 66,1 miljoner på NFV-värdena. Drygt 62,4 miljoner är fortfarande oförklarad. Drygt 3,7 miljoner förklaras av nyteckningarna i intervallet och väldigt liten del förklaras av försäkringar som annullerades i intervallet.

Januari, REFLEX Nya Världen:

Vid 200112 fanns det 21 464 REFLEX Nya Världen försäkringar. Det var 18 försäkringar som försvann till 200201 och 519 försäkringar som nytecknades. Vid 200201 fanns alltså 21 965 REFLEX Nya Världen försäkringar. Tre av dessa försäkrade rapporterades död i december.

Man ser här att skillnaden mellan de båda NFV-värdena är liten och negativ, nästan -600 000. Alltså trodde vi vid 200112 att NFV skulle bli större än det egentligen blev 200201. Restermen blir stor och negativ, drygt -4,8 miljoner. Detta p.g.a. de nytecknade försäkringarna som kommer upp i nästan 4,4 miljoner. Det annullerade försäkringarna och de försäkringar där den försäkrade rapporterades dör i december bidrar inte så mycket här heller men mer än innan och detta kommer vi snart att se beror på de nya parametrarna.

November, REFLEX Spar:

Vid 200110 fanns det 23 039 REFLEX Spar försäkringar. Det var 50 försäkringar som försvann till 200111 och 615 försäkringar som nytecknades. Vid 200111 fanns alltså 23 604 REFLEX Spar försäkringar. Det var tio av dessa försäkrade som rapporterades död i oktober. Skillnaden som ska förklaras är nästan 6,3 miljoner. De nytecknade försäkringarna förklarar drygt 5,5 miljoner men däremot så försvinner nästan 1 miljon med de annullerade försäkringarna och drygt 150 000 med de försäkringar där den försäkrade rapporterades död i oktober. Kvar att förklara är alltså nästan 1,9 miljoner.

December, REFLEX Spar:

Vid 200111 fanns det 23 604 REFLEX Spar försäkringar. Det var 60 försäkringar som försvann till 200112 och 686 försäkringar som nytecknades. Vid 200112 fanns alltså 24 230 REFLEX Spar försäkringar. Det var fyra av de försäkrade som rapporterades död i november. Skillnaden mellan NFV-värdena är nästan 4,3 miljoner. Restermen här är negativ, drygt -1 miljon. Nyteckningarna i intervallet bidrar med drygt 6,0 miljoner och drygt 600 000 försvinner med de annullerade försäkringarna och drygt 100 000 försvinner med de försäkringar där den försäkrade har rapporterats död i november.

Januari, REFLEX Spar:

Vid 200112 fanns det 24 230 REFLEX Spar försäkringar. Det var 80 försäkringar som försvann till 200201 och 716 försäkringar som nytecknades. Vid 200201 fanns alltså 24 866 REFLEX Spar försäkringar. Det var en av dessa försäkrade som rapporterades död i december.

Man ser här att skillnaden mellan de båda NFV-värdena är negativ, drygt -2,3 miljoner. Alltså trodde vi vid 200112 att NFV skulle bli större än det egentligen blev 200201. Resttermen blir stor och negativ, nästan -8 miljoner. Detta p.g.a. de nytecknade försäkringarna som bidrar med drygt 6,3 miljoner. Det försvann drygt 600 000 med de annullerade försäkringarna men nästan ingenting med den försäkring där den försäkrade hade rapporterats död i intervallet.

sammanfattning

Beståndsförändringarna verkar vara större för REFLEX Spar, fler försäkringar annulleras men fler försäkringar nytecknas också i varje period. I REFLEX Nya Värden så annulleras mycket få försäkringar.

Program och parameterbyte:

December, REFLEX Nya Världen

Vi har alltså en restterm på 62,4 miljoner och drygt 58 miljoner förklaras av de nya parametrarna och drygt 1,5 miljon av det nya programmet. Den nya resttermen blir alltså nästan 2,5 miljoner.

De parametrar som ändrades för REFLEX Nya Världen var:

NFV-Parametrar:

- (+) Årlig kostnad, sänktes
- (-) Produktivitets-ökning, sänktes
- (+) Premieändring, höjdes

Återbäringsparametrar:

- (+) Bruttoränta, höjdes
- (-) Skatt, höjdes

(+) betyder att ändringen har inneburit en ökning av NFV-värdet.

(-) betyder att ändringen har inneburit en sänkning av NFV-värdet.

Hur mycket parametrarna påverkade var och en för sig visas i ett stapeldiagram. Man ser att sänkningen av årliga kostnaden påverkar mest, nästan 37 miljoner, men även att höjningen av bruttoräntan påverkar mycket, drygt 23 miljoner. Man ser också att det blir en liten del kvar av skillnaden som beror på nya parametrar, det måste alltså vara så att vissa parametrar samvarierar. Undersökning visar att stor del av samvariationstermen förklaras av att parametern årlig kostnad samvarierar med parametern produktivitetsökning.

December, REFLEX Spar

Vi har här en restterm på drygt -1 miljon och nästan -1,7 miljoner förklaras av programbytet. Parameterbytet har inte påverkat dessa försäkringar lika mycket som REFLEX Nya Värden. Drygt 2,9 miljoner av skillnaden förklaras av de nya parametrarna. Den nya resttermen blir alltså drygt -2,3 miljoner.

De parametrar som ändrades för REFLEX Spar var:

NFV-Parametrar:

- (-) Årlig kostnad, höjdes
- (+) Inflationen, höjdes
- (-) Premieändring, sänktes

Återbäringsparametrar:

- (+) Bruttorenta, höjdes
- (-) Skatt, höjdes
- (+) Obligationsrenta, höjdes
- (+) Avkastning Nya Världen, höjdes
- (+) Avkastning Fond, höjdes

(+) betyder att ändringen har inneburit en ökning av NFV-värdet.

(-) betyder att ändringen har inneburit en sänkning av NFV-värdet.

Hur mycket parametrarna påverkade var och en för sig visas i ett stapeldiagram. Man ser där att ingen parameter påverkar så mycket som årlig kostnad och bruttoräntan gjorde för REFLEX Nya Världen. Men den nya skatten påverkar med -15,3 miljoner och ny avkastning fond påverkar med 17,3 miljoner. Även här samvarierar parametrarna på så sätt att vi får en del av hela skillnaden oförklarad. Här beror större delen av samvariationstermen på att parametern skatt samvarierar med parametern avkastning fond.

Sammanfattning

Man ser att parameterbytet som gjordes i december hade stor inverkan på REFLEX Nya Världen men mindre inverkan på REFLEX Spar även om vissa parametrar tydligen påverkade ganska mycket även på REFLEX Spar t.ex. Skatt och avkastning Fond men att det jämnade ut sig eftersom skatten påverkande negativt och avkastning fond positivt.

Undersökning av resttermen:

November, REFLEX Nya Världen

Vid undersökningen av kapitaltillväxten ser vi att i oktober har kapitalet växt bättre än vi antog för REFLEX Nya Världen och har alltså påverkat NFV positivt, drygt 3,6 miljoner. Premierna har till november avtalats om så vi räknar med att få in mindre premier i framtiden mot vad vi trodde i oktober. Detta har påverkat NFV negativt nästan -400 000. Efter denna analys så är resttermen nere i drygt -200 000. Den är alltså mycket liten i jämförelse med det totala NFV värdet.

December, REFLEX Nya Världen

Vid undersökningen av kapitaltillväxten ser vi att i november har kapitalet växt bättre än vi antog för REFLEX Nya Världen och har alltså påverkat NFV positivt, drygt 2,3 miljoner. Premierna har till december avtalats om så vi räknar med att få in mer premier i framtiden mot vad vi trodde i november. Detta har påverkat NFV positivt nästan 600 000. Efter denna analys så är resttermen nere i drygt -400 000. Den är alltså mycket liten i jämförelse med det totala NFV värdet.

Januari, REFLEX Nya Världen

Vid undersökningen av kapitaltillväxten ser vi att i december har kapitalet växt sämre än vi antog för REFLEX Nya Världen och har alltså påverkat NFV negativt, drygt -4,8 miljoner. Större delen av den stora negativa resttermen förklaras alltså av att kapitaltillväxten varit dålig. Premierna har till januari avtalats om så vi räknar med att få in mindre premier i framtiden mot vad vi trodde i december. Detta har påverkat NFV negativt nästan -300 000. Efter denna analys så är resttermen nere i drygt -300 000. Den är alltså mycket liten i jämförelse med det totala NFV värdet.

November, REFLEX Spar

Vid undersökningen av kapitaltillväxten ser vi att i oktober har kapitalet växt bättre än vi antog för REFLEX Spar och har alltså påverkat NFV positivt, drygt 3,7 miljoner. Premierna har till november avtalats om så vi räknar med att få in mindre premier i framtiden mot vad vi trodde i oktober. Detta har påverkat NFV negativt drygt -1,9 miljoner. Efter denna analys så är resttermen nere i 47 000. Den är alltså mycket liten i jämförelse med det totala NFV värdet.

December, REFLEX Spar

Vid undersökningen av kapitaltillväxten ser vi att i november har kapitalet växt sämre än vi antog för REFLEX Spar och har alltså påverkat NFV negativt, drygt -400 000. Premierna har till december avtalats om så vi räknar med att få in mindre premier i framtiden mot vad vi trodde i november. Detta har påverkat NFV negativt drygt -2,3 miljoner. Efter denna analys så är resttermen nere i drygt 400 000. Den är alltså mycket liten i jämförelse med det totala NFV värdet.

Januari, REFLEX Spar

Vid undersökningen av kapitaltillväxten ser vi att i december har kapitalet växt sämre än vi antog för REFLEX Spar och har alltså påverkat NFV negativt, drygt -6,2 miljoner. Större delen av den stora negativa resttermen förklaras alltså av att kapitaltillväxten varit dålig. Premierna har till januari avtalats om så vi räknar med att få in mindre premier i framtiden mot vad vi trodde i december. Detta har påverkat NFV negativt drygt -2,1 miljoner. Efter denna analys så är resttermen nere i nästan 400 000. Den är alltså mycket liten i jämförelse med det totala NFV värdet.

Sammanfattning

Man ser att i januari var det en sämre kapitaltillväxt än vad vi antog och de stora negativa resttermerna för båda produkterna förklaras till stor del av detta. Vi ser också att premieförändringarna är större för REFLEX Spar än för REFLEX Nya Världen. Efter denna analys har nu resttermerna blivit mycket små för båda produkterna i alla månader.

Slutsats beräkningskänslighet

Syftet med denna del av examensarbetet var att genomföra en manuell analys av skillnaderna mellan två beräknade NFV-värden. Slutsatsen jag drar är att det går att göra en manuell analys

men att det tar mycket tid, så Länsförsäkringars intention att göra detta jobb till en maskinell rutin är befogat.

