

Fripolisekalkulator: Formeldokumentasjon

Juni 2019

Overordnede betraktninger

Fripolisekalkulatorens formål er å gi kunden et fornuftig anslag på verdien av fripolisens rentegaranti. Vi deler denne verdien inn i to komponenter:

- Nåverdien (markedsverdien) av polisens forventede kontantstrømmer
- Opsjonsverdien av kundens rett, men ikke plikt, til å selv velge tidspunkt for konvertering til investeringsvalg.

Fripolisekalkulatoren er utviklet i samarbeid med Aktuarfirmaet Lillevold & Partners AS, som har omfattende erfaring fra pensjonsberegninger.

Det finnes ingen universell fasit for hverken beregningsmetode eller det endelige svaret. Forsikringselskapene selv benytter komplekse simuleringsmodeller, hvor blant annet selskapsspesifikke ledelseshandlinger er innarbeidet i beregningene. En kompleks modell stiller imidlertid store krav til informasjonskvalitet og regelmessig vedlikehold av forutsetninger.

For Finansportalens formål var det imidlertid av avgjørende betydning å bygge en transparent og lite vedlikeholdskrevende universalmodell uten selskapsspesifikke handlingsregler. Det reduserer presisjonsnivået i noen grad, men reduserer samtidig antall potensielle feilkilder, og gir kunden det samme svaret uavhengig av hvilket selskap som forvalter fripolisen.

Den eneste variabelen som oppdateres regelmessig er rentebanen. Modellen bruker EIOPAs rentekurve som oppdateres månedlig og kan lastes ned fra [EIOPAs hjemmeside](#). Fripolisekalkulatoren oppdaterer rentekurven månedlig etter at denne er publisert av EIOPA innen den tiende dagen i den nye måneden. Datoen for siste oppdatering av kalkulasjonsrenten blir oppgitt i kalkulatoren.

Rentegarantien i en fripolise kan ha ulik verdi for ulike kunder. En kunde kan betrakte fripolisen som en obligasjon med høy risikofri rente han ikke kan få andre steder. I tillegg kan kunden ha en annen investeringskapital i aksjefond som del av sin innskuddspensjon. Kombinasjonen gir en godt diversifisert pensjonsportefølje med en høy forventet risikjustert avkastning. Den opplevde verdien av garantien for denne kunden er trolig høyere enn verdien for en kunde uten annen investerbar pensjonskapital som kan plasseres i aksjemarkedet. På grunn av ulike investorpreferanser er det derfor lite treffsikkert å lage en kalkulator som beregner verdien av garantien fra kundens perspektiv. Det er heller ikke så interessant for leverandøren å kompensere kunden for dennes subjektive og abstrakte verdi.

Det riktige spørsmålet for leverandøren er derfor heller hvor mye det vil koste å innfri fripoliseforpliktelsen gitt at forpliktelsens forventede kontantstrøm matches/hedges med risikofrie plasseringer. I Forbrukerrådets fripolisekalkulator er derfor summen av nåverdien og opsjonsverdien leverandørens samlede kostnad for å innfri fripolisens forventede kontantstrøm. Det leder frem til en markedsbasert «forhandlingsposisjon» for fripolisekunden som er uavhengig av kundens egne preferanser.

I fremgangsmåten inngår det altså ingen:

- Direkte tolkninger og anvendelser av markedsverdiens og opsjonsprisens økonomiske betydning for fripoliseinnehaveren.
- Ingen sammenligninger med alternative kontantstrømmer som fripoliser med investeringsvalg gir muligheten til.

Beregningen av verdien av garantien er avhengig av input fra kundens årlige kontoutskrift. Forbrukere kan logge seg inn på norskpensjon.no for å finne ut om de har fripoliser og hos hvilke leverandører. Kontoutskriften vil ha tilstrekkelig informasjon til at premiereserve, tilleggsavsetning og kursreserve kan regnes ut i fripolisekalkulatoren og splittes mellom alderspensjonskapitalen og forsikringsdekninger/administrasjonsreserve. Vi har valgt manuell inntasting av verdier fremfor automatisk integrasjon med norskpensjon.no og leverandøren. En slik integrasjon ville vært kompleks og tidkrevende. Det ville også vært stor sannsynlighet for at et slikt forsøk hadde strandet av enten systemtekniske årsaker eller personvern hensyn. Finansportalen har istedenfor laget hjelpeverktøy som gjør det enkelt å finne den nødvendige informasjonen i kontoutskriften.

