

Talousmatematiikan perusteet, ORMS1030

7. harjoitus, viikko 10 (2.–6.3.2015)

R1	ma	08–10	D115	R5	ti	14–16	C209
R2	ma	14–16	B209	R6	to	10–12	C209
R3	ti	08–10	C209	R7	pe	08–10	D115
R4	ti	12–14	C209	R8	pe	10–12	D115

1. Laske integraalit

$$\text{a) } \int (3x^2 + 4x + 7)dx, \quad \text{b) } \int_2^5 (4x - 2)dx$$

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

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

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

3. Verrataan kahta projektia. Projektin A perusinvestointi on 2000€ ja se tuottaa kahden vuoden ajan $100\text{€}/\text{kk}$. Projektin B perusinvestointi on 16000€ ja se tuottaa kymmenen vuoden ajan $200\text{€}/\text{kk}$. Kassavirroissa on huomioitu vain liiketoiminnan tuotot ja kustannukset. Rahoitusmenoja ei ole vielä laskettu mukaan. Laske projektien nettonykyarvot, kun laskentakorko on 8% (todellinen vuosikorko). Ovatko projektit kannattavia?

4. Suhteellinen nykyarvo määritellään kaavalla:

$$\text{suhteellinen nykyarvo} = SNA = \frac{\text{tulovirrannykyarvo}}{\text{kustannusvirrannykyarvo}}$$

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

5. Laske Excelin IRR-funktion avulla tehtävän 3 projekteille sisäiset korkokannat (per annum). Kumpi nyt tuntuu kannattavammalta?

6. a) Laske pääoman tuottoasteet ROI_{II} tehtävän 3 projekteille. (Tulokset eivät välttämättä ole järkeviä, sillä ROI on hyvä kannattavuuden mittari vain pitkälle projektille.) Kumpi nyt tuntuu kannattavammalta?

b) Laske tehtävän 3 projekteille seuraava ROI_I :n tapainen tunnusluku:

$$\text{myRate} = \frac{k_a - b_a}{H/2} \cdot 100\%,$$

missä k_a on vuodessa kertynyt nettokassakertymä (A: 1200€ , B: 2400€), b_a on vuodessa hoidettavat pääoman palautukset (A: 1000€ , B: 1600€), ja $H/2$ on keskimäärin sidottu pääoma (A: 1000€ , B: 8000€).

7. Laske takaisinmaksuajat tehtävän 3 projekteille. Kumpi nyt tuntuu kannattavammalta?

Joitakin vastauksia:

2a) 423,95€

3A) $NNA_A = 217,29€$ 4A) $SNA_A = 1,109$ 5A) $i_{sis,A} = 19,75\%$ 6aA) $ROI_{IIA} = 60,0\%$ 6bA) $myROI_A = 20,0\%$

7A) A:n takaisinmaksuaika on 21,5kk = 1,8vuotta.

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

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