Det som gjorde skillnaden mellan värdena de månader som jag undersökte var nyteckningar och att kapitalet växte annorlunda jämfört med antagandena. Det som också framkom var att programändringar och parameterändringar kan påverka väldigt mycket. Jag föreslår att vid sådana ändringar göra extra noggranna analyser.

Analys av parameterkänslighet

Detta examensarbete kommer även att omfatta en analys av parametrarna som används när NFV beräknas. Parametrarna omfattar bland annat antaganden om kapitaltillväxt, skatt och inflation. Det är intressant att se hur mycket NFV påverkas om en parameter ändras och om NFV är speciellt känsligt för förändringar i vissa parametrar. Detta är intressant för att Länsförsäkringar skall veta vilka parametrar det är extra viktigt att skatta noggrant.

I denna del av examensarbetet ska känsligheten hos NFV beräkningen undersökas. Vissa parametrar kommer att varieras för att kolla hur mycket de kan ändras innan NFV ändras signifikant. Resultatet av denna undersökning kommer att kunna användas för att bestämma vilka parametrar man behöver skatta mer exakt än andra när parameterfilen ska ändras.

En parameter ändras alltså och medelvärdena av NFV med den gamla respektive nya parametern beräknas. Man tar sedan skillnaden mellan dessa medelvärden och ett konfidensintervall beräknas. Om nollan finns med i intervallet så kan man inte förkasta att ändringen inte har någon effekt, då ändras parametern ytterligare lite och ett nytt konfidensintervall beräknas. Detta fortsätter tills man har fått ett konfidensintervall som inte innehåller nollan då kan man säga att ändringen kan ha signifikant effekt.

Beräkningen av konfidensintervallet

Skillnaden mellan två medelvärden skall alltså undersökas. Sätt:

Medelvärdet i beståndet när vi har den ursprungliga parametern = m_1 , skattas med \hat{m}_1 .

Medelvärdet i beståndet när vi har den ändrade parametern = m_2 , skattas med \hat{m}_2 .

Vi vill alltså beräkna ett konfidensintervall för $(m_2 - m_1)$ som har punktskattningen $(\hat{m}_2 - \hat{m}_1)$.

Skattning av variansen i beståndet när vi har den ursprungliga parametern = s_1^2 .

Skattning av variansen i beståndet när vi har den ändrade parametern = s_2^2 .

Antalet försäkringar i beståndet = n .

Variansskattningen för medelvärdena är $\frac{s_i^2}{n}$, $i = 1, 2$ och variansskattningen för skillnaden mellan medelvärdena ovan blir då $\frac{s_1^2}{n} + \frac{s_2^2}{n}$.

På grund av det stora antalet försäkringar i beståndet kan man normalapproximera och konfidensintervallet med konfidensgrad $1 - \alpha$ kan beräknas enligt:

$$(\hat{m}_2 - \hat{m}_1) \pm \lambda_{\alpha/2} \sqrt{\frac{s_2^2}{n} + \frac{s_1^2}{n}}$$

där $\lambda_{\alpha/2}$ är normalfördelnings kvantil.

Resultatet kommer att redovisas parameter för parameter. Först kommer en kort presentation av parameten där det även förklaras varför den påverkar NFV åt ett visst håll.

Här valdes en månad och två produkter ut för analys. Månaden är januari år 2002 och produkterna REFLEX Nya Världen och REFLEX spar. I januari månad fanns det 21 965 försäkringar i produkten REFLEX Nya Världen och 24 866 försäkringar i produkten REFLEX Spar. (*Läs mer om produkterna under Data ovan.*)

Signifikansnivån är 95 %.

Resultat parameterkänslighet

Årlig kostnad

Denna parameter anger vad försäkringen kostar försäkringsbolaget varje år. Det är ett fast belopp per år. Eftersom det är en kostnad för försäkringsbolaget så minskar NFV när parametervärdet höjs.

REFLEX Nya Världen:

ändring parametern	-7%	-5%	+5%	+7%
medeländring NFV	3,16%	2,25%	-2,25%	-3,16%
Medelfel	1,47%	1,47%	1,47%	1,47%
Konfidensintervall	0,28% 6,04%	-0,63% 5,14%	-5,13% 0,62%	-6,03% -0,28%

För REFLEX Nya Världen måste parametern ändras med +7 % eller -7 % innan man kan säga att ändringen kan ha en signifikant påverkan på NFV.

REFLEX Spar:

ändring parametern	-20%	-17%	+17%	+20%
medeländring NFV	5,05%	4,29%	-4,29%	-5,05%
medelfel	2,33%	2,33%	2,33%	2,33%
konfidensintervall	0,47% 9,63%	-0,28% 8,87%	-8,86% 0,28%	-9,62% -0,48%

För REFLEX Spar måste parametern ändras med +20 % eller -20 % innan man kan säga att ändringen kan ha en signifikant påverkan på NFV.

Medelfelen är i stort sett lika stora för olika stora ändringar, ändringarna påverkar alltså alla försäkringar lika mycket och åt samma håll. Parametern påverkar REFLEX Nya Världen mer eftersom de försäkringarna till större grad har längre försäkringstider än REFLEX Spar försäkringarna.

NFV-ränta

NFV-räntan är den räntan som man använder för att diskontera NFV till dagens datum. (se: *beräkning av NFV*) Eftersom det är en diskonteringsränta så kommer NFV att sjunka när parametervärdet höjs.

REFLEX Nya Världen:

ändring parametern	-5%	-3%	+3%	+5%				
medeländring NFV	4,84%	2,86%	-2,74%	-4,50%				
medelfel	1,51%	1,49%	1,45%	1,44%				
konfidensintervall	1,89%	7,79%	-0,06%	5,78%	-5,58%	0,10%	-7,31%	-1,68%

För REFLEX Nya Världen måste parametern ändras med +5 % eller -5 % innan man kan säga att ändringen kan ha en signifikant påverkan på NFV.

REFLEX Spar:

Ändring parametern	-10%	-7%	+7%	+10%				
Medeländring NFV	5,97%	4,11%	-3,81%	-5,36%				
Medelfel	2,41%	2,39%	2,29%	2,27%				
Konfidensintervall	1,24%	10,70%	-0,57%	8,79%	-8,29%	0,67%	-9,81%	-0,92%

För REFLEX Spar måste parametern ändras med +10 % eller -10 % innan man kan säga att ändringen kan ha en signifikant påverkan på NFV.

Annulation av premier

Denna parameter anger andelen av premierna som försäkringsbolaget tror inte kommer att betalas in varje år. Anledningen till att premierna inte betalas in kan vara att försäkringen annulleras eller läggs i fribrev. Eftersom delar av premien räknas som en intäkt i NFV och denna parameter räknar bort en del av premien så kommer en höjning av detta parametervärde leda till ett lägre NFV.

REFLEX Nya Världen:

Ändring parametern	-13%	-10%	+13%	+15%				
Medeländring NFV	3,14%	2,39%	-2,84%	-3,26%				
Medelfel	1,49%	1,49%	1,45%	1,45%				
Konfidensintervall	0,22%	6,07%	-0,53%	5,30%	-5,68%	0,00%	-6,09%	-0,42%

För REFLEX Nya Världen måste parametern ändras med +15 % eller -13 % innan man kan säga att ändringen kan ha en signifikant påverkan på NFV.

REFLEX Spar:

ändring parametern	-45%	-40%	+65%	+70%				
medeländring NFV	4,75%	4,13%	-4,27%	-4,52%				
medelfel	2,39%	2,38%	2,29%	2,28%				
konfidensintervall	0,07%	9,43%	-0,54%	8,79%	-8,76%	0,21%	-8,99%	-0,04%

För REFLEX Spar måste parametern ändras med +70 % eller –45 % innan man kan säga att ändringen kan ha en signifikant påverkan på NFV.

REFLEX Spar är oftare än REFLEX Nya Världen engångsbetalda därför påverkar den här parametern inte produkten REFLEX Spar så mycket.

Annulation av kapital

Denna parameter anger andelen av kapitalet som försäkringsbolaget tror kommer att återköpas varje år. Detta gäller kapital i försäkringar som blivit helt eller delvis annullerade eller återköpta. Eftersom en höjning av parametervärdet innebär att försäkringsbolaget tror att mer kapital försvinner så minskar det samtidigt NFV.

REFLEX Nya Världen:

ändring parametern	-40%	-35%	+35%	+40%
medeländring NFV	3,33%	2,91%	-2,78%	-3,16%
medelfel	1,50%	1,49%	1,45%	1,45%
konfidensintervall	0,40% 6,26%	-0,02% 5,83%	-5,62% 0,06%	-6,00% -0,33%

För REFLEX Nya Världen måste parametern ändras med +40 % eller –40 % innan man kan säga att ändringen kan ha en signifikant påverkan på NFV.

REFLEX Spar:

ändring parametern	-20%	-15%	+20%	+25%
medeländring NFV	4,72%	3,34%	-4,21%	-5,19%
medelfel	2,40%	2,38%	2,27%	2,26%
konfidensintervall	0,01% 9,44%	-1,34% 8,01%	-8,66% 0,25%	-9,62% -0,76%

För REFLEX Spar måste parametern ändras med +25 % eller –20 % innan man kan säga att ändringen kan ha en signifikant påverkan på NFV.

Parametervärdet är från början högre för REFLEX Spar eftersom man vet att dessa i större utsträckning återköps. Det finns också ett större kapital i produkten REFLEX Spar. Därför så påverkas den mer än REFLEX Nya Världen av denna parameter.

Inflation

Parametern anger hur stor försäkringsbolaget tror att inflationen kommer att bli.

REFLEX Nya Världen:

ändring parametern	-100%	+190%	+195%
medeländring NFV	-1,79%	2,99%	3,05%
medelfel	1,44%	1,54%	1,55%
konfidensintervall	-4,60% 1,03%	-0,03% 6,01%	0,02% 6,08%

För REFLEX Nya Världen måste parametern ändras med +195 % innan man kan säga att ändringen kan ha en signifikant påverkan på NFV. Negativa värden på parametern har inte kollats. En sänkning av parametern till noll ger ingen signifikant skillnad.

REFLEX Spar:

ändring parametern	-100%	+255%	+260%
medeländring NFV	-1,66%	4,75%	4,85%
medelfel	2,30%	2,45%	2,46%

Camilla Andersson, ex-jobb

konfidensintervall	-6,17%	2,85%	-0,06%	9,56%	0,04%	9,66%
--------------------	--------	-------	--------	-------	-------	-------

För REFLEX Spar måste parametern ändras med +265 % innan man kan säga att ändringen kan ha en signifikant påverkan på NFV. Negativa värden på parametern har inte kollats. En sänkning av parametern till noll ger ingen signifikant skillnad.