Nåverdi

Nåverdi av de garanterte pensjonsbeløpene regnes ut ved hjelp av formelen

$$PV = S \cdot \int_{67-x}^{\omega-x} \left(\frac{1}{1+i_{\tau}} \right)^{\tau} \cdot {}_{\tau}p_x d\tau$$

Her er S den årlige garanterte ytelsen til fripolisen. ${}_{\tau}p_x$ er sannsynligheten for at en x -åring overlever til tid τ med beregningsgrunnlaget K2013. Denne sannsynligheten er avhengig av kjønn og fødselsår. r_t er den årlige renten fra tid 0 og frem til år t i henhold til EIOPA rentekurven for Norge uten volatilitetsjustering. Vi regner om til en kontinuerlig tids versjon av rentekurven ved hjelp av lineær interpolering mellom de årlige verdiene:

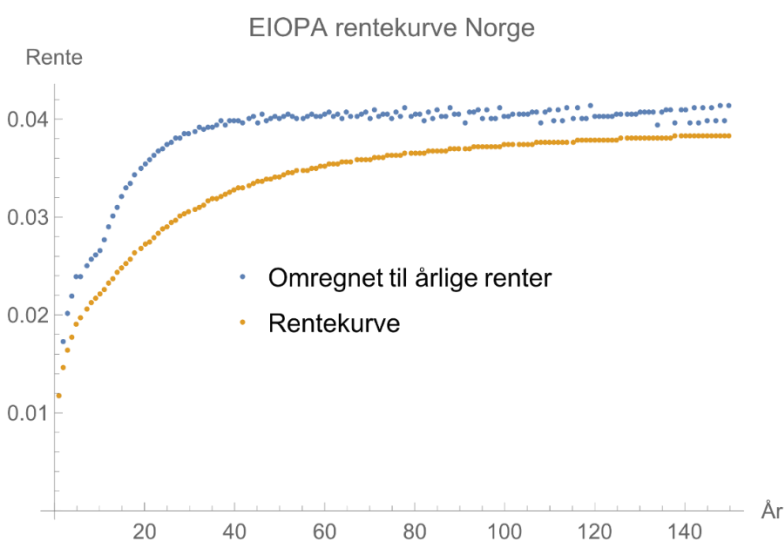
$$i_t = r_{[t]} + (t - [t]) \cdot (r_{[t+1]} - r_{[t]})$$

For å regne om til årlige renter bruker vi formelen:

$$r'_t = \frac{(1+r_t)^t}{(1+r_{t-1})^{t-1}} - 1$$

Deretter regner vi om til en kontinuerlig tid funksjon for de årlige rentene ved hjelp av lineærinterpolering mellom de årlige verdiene på samme som for rentekurven:

$$i'_t = r'_{[t]} + (t - [t]) \cdot (r'_{[t+1]} - r'_{[t]})$$



Rentekurven oppdateres månedlig. Det er stor usikkerhet om rentenivået i den lange enden og EIOPAs rentekurve inneholder forutsetninger om et stigende rentenivå utover tidsintervallet med observerbare markedsrenter. EIOPA kurven er imidlertid offentlig tilgjengelig og allment benyttet av livselskapene og brukes for å beregne forpliktelser i Solvens II regelverket, og om noen år i selskapenes finansregnskap. Vi har ikke identifisert andre rentekurver som er mer egnet enn EIOPA for vårt formål.

Opsjonsverdi

Opsjonsverdien reflekterer leverandørens forpliktelse til å årlig tilføre kunden garantert avkastning tillagt det høyeste av null og 80 % av oppnådd avkastning utover garantert rente.

Leverandøren kan (i teorien) oppnå nøyaktig denne forpliktete avkastningen helt uten risiko ved å supplere egne investeringer med en opsjonsavtale eller ved selv å investere i den korresponderende replikerende porteføljen.

Opsjonsavtalens partsforhold tilsier at leverandøren kan velte eventuelt årlig avkastningstap (i forhold til forpliktelsen) over på motparten. Leverandøren har dermed årlige europeiske put-opsjoner overfor motparten.

Den samlede prisen for alle fremtidige årlige (hypotetiske) opsjonsforretninger er en tilleggskostnad for leverandøren.

