

## Talousmatematiikan perusteet, ORMS1030

### 5. harjoitus, viikko 7 (15.–19.2.2016)

R1	ma	10–12	F455	R5	ti	<b>10–12</b>	<b>F119</b>
R2	ma	14–16	F455	R6	to	12–14	F455
R3	ti	08–10	F455	R7	pe	08–10	F455
R4	ti	12–14	F455	R8	pe	10–12	F455

1. Yritys solmii sopimuksen, jonka mukaa yritys maksaa sopimuksen allekirjoituspäivänä 1400€; tämän jälkeen maksetaan vielä kolme kertaa vuoden välein 1000€; ja lisäksi kuukausittain maksetaan 200€niin, että kuukausimaksut alkavat 4 kuukautta allekirjoittamisen jälkeen ja kuukausieriä maksetaan 30 (2,5 vuotta). Laske maksuvirran nykyarvo, kun laskentakorko (todellinen vuosikorko) on 4,12%.

2. Laske tasaeräläinen tasaerä (kuukausierä), kun lainan määrä on 5000€, todellinen vuosikorko on 6.85% ja laina-aika on 21 kuukautta.

3. Laske osamaksuerä, kun käteishinta on 25000€, käsiraha on 5000€, osamaksulisä on 800€. Osamaksuerät maksetaan kuukausittain. Maksuaika on 15 kuukautta ja todellinen vuosikorko on 6,25%.

4. Projektin perusinvestointi on  $H = 2800€$ . Syntyvän jatkuvan kassavirran voimakkuus on  $k = 100 €/\text{kk}$ . Kassavirta alkaa hetkellä  $t_1 = 0$  (vuotta) ja päättyy hetkellä  $t_2 = 2,5$  (vuotta). Jäännösarvo on  $JA = +500€$ . Laskentakorkokanta on 6% (p.a.) eli  $\rho = \ln(1,06) \frac{1}{\text{vuosi}}$ . Jatkuvan korkolaskun mukaan projektin NettoNykyArvo on

$$NNA = -H + \int_{t_1}^{t_2} e^{-\rho t} k(t) dt + e^{-\rho t_2} JA = -H + \frac{k}{\rho} (e^{-\rho t_1} - e^{-\rho t_2}) + e^{-\rho t_2} JA.$$

- Laske NNA, kun ( $k = 1200€/\text{vuosi}$ ,  $\rho = \ln(1,06) \frac{1}{\text{vuosi}}$ ,  $t_1 = 0$  vuotta  $t_2 = 2,5$  vuotta )
- Laske NNA, kun ( $k = 100€/\text{kk}$ ,  $\rho = \ln(1,06^{1/12}) \frac{1}{\text{kk}}$ ,  $t_1 = 0$  kk  $t_2 = 30$  kk )
- Mitä voit sanoa sisäisestä korkokannasta?

5. Verrataan kahta projektia. Projektin A perusinvestointi on 2 000€ ja se tuottaa kahden vuoden ajan 100€/kk. Projektin B perusinvestointi on 16 000€ ja se tuottaa kymmenen vuoden ajan 200€/kk. Kassavirroissa on huomioitu vain liiketoiminnan tuotot ja kustannukset. Rahoitusmenoja ei ole vielä laskettu mukaan.

a) Laske projektien nettonykyarvot, kun laskentakorko on 8% (todellinen vuosikorko). Ovatko projektit kannattavia?

b) Suhteellinen nykyarvo määritellään kaavalla:

suhteellinen nykyarvo = SNA = (tulovirran nykyarvo)/(kustannusvirran nykyarvo).

Laske tehtävän 3 projekteille suhteelliset nettonykyarvot. Kumpi projekteista on kannattavampi?

6. a) Laske Excelin IRR-funktion avulla tehtävän 5 projekteille sisäiset korkokannat (per annum). Kumpi nyt tuntuu kannattavammalta?

b) Laske pääoman tuottoasteet  $ROI_{II}$  tehtävän 5 projekteille. (Tulokset eivät välttämättä ole järkeviä, sillä ROI on hyvä kannattavuuden mittari vain pitkälle projektille.) Kumpi nyt tuntuu kannattavammalta?

7. Laske takaisinmaksuajat tehtävän 5 projekteille. Kumpi nyt tuntuu kannattavammalta?

**Joitakin vastauksia:**

4a)  $NNA_A = 217,29\text{€}$

4b)  $SNA_A = 1,109$

6a)  $i_{sis,A} = 19,75\%$

6b)  $ROI_{IIA} = 60,0\%$

7a) A:n takaisinmaksuaika on  $21,5\text{kk} = 1,8\text{vuotta}$ .

**Kaavoja:****Korkolasku**

yksinkertainen korkolasku:  $K_t = (1 + it)K_0 = (1 + \frac{p}{100}t)K_0$ , kun  $0 < t < 1$

koronkorkolasku:  $K_t = (1 + i)^t K_0$ , kun  $t = 1, 2, 3, \dots$

jatkuva korkolasku:  $K_t = (1 + i)^t K_0 = e^{pt} K_0$ , kun  $t > 1$  ja  $(1 + i) = e^p$

**Jaksolliset suoritukset** prolongointitekijä, diskonttaustekijä, kuoletuskerroin

$$s_{n,i} = \frac{(1+i)^n - 1}{i}, \quad a_{n,i} = \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}, \quad c_{n,i} = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

**Tasaerälaina ja osamaksukauppa**

$$k = c_{n,i}K_0, \quad k = c_{n,i}(H - h + m)$$

$$\sum_{k=1}^n (a_1 + (k-1)d) = n \cdot \frac{(a_1 + a_n)}{2}, \quad \sum_{k=1}^n a_1 q^{k-1} = \frac{a_1(1 - q^n)}{1 - q}$$

**Kassavirran nettonykyarvo**

$$NPV = k_0 + \sum_{j=1}^n \frac{k_j}{(1+i)^j}$$

**Projektin nettonykyarvo**

$$NPV = -H + \sum_{j=1}^n \frac{k_j}{(1+i)^j}$$

**Pääoman tuottoaste**

$$ROI^I = \frac{\text{nettovuositulos}}{\text{keskimäärin sidottu pääoma}} \cdot 100\%$$

$$ROI^{II} = \frac{\text{nettovuositulos}}{\text{alussa sidottu pääoma}} \cdot 100\%$$

**Takaisinmaksu-aika**

$$n = \frac{\ln(k/(k - iH))}{\ln(1 + i)}$$