Provision på löpande premier

Denna parameter anger hur stor del av den löpande premien som försäkringsbolaget ska betala i provision till säljaren av försäkringen. En ökning av detta parametervärde gör alltså så att en större del av de löpande premierna går till säljaren och därmed minskar NFV.

REFLEX Nya Världen:

ändring parametern	-10%	-7%	+7%	+10%				
medeländring NFV	3,75%	2,63%	-2,63%	-3,75%				
medelfel	1,49%	1,49%	1,45%	1,45%				
konfidensintervall	0,83%	6,68%	-0,29%	5,54%	-5,47%	0,22%	-6,59%	-0,92%

För REFLEX Nya Världen måste parametern ändras med +10 % eller -10 % innan man kan säga att ändringen kan ha en signifikant påverkan på NFV.

REFLEX Spar:

ändring parametern	-13%	-10%	+10%	+13%				
medeländring NFV	5,14%	3,95%	-3,95%	-5,24%				
medelfel	2,37%	2,36%	2,31%	2,30%				
konfidensintervall	0,49%	9,79%	-0,68%	8,58%	-8,47%	0,57%	-9,74%	-0,73%

För REFLEX Spar måste parametern ändras med +13 % eller -13 % innan man kan säga att ändringen kan ha en signifikant påverkan på NFV.

Kickback

Denna parameter finns bara för de försäkringar som har förvaltningsform fond. Det är en provision som försäkringsbolaget får av fondförsäkringsbolaget. Om parametervärdet höjs så får försäkringsbolaget in mer pengar och NFV höjs.

REFLEX Spar:

ändring parametern	-15%	-13%	+13%	+15%				
medeländring NFV	-4,89%	-4,24%	4,24%	4,89%				
medelfel	2,26%	2,27%	2,40%	2,41%				
konfidensintervall	-9,31%	-0,46%	-8,68%	0,21%	-0,47%	8,94%	0,16%	9,62%

Det är bara i produkten REFLEX Spar som denna parameter har något värde. Parametern behöver ändras med +15 % eller -15 % innan man kan säga att ändringen kan ha en signifikant påverkan på NFV.

Återköpsgräns

Denna parameter anger efter hur många år man får återköpa försäkringen utan att en extra avgift tas ut. Enligt inkomstskattelagen får inte REFLEX Nya Världen återköpas eftersom det är en pensionsförsäkring. Därför redovisas här bara REFLEX Spar. Här ändras parametern årsvis och bara ner till -2 år och upp till +2 år. Ingen signifikant effekt är synlig.

REFLEX Spar:

ändring parametern	-2 år		-1 år		+1 år		+2 år	
medeländring NFV	-2,29%		-1,16%		0,97%		1,94%	
medelfel	2,31%		2,32%		2,34%		2,35%	
konfidensintervall	-6,82%	2,24%	-5,71%	3,39%	-3,62%	5,56%	-2,68%	6,55%

Återköpskostnad

Denna parameter anger hur stor del av det återköpta beloppet som tas ut i avgift om man återköper försäkringen innan återköpsgränsen. Eftersom detta är en avgift för försäkringstagaren så blir det en intäkt i NFV och NFV ökar när parametervärdet höjs.

REFLEX Spar:

ändring parametern	-100%		+120%		+125%	
medeländring NFV	-3,82%		4,59%		4,78%	
medelfel	2,29%		2,38%		2,39%	
konfidensintervall	-8,32%	0,67%	-0,09%	9,26%	0,10%	9,45%

Denna parameter antar bara värden för produkten REFLEX Spar. Parametern måste ändras med +125 % innan man kan säga att ändringen kan ha en signifikant påverkan på NFV. Negativa värden på parametern känns inte relevant att kolla eftersom det skulle innebära att försäkringstagaren får pengar när han återköper försäkringen. En sänkning av parametern till noll ger ingen signifikant skillnad.

Ansvarstid löpande premier

Den initiala provisionen till säljaren reduceras om försäkringen återköps innan ansvarstiden för löpande premier har gått ut. Denna tid anges i år. Här ändras parametern årsvis och bara ner till -2 år och upp till +2 år. Eftersom fler provisioner reduceras om man ökar ansvarstiden så innebär det en höjning av NFV.

REFLEX Nya Världen:

ändring parametern	-2 år		-1 år		+1 år		+2 år	
medeländring NFV	-1,77%		-1,03%		1,20%		2,61%	
medelfel	1,46%		1,46%		1,48%		1,48%	
konfidensintervall	-4,64%	1,09%	-3,90%	1,84%	-1,69%	4,09%	-0,29%	5,52%

För REFLEX Nya världen syns inga signifikanta skillnader.

REFLEX Spar:

ändring parametern	-2 år		-1 år		+1 år		+2 år	
medeländring NFV	-4,87%		-2,51%		2,31%		4,40%	
medelfel	2,30%		2,32%		2,35%		2,36%	
konfidensintervall	-9,39%	-0,36%	-7,06%	2,03%	-2,29%	6,92%	-0,23%	9,03%

För REFLEX Spar kan ändringen ha en signifikant effekt när vi sänker ansvarstiden för löpande premier med 2 år.

Bruttoränta

Parametern anger den för produkten uppskattade genomsnittliga återbäringsräntan.

Camilla Andersson, ex-jobb

REFLEX Nya Världen:

ändring parametern	-5%	-3%	+3%	+5%
medeländring NFV	-3,26%	-1,97%	2,03%	3,42%
medelfel	1,45%	1,46%	1,48%	1,49%
konfidensintervall	-6,10% -0,42%	-4,83% 0,88%	-0,87% 4,94%	0,49% 6,34%

För REFLEX Nya Världen måste parametern ändras med +5 % eller –5 % innan man kan säga att ändringen kan ha en signifikant påverkan på NFV.

REFLEX Spar:

ändring parametern	-85%	-80%	+55%	+60%
medeländring NFV	-4,60%	-4,37%	4,24%	4,70%
medelfel	2,30%	2,31%	2,37%	2,37%
konfidensintervall	-9,12% -0,09%	-8,89% 0,15%	-0,40% 8,88%	0,06% 9,35%

För REFLEX Spar måste parametern ändras med +60 % eller –85 % innan man kan säga att ändringen kan ha en signifikant påverkan på NFV.

För produkten REFLEX Spar påverkar den här parametern bara den del av kapitalet som har traditionell förvaltning därför krävs det så stor förändring i parametern innan vi får en signifikant förändring.

Skatt

Parametern anger hur stor del av kapitalet som försäkringsbolaget betalar i avkastningsskatt. Underlaget för skatten är bolagets samlade kapital multiplicerat med statslåneräntan. Skatten är sedan 27 % för kapitalförsäkringar och 15 % för pensionsförsäkringar.

REFLEX Nya Världen:

Ändring parametern	-40%	-35%	+35%	+40%
Medeländring NFV	3,00%	2,62%	-2,52%	-2,88%
Medelfel	1,49%	1,49%	1,45%	1,45%
Konfidensintervall	0,08% 5,92%	-0,30% 5,53%	-5,37% 0,32%	-5,72% -0,03%

För REFLEX Nya Världen måste parametern ändras med +40 % eller –40 % innan man kan säga att ändringen kan ha en signifikant påverkan på NFV.

REFLEX Spar:

Ändring parametern	-65%	-60%	+60%	+65%
Medeländring NFV	5,05%	4,64%	-4,31%	-4,66%
Medelfel	2,39%	2,39%	2,28%	2,28%
Konfidensintervall	0,36% 9,74%	-0,04% 9,33%	-8,79% 0,16%	-9,13% -0,19%

För REFLEX Spar måste parametern ändras med +65 % eller –65 % innan man kan säga att ändringen kan ha en signifikant påverkan på NFV.

Driftskostnad relaterat till kapitalet

Parametern anger hur stor del av kapitalet som tas ut i avgift från försäkringstagaren för att täcka försäkringsbolagets kostnader som är relaterade till kapitalet bland annat kapitalförvaltningen. Eftersom det är en avgift för försäkringstagaren så är det en intäkt i NFV så när vi höjer parametervärdet så ökar NFV.

Camilla Andersson, ex-jobb

REFLEX Nya Världen:

ändring parametern	-3%	-1%	+1%	+3%
medeländring NFV	-3,35%	-1,12%	1,11%	3,34%
medelfel	1,45%	1,46%	1,48%	1,49%
konfidensintervall	-6,19% -0,51%	-3,98% 1,75%	-1,78% 4,01%	0,42% 6,26%

För REFLEX Nya Världen måste parametern ändras med +3 % eller -3 % innan man kan säga att ändringen kan ha en signifikant påverkan på NFV.

REFLEX Spar:

ändring parametern	-7%	-5%	+5%	+7%
medeländring NFV	-5,24%	-3,83%	3,99%	5,58%
medelfel	2,30%	2,31%	2,37%	2,38%
konfidensintervall	-9,74% -0,73%	-8,35% 0,68%	-0,65% 8,63%	0,92% 10,25%

För REFLEX Spar måste parametern ändras med +7 % eller -7 % innan man kan säga att ändringen kan ha en signifikant påverkan på NFV.

Driftskostnad relaterat till premieinkomsten

Parametern anger hur stor del av premierna som tas ut i avgift från försäkringstagaren för att täcka försäkringsbolagets kostnader som är relaterade till premierna som exempelvis avisering av premierna. Eftersom det är en avgift för försäkringstagaren så är det en intäkt i NFV så när vi höjer parametervärdet så ökar NFV.

REFLEX Nya Världen:

ändring parametern	-13%	-10%	+10%	+13%
medeländring NFV	-3,38%	-2,60%	2,60%	3,38%
medelfel	1,45%	1,45%	1,49%	1,49%
konfidensintervall	-6,22% -0,54%	-5,45% 0,25%	-0,31% 5,51%	0,46% 6,30%

För REFLEX Nya Världen måste parametern ändras med +13 % eller -13 % innan man kan säga att ändringen kan ha en signifikant påverkan på NFV.

REFLEX Spar:

ändring parametern	-17%	-15%	+17%	+20%
medeländring NFV	-4,62%	-4,07%	4,62%	5,43%
medelfel	2,30%	2,31%	2,36%	2,37%
konfidensintervall	-9,13% -0,10%	-8,60% 0,45%	-0,02% 9,25%	0,79% 10,08%

För REFLEX Spar måste parametern ändras med +20 % eller -17 % innan man kan säga att ändringen kan ha en signifikant påverkan på NFV.

Driftskostnad som stycketillägg

Denna parameter anger det belopp som försäkringsbolaget varje år tar som avgift per försäkring för att täcka de kostnader som inte täcks av de två ovanstående parametrarna. Eftersom det är en avgift för försäkringstagaren så blir det en intäkt i NFV och alltså ökar NFV när vi ökar parametervärdet.