Prisingen av de fremtidige årlige opsjonene gjøres i henhold til Black Scholes. Beregnes med fremtidig årlig risikofri avkastning i overensstemmelse med EIOPA rentekurven.

Vi har vurdert bruk av Monte Carlo simulering, men besluttet at en enklere deterministisk fremgangsmåte gir en mer kostnadseffektiv og robust løsning som samtidig gir et tilstrekkelig presist anslag av verdien.

Anta γ er intensitet for garantert rente, δ er renteintensitet for risikofri rente, σ er volatilitet og α er aksjeandel.

Prisen per enhet for en europeisk salgsoptjon er da gitt av formelen:

$$put(\gamma, \delta, \sigma, \alpha, t) = \begin{cases} K \cdot e^{-\delta \cdot t} \cdot \Phi(-d_2) - S_0 \cdot \Phi(-d_1), & 1 - e^{(\gamma - \delta) \cdot t} < \alpha \leq 1 \wedge K > 0 \\ 0, & \text{ellers} \end{cases}$$

$$S_0 = \alpha$$

$$K = e^{\gamma \cdot t} - (1 - \alpha) \cdot e^{\delta \cdot t}$$

$$d_1 = \frac{\log\left(\frac{S_0}{K}\right) + \left(\delta \cdot t + \frac{\sigma^2 \cdot t}{2}\right)}{\sigma \cdot \sqrt{t}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \cdot \sqrt{t}$$

Her er $\Phi(x)$ den kumulative fordelingsfunksjonen for standard normalfordelingen. Anta g er den garanterte renten for fripolisen. Nåverdi av alle fremtidige opsjoner per krone i premiereserve er da lik:

$$PV_{option} = \frac{\int_0^{\omega-x} \left(\frac{1}{1+i_\tau}\right)^\tau \cdot put(\log(1+g), \log(1+i'_\tau), \sigma, \alpha(g), 1) \cdot \tau p_x d\tau}{\int_0^{\omega} \left(\frac{1}{1+g}\right)^\tau \cdot \tau p_x d\tau}$$

Den endelige opsjonsverdien finnes ved å multiplisere denne nåverdien med premiereserven for alderspensjon V :

$$OV = PV_{option} \cdot V$$

$$V = S \cdot \int_0^{\omega-x} \left(\frac{1}{1+g}\right)^\tau \cdot \tau p_x d\tau$$

ω er opphørsalder. Her er σ beregnet ved å gjøre om fra Finans Norges anbefalte parametere for aksjer (forventning 5,75 % og standardavvik 16 %) til parametere i den log-normale sannsynlighetsfordelingen og vi får dermed:

$$\sigma = 0,15044492820393698$$

Aksjeandelen er avhengig av den garantert renten. Dette skal reflektere at den observerte andelen aksjer i livselskapenes porteføljer for fripoliser med høy garantert rente er betydelig lavere enn i porteføljer med lav garantert rente. Aksjeandelen i porteføljen er derfor fallende i takt med stigende rentegaranti:

