

# Rahoitusteorian jatkokurssi

## Harjoitus 4

Maanantai 15.4.2013

MaA 203, klo 12.15

Tehtävissä tarkastellaan klassista Black-Scholes -mallia

$$(\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{P}, T, (\mathcal{F}_t)_{t \in [0, T]}, (S_t^0)_{t \in [0, T]}, (S_t)_{t \in [0, T]}),$$

missä  $T > 0$ ,  $r \geq 0$ ,  $\sigma > 0$  ja  $\mu \in \mathbb{R}$  sekä

$$dS_t^0 = rS_t^0 dt \text{ ja } dS_t = S_t(\mu dt + \sigma dW_t).$$

1. Laske eurooppalaisen myyntioption  $h = (K - S_T)^+$  suojausstrategia.

2. Laske binäärioption  $h = \chi_{\{S_T \geq K\}}$  suojausstrategia.

Huomaa, että voit käyttää Itô'n kaavaa vain aikaan  $t < T$  saakka; esim. martingaaliesityslause auttaa.

3. Laske eurooppalaisen osto-option  $\Delta$ ,  $\Gamma$  ja  $\nu$ .

4. Laske eurooppalaisen osto-option  $\Theta$  ja  $\rho$ .

---

5. Tutkitaan Black-Scholes -mallia parametreilla  $T = 10$ ,  $r = 0,05$ ,  $\sigma = 0,1$ ,  $\mu = 0,1$  ja  $S_0 = 100$ . Simuloi ja piirrä osakkeen hintakehitys (yksi polku).

Laske ja piirrä eurooppalaisen osto-option (lunastushinta  $K = 110$ ) delta-suojaus valitsemallasi aikaverkolla (eli strategiasi on vakio suojaushetkien välillä).

Laske suojaussalkkusi arvo lunastushetkellä  $T$  ja vertaa option arvoon. Tihennä aikaverkkoa käyttäen samaa polkua osakkeen hintakehitykselle. Mitä tapahtuu?

6. (Extra) Kokeile samaa eurooppalaiselle binäärioptiolle. Mitä huomaat?