REFLEX Nya Världen:

ändring parametern	-13%	-10%	+10%	+13%
medeländring NFV	-3,23%	-2,49%	2,49%	3,23%
medelfel	1,47%	1,47%	1,47%	1,49%

Camilla Andersson, ex-jobb

konfidensintervall	-6,11%	-0,35%	-5,36%	0,39%	-0,40%	5,37%	0,31%	6,15%
--------------------	--------	--------	--------	-------	--------	-------	-------	-------

För REFLEX Nya Världen måste parametern ändras med +13 % eller –13 % innan man kan säga att ändringen kan ha en signifikant påverkan på NFV.

REFLEX Spar:

ändring parametern	-45%	-40%	+40%	+45%				
medeländring NFV	-4,81%	-4,28%	4,27%	4,80%				
medelfel	2,33%	2,33%	2,33%	2,33%				
konfidensintervall	-9,39%	-0,24%	-8,85%	0,29%	-0,30%	8,84%	0,23%	9,38%

För REFLEX Spar måste parametern ändras med +45 % eller –45 % innan man kan säga att ändringen kan ha en signifikant påverkan på NFV.

De tre nedanstående parametrarna antar bara värden för produkten REFLEX Spar och anger hur kapitalet antas växa. Om man höjer parametervärdet så höjs kapitalvärdet och därmed också NFV.

Obligationsränta

Kapital som är placerat i fonder innehållande till störst del obligationer.

REFLEX Spar:

ändring parametern	-100%	+170%	+175%			
medeländring NFV	-1,38%	5,60%	5,92%			
medelfel	2,27%	2,87%	2,92%			
konfidensintervall	-5,82%	3,06%	-0,03%	11,23%	0,21%	11,63%

Man behöver ändra parametern +175% innan man kan säga att ändringen kan ha en signifikant påverkan på NFV. Parametern ändrades aldrig till negativt värde och en sänkning till noll gav ingen signifikant effekt.

Avkastning Nya Världen

Kapital som är placerat i förvaltningsformen nya världen.

REFLEX Spar:

ändring parametern	-70%	-65%	+45%	+50%				
medeländring NFV	-4,62%	-4,36%	4,27%	4,84%				
medelfel	2,32%	2,32%	2,35%	2,35%				
konfidensintervall	-9,17%	-0,08%	-8,91%	0,19%	-0,34%	8,88%	0,22%	9,45%

Man behöver ändra parametern med +50 % eller –70 % innan man kan säga att ändringen kan ha en signifikant påverkan på NFV.

Avkastning Fond

Kapital placerat i aktiefonder.

REFLEX Spar:

ändring parametern	-25%	-20%	+20%	+25%
medeländring NFV	-4,78%	-3,88%	4,39%	5,58%
medelfel	2,28%	2,29%	2,39%	2,40%

konfidensintervall	-9,25%	-0,32%	-8,37%	0,60%	-0,29%	9,07%	0,87%	10,29%
--------------------	--------	--------	--------	-------	--------	-------	-------	--------

Man behöver ändra parametern med +25 % eller -25 % innan man kan säga att ändringen kan ha en signifikant påverkan på NFV.

Sammanfattning

Intervallen för REFLEX Spar är bredare än intervallen för REFLEX Nya Världen, detta på grund av att det försäkringsbeståndet är mer varierat och får därmed en större varians. Detta är ibland anledningen till att man för REFLEX Spar måste ändra parametern mer än för REFLEX Nya Världen.

Slutsats parameterkänslighet

Syftet med denna del av examensarbete vara att se vilka parametrar av alla de som ingår i NFV beräkningarna är de som är känsligast och därmed bör skattas mest noggrant.

Min första slutsats är att många parametrar har undersökts och att det har tagit mycket tid. En mer noggrann analys innan av vilka parametrar som är rimliga att ändra hade kunnat bespara mig mycket jobb.

Av de parametrar jag undersökt så är diskonteringsräntan (NFV-ränta), bruttoräntan och driftskostnaden av kapitalet mest känsliga. Driftskostnaden är en parameter som inte skattas utan är den kundavgift som kunden verkligen har på sin försäkring. Alltså är det diskonteringsräntan och bruttoräntan som bör skattas mest noggrant.

Man ser också att den P-skattade produkten är mer känslig än den K-skattade. Det beror på att P-skattade försäkringar oftare har längre försäkringstider vilket gör att alla parametrar slår hårdare. Dessutom har den K-skattade produkt jag har med i min undersökning tre förvaltningsformler och den P-skattade enbart en.

Referenser

Källström, Leif (1996): Livförsäkringsteknik, IFU utbildnings AB

Ajne, Björn, Ohlin Jan (1990): Livförsäkringsmatematik, Institutet för försäkringsmatematik och matematisk statistik Stockholms universitet

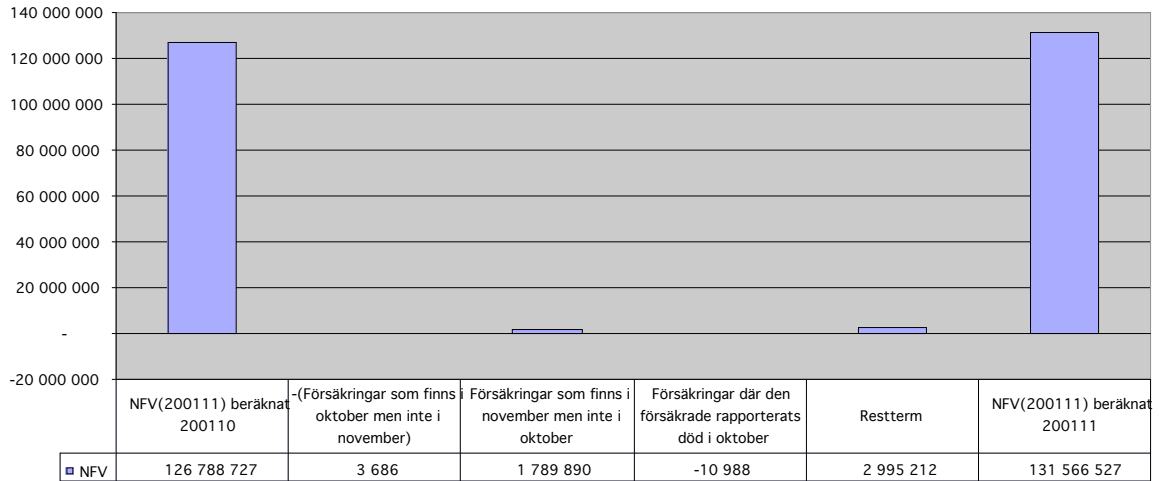
Blom, Richard (2002): Livförsäkringsmatematik, IFU utbildnings AB

Blom, Gunnar (1984): Sannolighetsteori med tillämpningar, Studentlitteratur AB

Bilaga

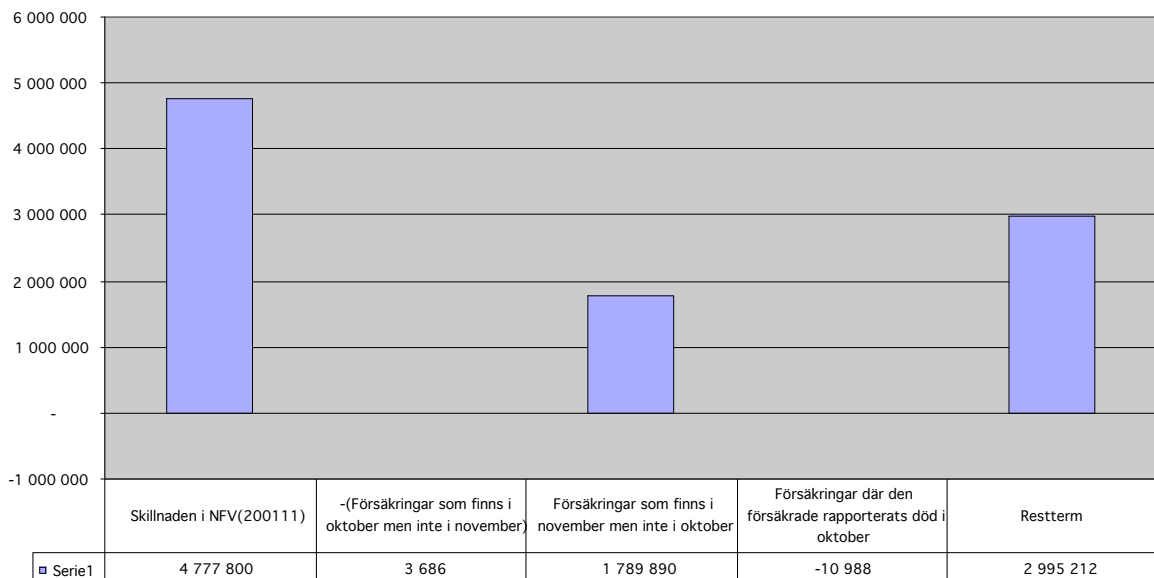
November

BESTÄNDSFÖRÄNDRINGAR



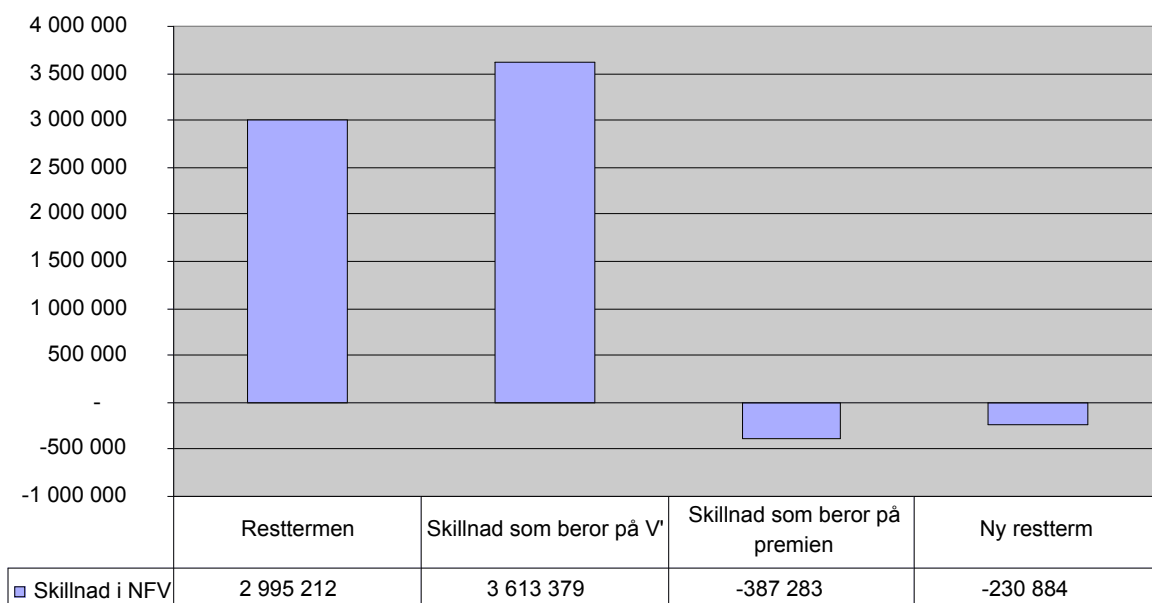
Bestandsförändringar, november, REFLEX Nya Världen

