12 Prising av avkastningsgaranti

Avkastningsgarantien kan også prises eksplisitt som en europeisk put-opsjon, slik som beskrevet i artikkelen 'Pricing of minimum interest guarantees: Is the arbitrage free price fair?'. I denne oppgaven baserer vi oss på modell og notasjon fra artikkelen. Vi legger til grunn parameterene fra avsnitt '4 Case Study' som default-verdier.

- Lag en kalkulator for en-periode avkastningsgaranti basert på likningen (10) i artikkelen. Kalkulatoren skal gi feilmeldinger ved parametere som ikke gir noen løsning (se appendix A i artikkelen).

- Gjennomfør de nødvendige beregninger som skal til for å lage figur 4 i artikkelen.

Den årlige avkastningsgarantien kan oppfylles enten ved å kjøpe en salgsopsjon eller ved å kjøpe den replikerende porteføljen til salgsopsjonen. For at den replikerende porteføljen til enhver tid skal ha nøyaktig samme verdi som salgsopsjonen, må den rebalanseres kontinuerlig. I praksis må den replikerende porteføljen rebalanseres etterskuddsvis på diskret tidspunkter. Anta vi deler året opp i et visst antall handledager h hvor den kan rebalanseres. På handledag $t+1$ rebalanserer vi slik at om vi hadde hatt denne porteføljen på handledag t, ville verdien på handledag $t+1$ vært den samme som verdien til salgsopsjonen.

- Lag et plott av den replikerende porteføljen som tilsvarer den årlige avkastningsgarantien i artikkelen.

  $$\left\{a_t \cdot S_t + b_t \cdot \exp\left(-\delta \cdot \left(1 - \frac{t}{h}\right)\right)\right\}_{t=0,\ldots,h-1}$$

  der

  $$a_t = -\Phi\left(-\left(\frac{\log\left(\frac{S_t}{K}\right) + \left(\delta + \frac{\sigma^2}{2}\right)\cdot\left(1 - \frac{t}{h}\right)}{\sigma \cdot \sqrt{1 - \frac{t}{h}}}\right)\right)$$

  og $h \in \{250, 50, 12\}$.

- I kontinuerlig tid er den replikerende porteføljen selvfinasierende. Den etterskuddsvise rebalanseringen i diskret tid krever tilskudd av kapital. Finn fordelingen til kontantverdien av tilskuddene delt på opsjonsprisen.