

## Talousmatematiikan perusteet, ORMS1030

### 5. harjoitus, viikko 7 (11.–15.2.08)

R1	ma	10–12	D115	R6	ke	12–14	D115
R2	ma	14–16	D115	R7	ke	14–16	D115
R3	ti	10–12	D102	R8	to	14–16	D102
R4	ti	12–14	D115	R9	pe	10–12	D115
R5	ti	14–16	D115	R10	pe	12–14	D115

1. Talletat tilillesi 500 € huhtikuun 1. päivänä 2008 ja 1500 € heinäkuun 1. päivänä 2008. Tilin korko on 5.25 % (korkojaksona vuosi). Mikä on talletustesi yhteisarvo vuoden 2010 lopussa? Muita tilitapahtumia ei ole ja korko lisätään pääomaan vuoden lopussa.

2. a) Pääomaan  $K$  lisätään kuukausittain 1,05% korko. Laske todellinen vuosikorko.

b) Pääomalle maksetaan kuukausittain korkoa siten, että todellinen vuosikorko on 6.15%. Määritä vastaava kuukausijakson korkokanta.

3. Sinulle tarjotaan arvopaperia, joka antaa sinulle 25 000 € tulon kolmen vuoden kuluttua tästä hetkestä. Miten paljon enintään kannattaa arvopaperista maksaa, kun haluat sijoittamallesi pääomalle 10%:n vuosikoron.

4. Erään kappaletavaruotteen varastointikustannukset ovat 1 € kappaletta ja vuotta kohti. Tilauskustannukset ovat 80 € tilauserältä. Kysyntä on tasaista ja suuruudeltaan 4000 kpl vuodessa. Täydennystoimitukset tapahtuvat viiveettä ja hetkellisesti, varastointitila on rajoittamaton. Puutetta ei sallita. Miten suuri on optimaalinen tilauserän koko ja miten suuret ovat varastonpidon kokonaiskustannukset?

5. Tarkastellaan uudelleen tehtävän 1 yritystä. Nyt puute sallitaan ja puutekustannukset ovat 5 euroa kappaletta ja vuotta kohti.

a) Mikä on nyt optimaalinen tilauserän koko ja miten suuret ovat optimaaliset varastonpidon kokonaiskustannukset?

b) Tarkastellaan vielä lähemmin (1)- ja (2a)-tehtäviin liittyviä optimaalisia kokonaiskustannuksia. Esitä kummassakin tapauksessa, miten ne koostuvat seuraavista kolmesta erästä: tilauskustannukset, varastointikustannukset, puutekustannukset.

6. Suurpesula tarvitsee 30 000 astiaa tiettyä pesuainetta vuodessa. Pesuaineen ostohinta on 5 € astialta ja vuotuisten varastointikustannusten arvioidaan olevan 10% varaston arvosta. Tilauskustannukset ovat 75 € tilaukselta. Pesula tilaa ainetta nykyisin 5 000 astian erissä. Miten suureen vuosisäästöön pesulan on mahdollista päästä muuttamalla tilauspolitiikkaansa? Miten tilaukset tällöin tehdään?

7. Vuodessa raaka-ainevaraston läpi kulkee kappaletavaraa  $D = 1600$  kpl. Tilauskustannus on 9 € /erä ja varaston ylläpitokustannus on 1.5 € / (kuukausi·kpl).

a) Mikä on optimaalinen tilauserän koko, ja miten suuret ovat varastosysteemin vuotuiset kokonaiskustannukset ?

b) Raaka-aineen yksikköhinta on 5 € /kpl. Raaka-aineen toimittaja tarjoaa määräalennusta, joka on 1% ostohinnasta, kun tilauserä on vähintään 50 kappaletta, ja 3% ostohinnasta, kun tilauserä on vähintään 100 kappaletta. Mikä on nyt optimaalinen tilauserä?

### Korkolasku:

yksinkertainen korkolasku ( $i$  vuosikorkokanta):

$$K_t = (1 + it)K_0 = \left(1 + \frac{p}{100}t\right)K_0, \text{ kun } 0 < t < 1$$

koronkorkolasku ( $i$  korkojakson korkokanta):

$$(1 + i_{\text{kuukausi}})^{12} = (1 + i_{\text{vuosi}})$$

$$K_t = (1 + i)^t K_0, \text{ kun } t = 1, 2, 3, \dots$$

jatkuva korkolasku ( $i$  vuosikorkokanta):

$$K_t = (1 + i)^t K_0 = e^{\rho t} K_0, \text{ kun } t > 1 \text{ ja } (1 + i) = e^{\rho}$$

### Varastomallit, kaavoja:

perusmalli  $q_0 = \sqrt{\frac{2KD}{h}}$

puutemalli  $q_1 = q_0 \sqrt{\frac{h+s}{s}}, \quad M_1 = q_0 \sqrt{\frac{s}{h+s}},$

$$TC_1(q) = \frac{KD}{q} + \frac{M^2 h}{2q} + \frac{(q-M)^2 s}{2q}$$

tuotantomalli  $q_2 = q_0 \sqrt{\frac{r}{r-D}}, \quad M_2 = q_0 \sqrt{\frac{r-D}{r}},$

$$TC_2(q) = \frac{KD}{q} + \frac{hq(r-D)}{2r}$$