SKILLNAD I NFV



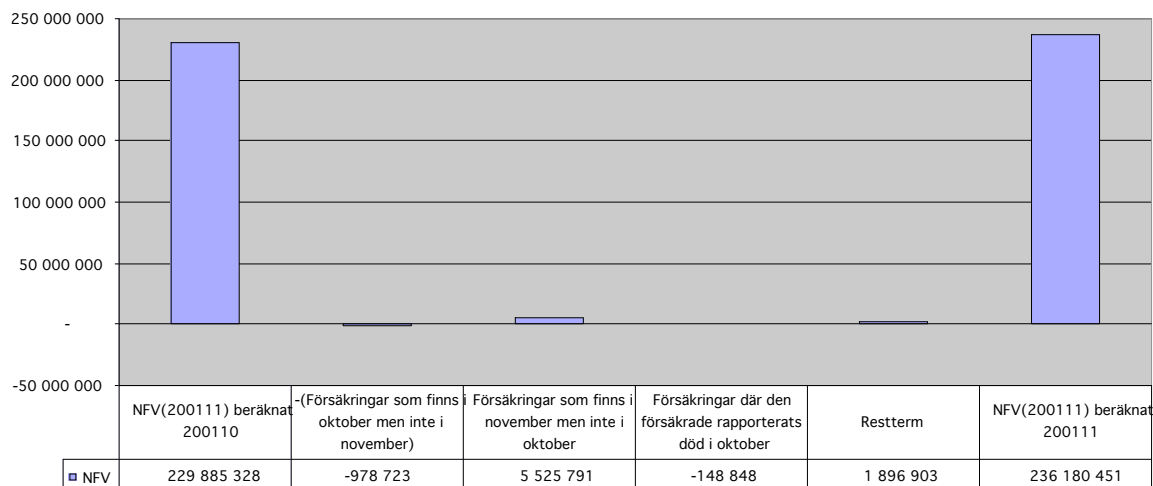
Skillnad i NFV, november, REFLEX Nya Världen

RESTTERMEN



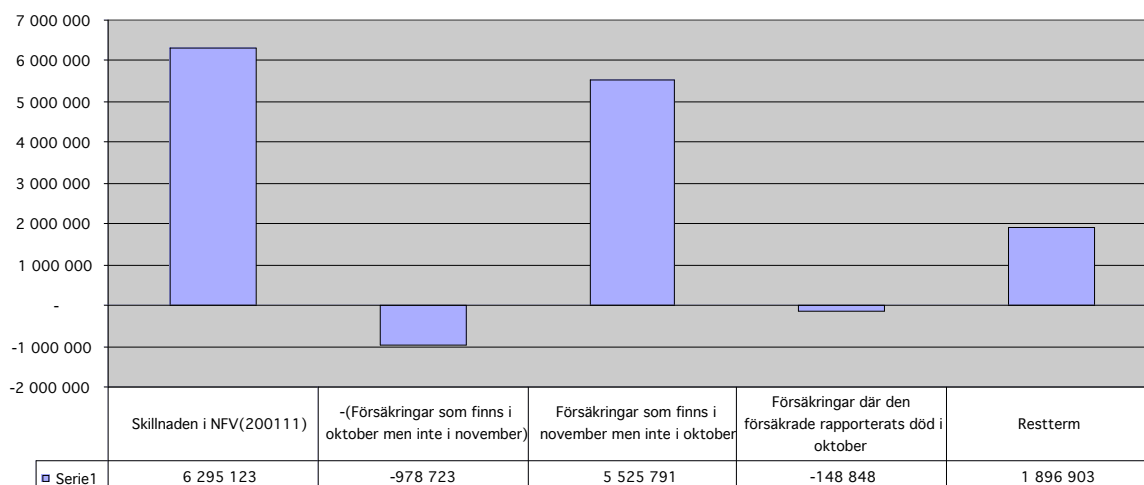
Resttermen, november, REFLEX Nya Världen

BESTÅNDSFÖRÄNDRINGAR



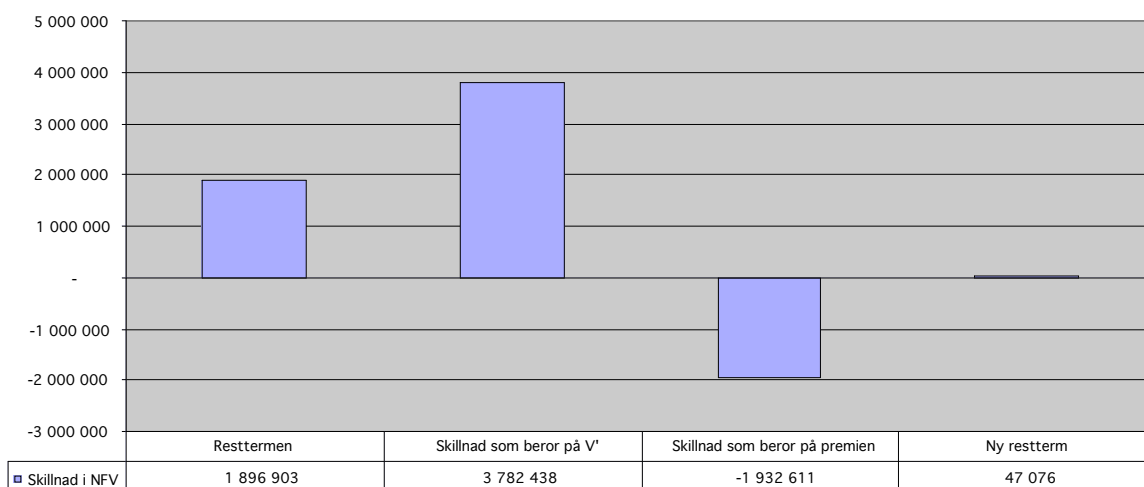
Beståndsförändringar, november, REFLEX Spar