$$\alpha(g) = \alpha_1 + \frac{(g - g_1)(\alpha_2 - \alpha_1)}{g_2 - g_1}$$

$$\alpha_1 = 0,10$$

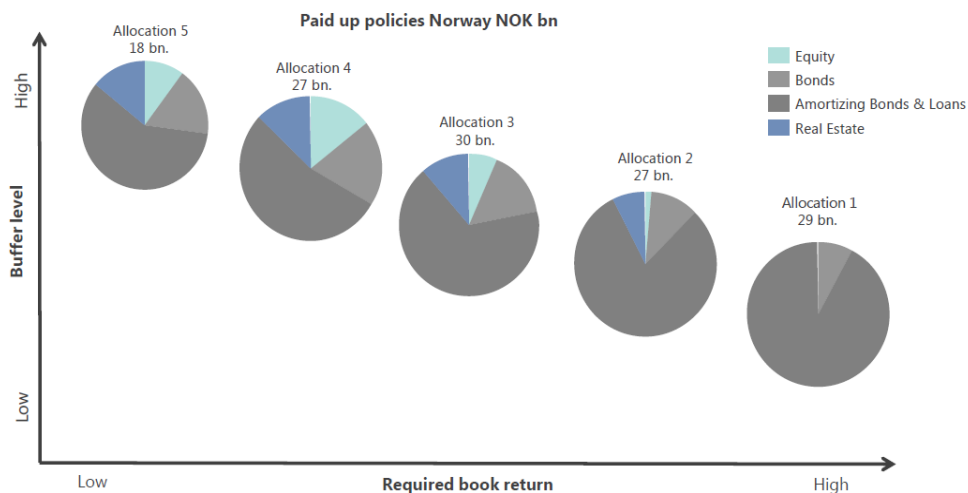
$$\alpha_2 = 0,02$$

$$g_1 = 0,02$$

$$g_2 = 0,04$$

Valget av lavere aksjeandel med stigende rentegaranti understøttes av nedenstående graf fra Storebrands kapitalmarkedsdag i 2018. Den viser at livselskapet reduserer volatiliteten i pensjonsporteføljen i takt med rentegarantiens størrelse.

Active risk management tailored to liability characteristics



Forenklinger i beregningsmodellen

Finansportalens modell har beregnet de to antatt største verdikomponentene i fripolisen; **nåverdien av garantien og opsjonsverdien for kundens rett til selv å bestemme tidspunkt for konvertering til investeringsvalg.**

Det er imidlertid flere innbakte verdidrivere i fripolisen som det enten er vanskelig å tallfeste eller å modellere uten å innføre en rekke vedlikeholdskrevende og bedriftsspesifikke forutsetninger. Selv om de ikke beregnes i modellen er det likevel viktig å være klar over at de finnes. Noen av kalkulatorens forenklinger reduserer fripolisens beregnede verdi, mens andre overvurderer den. Overordnet mener vi at fripolisekalkulatoren gir et godt anslag av verdien av garantien.

Verdidrivere som ikke er inkludert, men som til en viss grad påvirker verdien av garantien:

- **Levetidsopsjon:** Selskapet må bidra med egenkapital dersom den forventede levealderen i befolkningen øker. Du overtar hele risikoen for øket levealder hvis du bytter til investeringsvalg.
- **Renterisiko i Hold-til-Forfall obligasjoner:** Fripolisekundene kan flytte til investeringsvalg hvis rentenivået stiger og overlate kursfallet i obligasjonsverdiene til livselskapet og de gjenværende kundene. Hvis kunden allerede har byttet til investeringsvalg før rentenivået eventuelt stiger er det kunden som må ta kurstapet. En renteøkning fra to til tre prosent på en obligasjon med ti års gjenværende løpetid gir for eksempel et kurstap på neste ni prosent.
- **Kapitalbinding:** Livselskapene frigjør rundt 10 – 20 prosent av verdien av din alderskapital hvis du bytter til investeringsvalg fordi kunden overtar avkastningsrisikoen.
- **Usikre fremtidsrenter:** Livselskapene påtar seg rentegarantier som strekker seg over 50 år inn i fremtiden. I Norge begrenser imidlertid løpetiden på risikofrie statsobligasjoner seg til ti år. Den fremtidige rentebanen utover dette bygger derfor på en rekke usikre forutsetninger. Det er blant annet lagt inn forutsetninger i rentebanen om en såkalt normalisering av renten på et høyere nivå på lang sikt. Et stigende rentenivå reduserer verdien av garantien for kunder med lang gjenværende levetid.
- **Fleksibel bufferkapital:** Livselskapene kan, innenfor visse grenser, avsette meravkastning fra kundenes fripoliser til såkalte buffere (tilleggsavsetning og kursreserve). I år med lav avkastning kan livselskapet tære på bufferen for å levere kundens garanterte avkastning. Det reduserer risikoen for at livselskapene blir nødt til å dekke avkastningsunderskudd i dårlige år fra egen lomme. Fripolisekalkulatoren tar ikke hensyn til denne muligheten når den beregner opsjonsverdien. Denne utelatelsen overvurderer derfor til en viss grad kundens opsjonsverdi.
- **Overskuddsdeling:** Hvis den årlige avkastningen overstiger rentegarantien har livselskapet to valg. Meravkastningen kan enten overføres til bufferkapitalen eller til kundens premiereserve som vil øke kundens årlige pensjonsutbetaling. Hvis meravkastningen overføres til kunden har livselskapet krav på 20 prosent i overskuddsdeling. Denne utelatelsen overvurderer derfor til en viss grad kundens opsjonsverdi.