SKILLNAD I NFV



Skillnad i NFV, november, REFLEX Spar

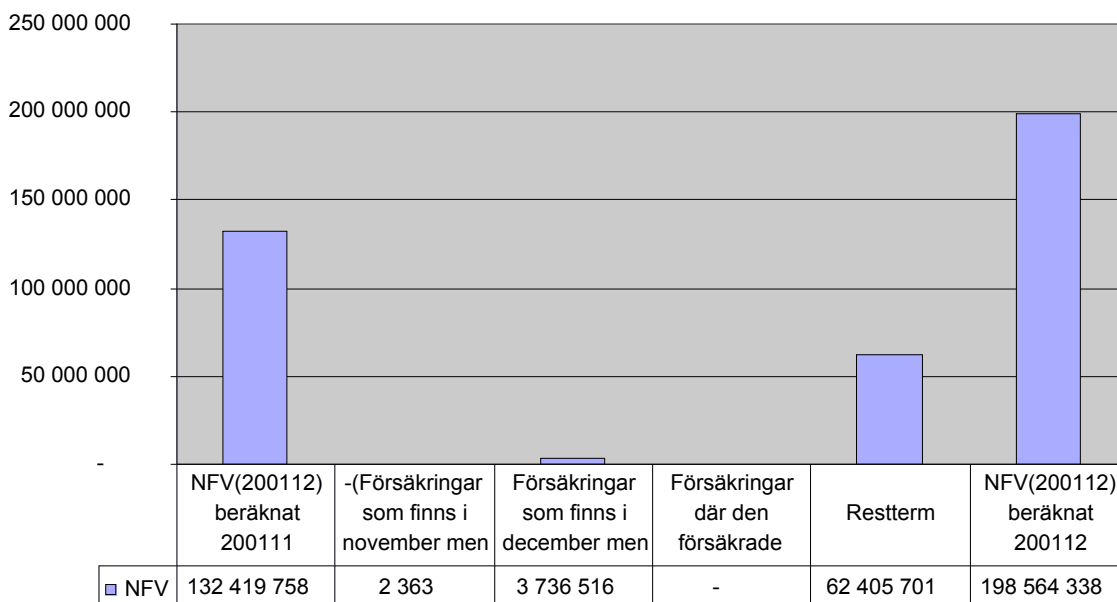
RESTTERMEN



Resttermen, november, REFLEX Nya Världen

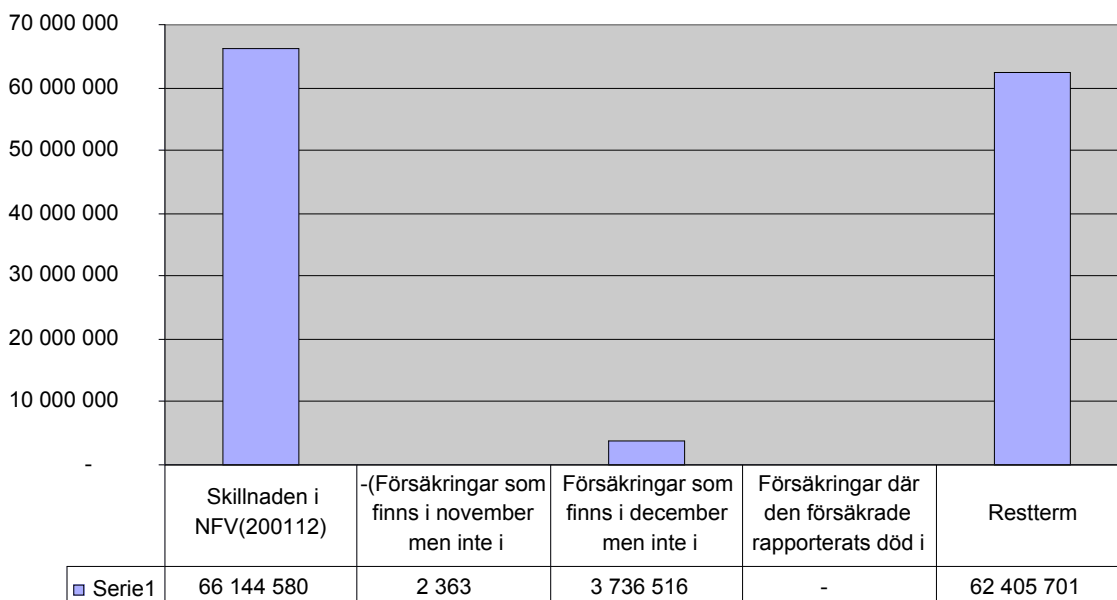
December

BESTÅNDSFÖRÄNDRINGAR



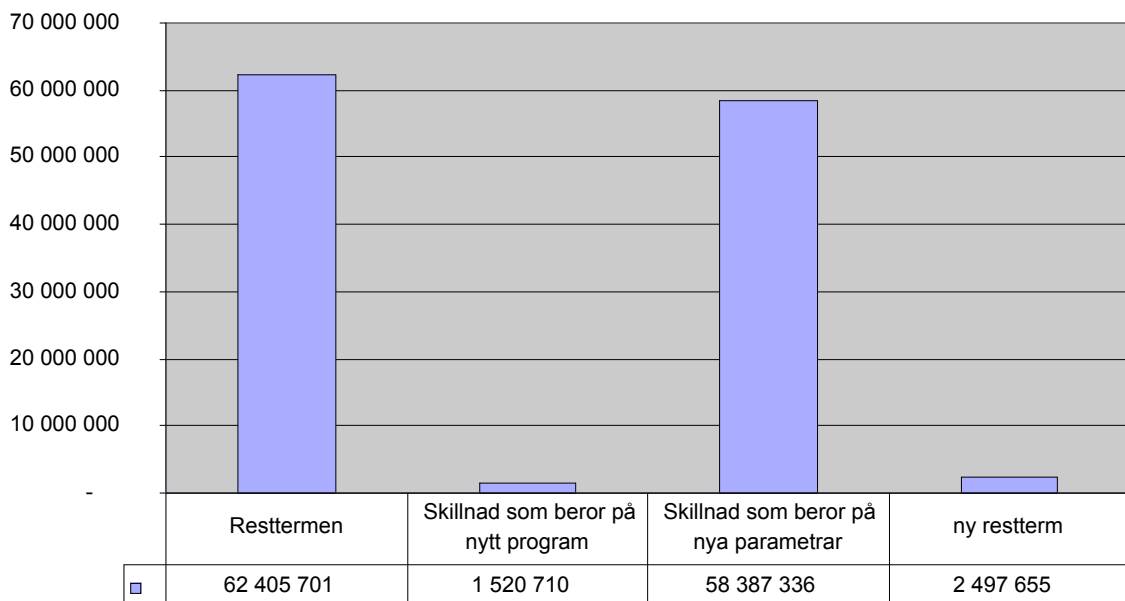
Beståndsförändringar, december, REFLEX Nya Världen

Skillnad i NFV



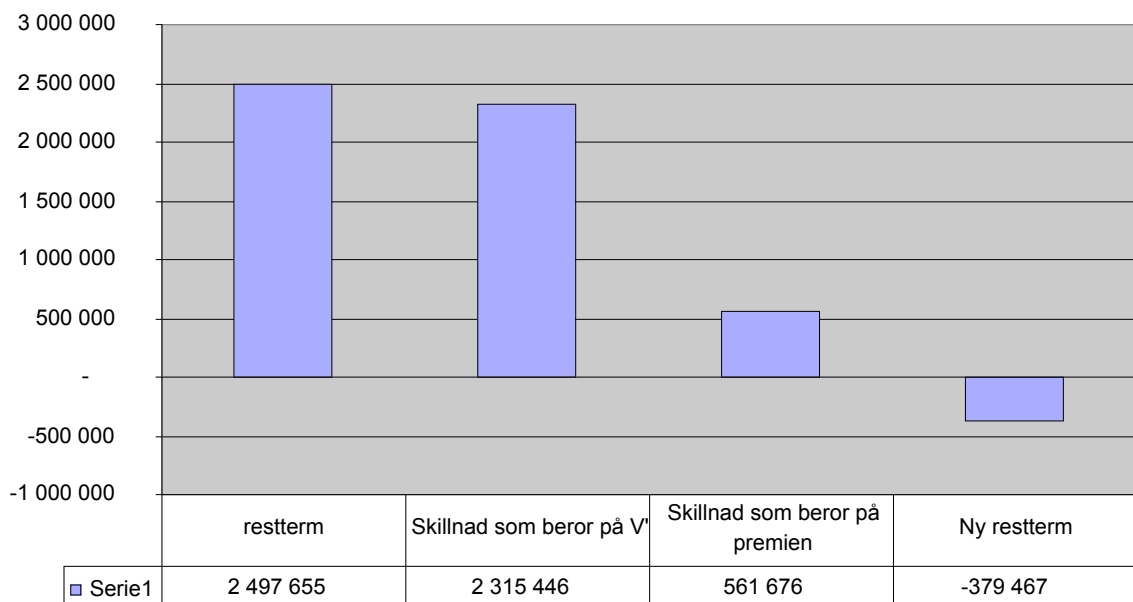
Skillnad i NFV, december, REFLEX Nya Världen

PROGRAM & PARAMETRAR



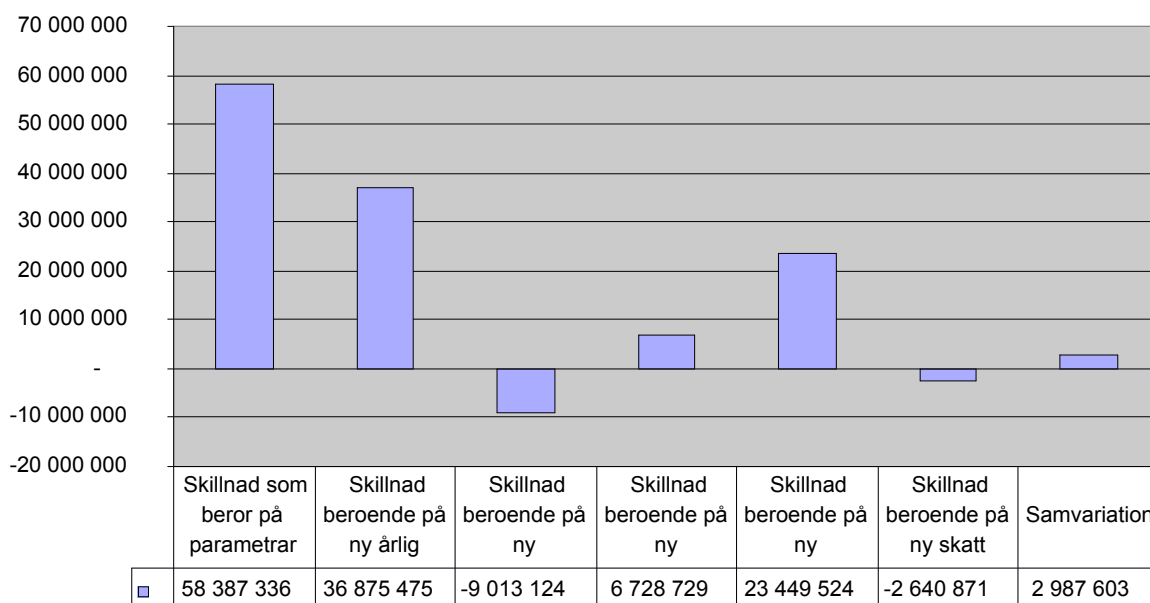
Skillnad som beror på nytt program och nya parametrar, december, REFLEX Nya Världen

RESTTERMEN



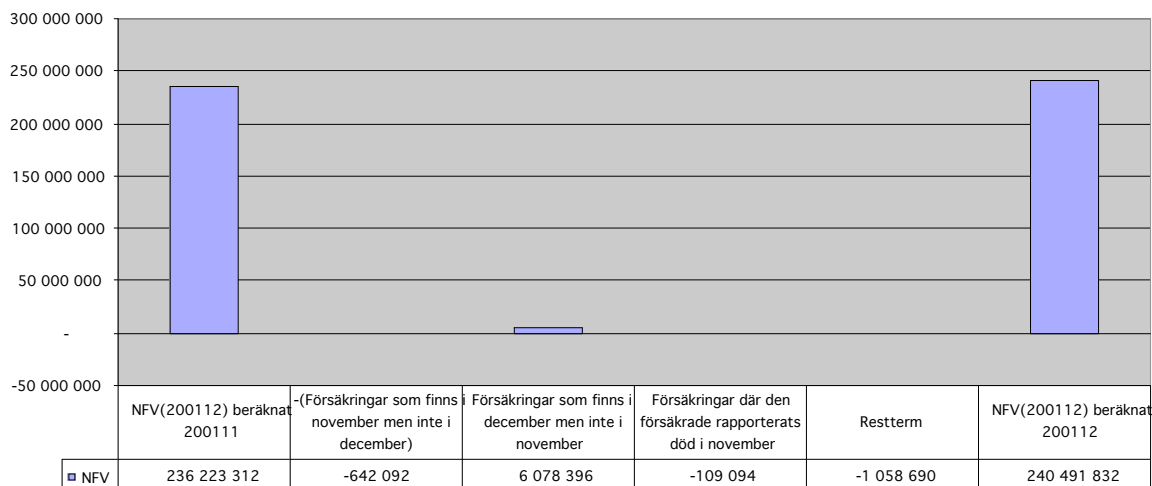
Resttermen, december, REFLEX Nya Världen

PARAMETERPÅVERKAN



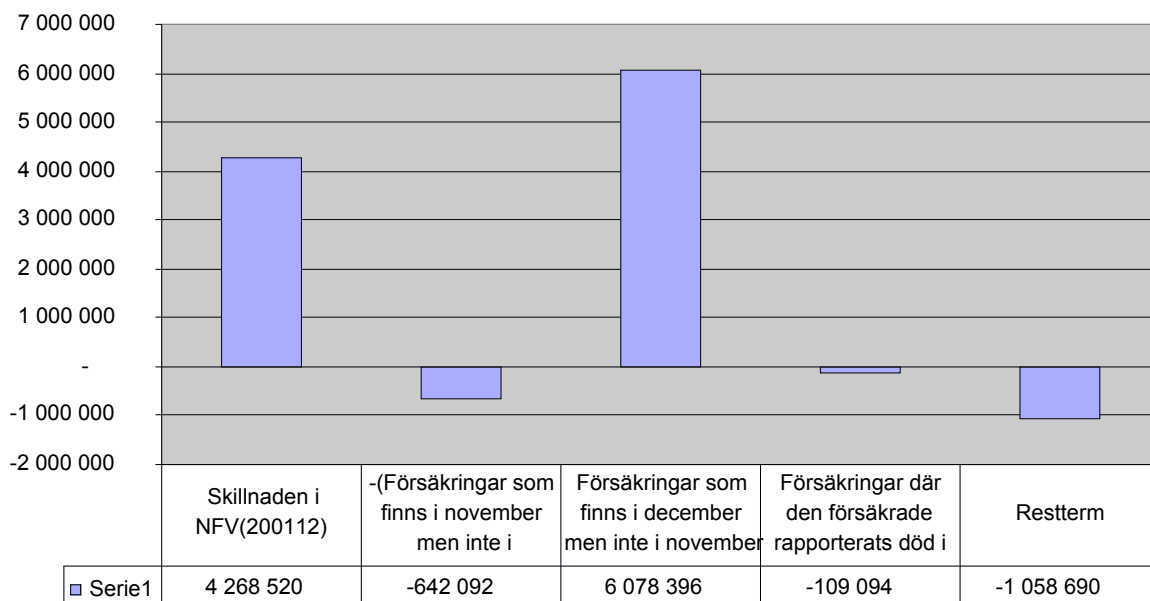
Parameterpåverkan uppdelat på de parametrar som ändrats, december, REFLEX Nya Världen

BESTÅNDSFÖRÄNDRINGAR



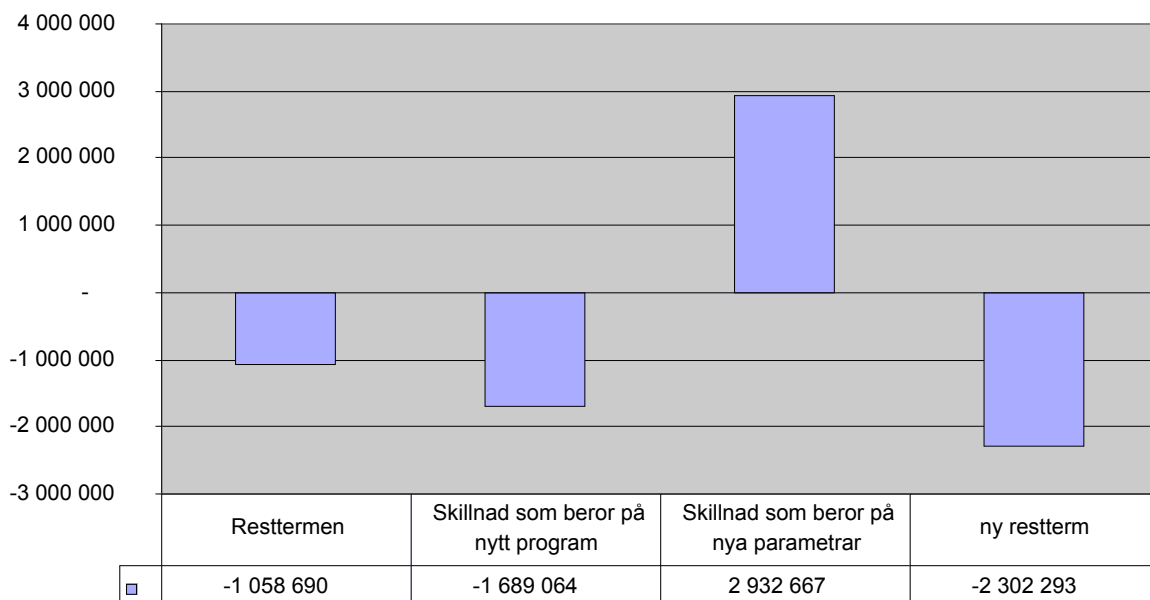
Beståndsförändringar, december, REFLEX Spar

Skillnad i NFV

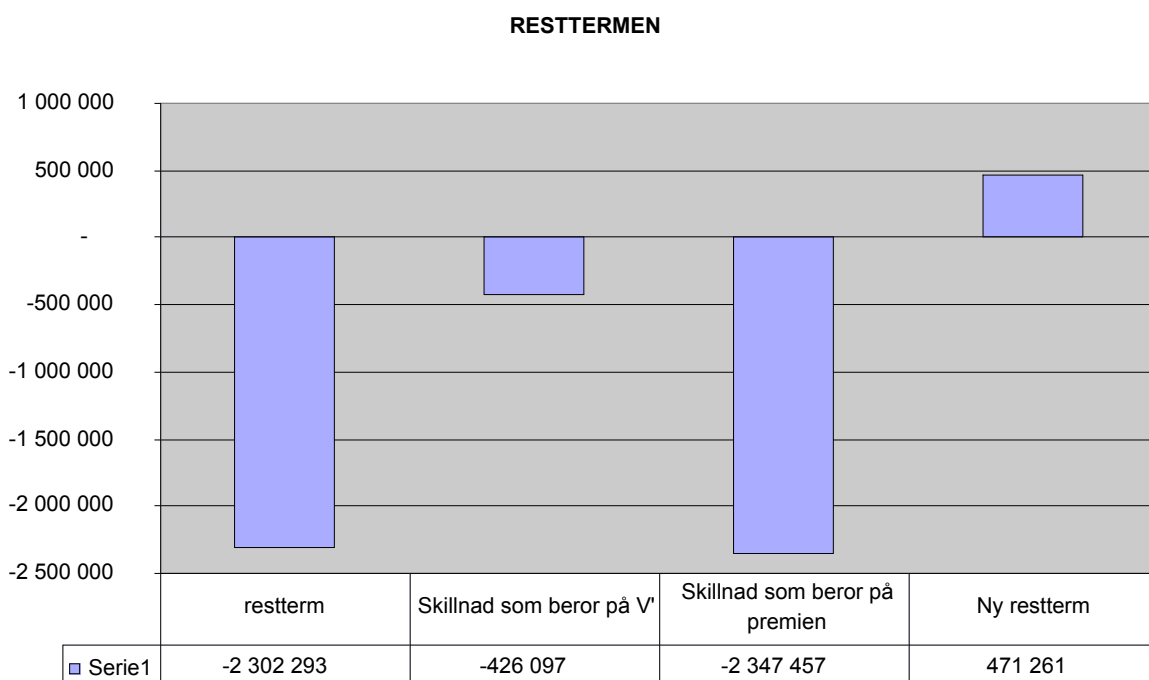


Skillnad i NFV, december, REFLEX Spar

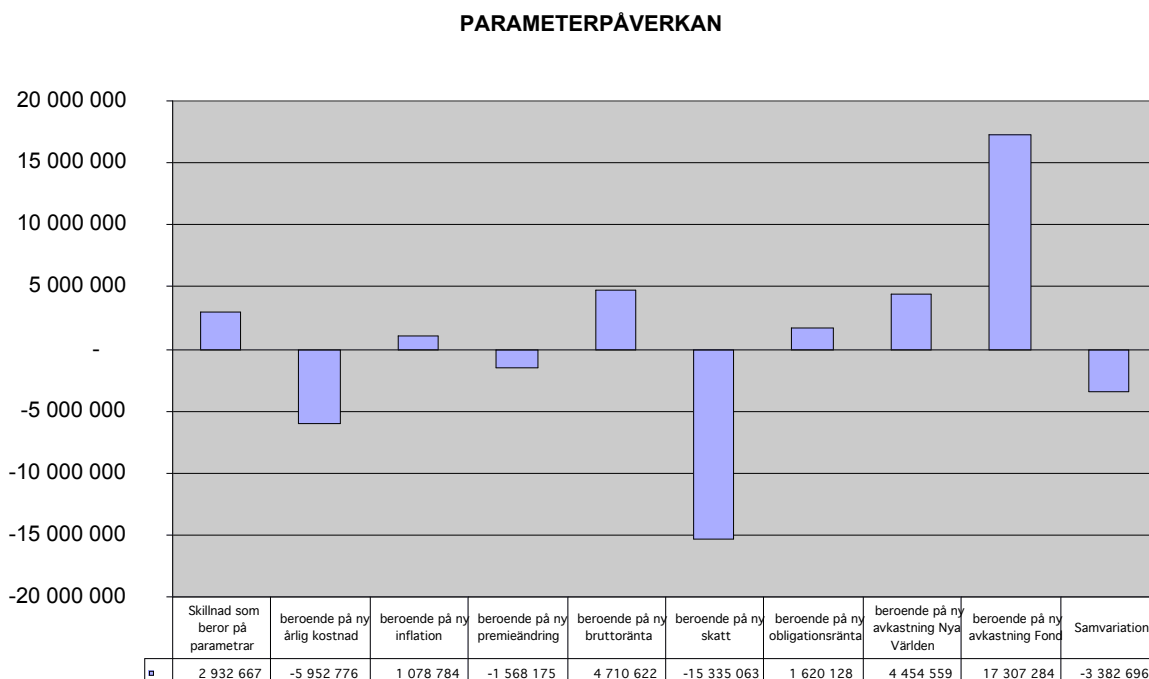
PROGRAM & PARAMETRAR



Skillnad som beror på nytt program och nya parametrar, december, REFLEX Spar



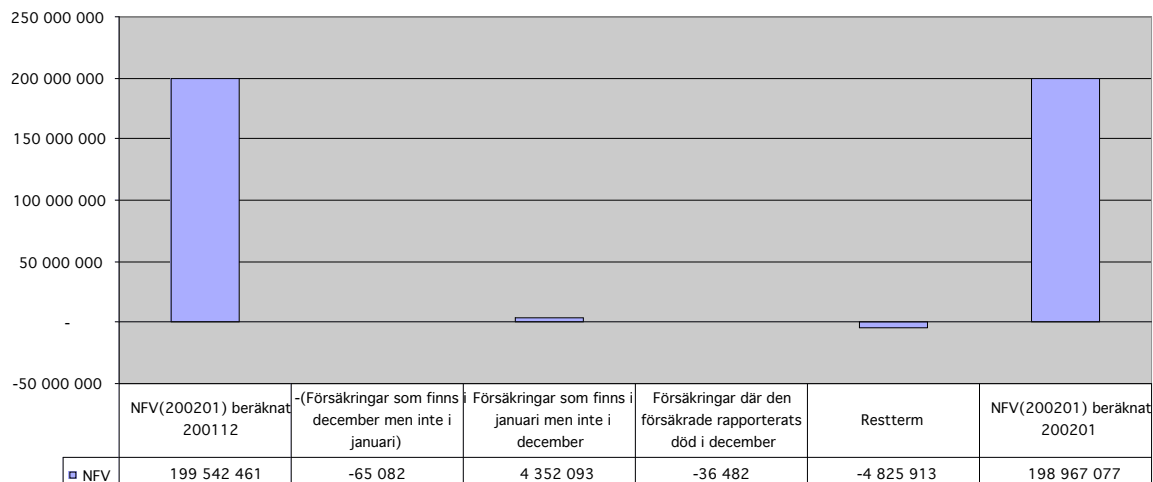
Resttermen, december, REFLEX Spar



Parameterpåverkan uppdelat på de parametrar som ändrats, december, REFLEX Spar

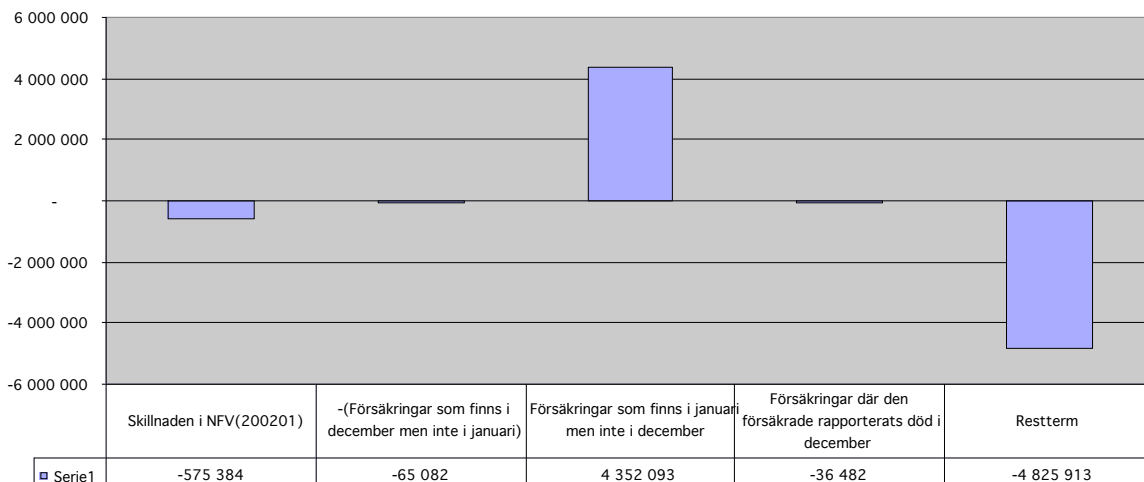
Januari

BESTÅNDSFÖRÄNDRINGAR



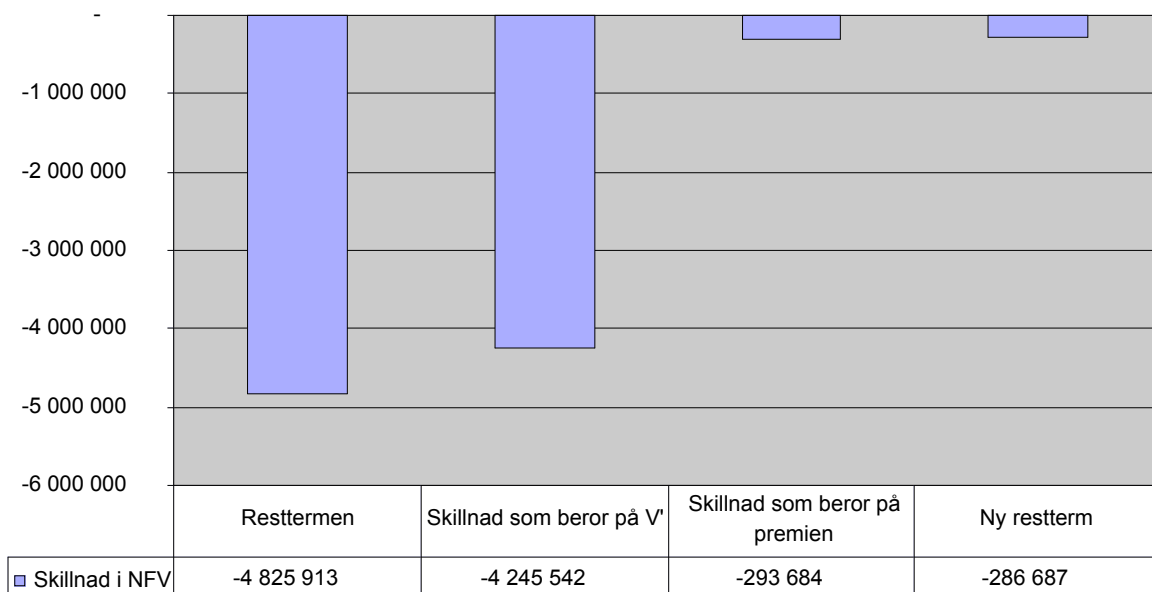
Beståndsförändringar, januari, REFLEX Nya Världen

SKILLNAD I NFV



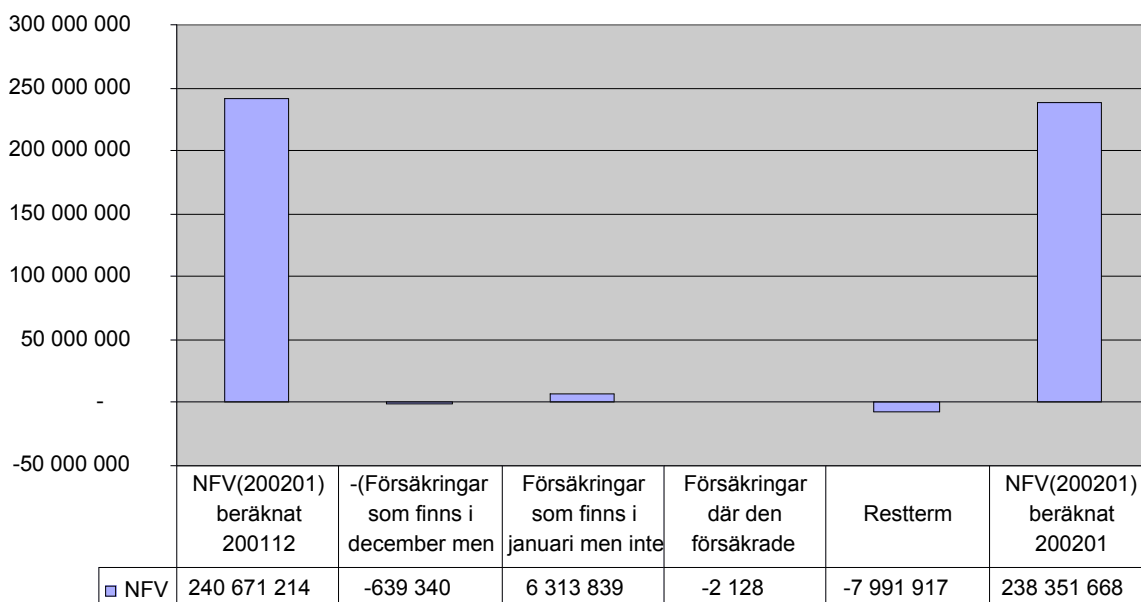
Skillnad i NFV, januari, REFLEX Nya Världen

RESTTERMEN



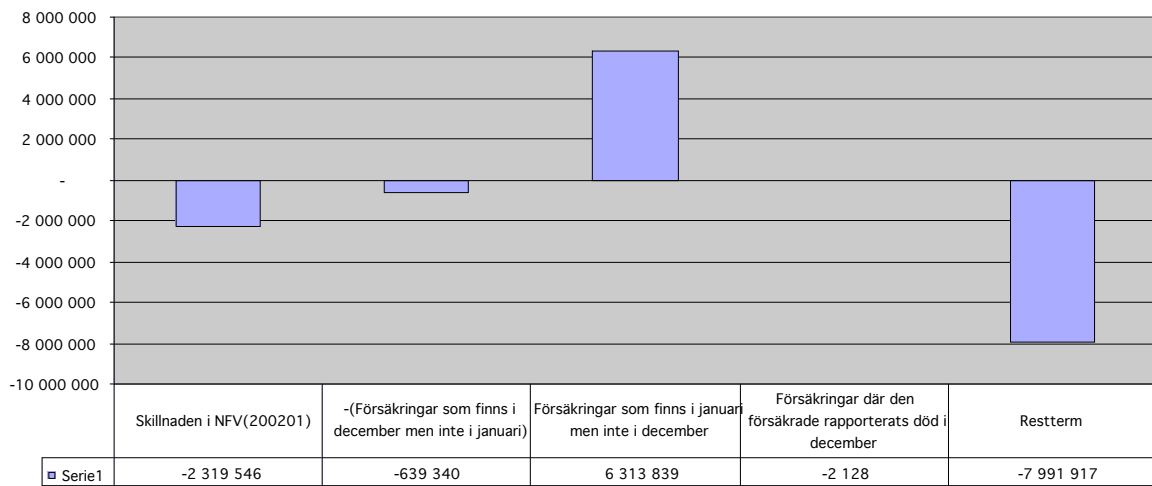
Resttermen, januari, REFLEX Nya Världen

BESTÅNDSFÖRÄNDRINGAR



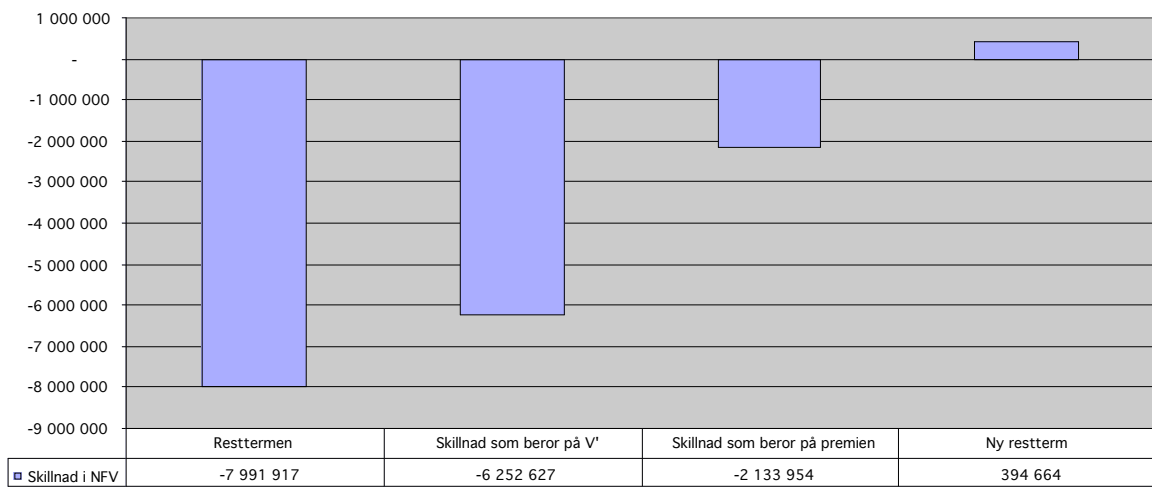
Beståndsförändringar, januari, REFLEX Spar

SKILLNAD I NFV



Skillnad i NFV, januari, REFLEX Spar

RESTTERMEN



Resttermen, januari, REFLEX Spar