

Talousmatematiikan perusteet, ORMS1030

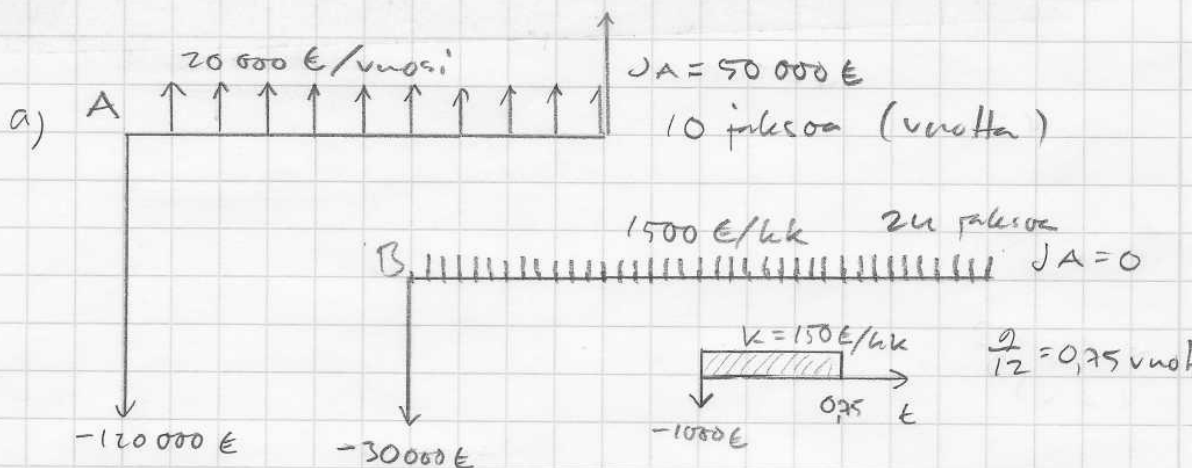
8. harjoitus, viikko 12 (16.3.-20.3.09)

Tutkitaan kolmea investointiprojektia. Kaikissa laskelmissa käytetään laskentakorkoa, johon liittyvä todellinen vuosikorko on 10%. Projekteille ilmoitetut nettotulot ovat myyntitulon ja toimintamenojen erotuksia (liikevoitto), eivätkä siis sisällä perusinvestoinnin rahoituskustannuksia.

- (A) Projektin A perusinvestointi on 120 000 €, pitoaika on 10 vuotta ja nettotulo on 20 000 € (/ vuosi). Jäännösarvo on $JA = 50\,000\,€$.
- (B) Projektin B perusinvestointi on 30 000 €, pitoaika on 24 kuukautta ja nettotulo on 1 500 € (/ kuukausi). $JA = 0\,€$.
- (C) Projektin C perusinvestointi on 1 200 €, pitoaika 9 kuukautta ja jatkuva nettotulovirta on 150 € /kk (=1 800 € /vuosi). $JA = 0\,€$.

1. a) Piirrä projektien A, B ja C kassavirtakaaviot.

b) Laske projektien nykyarvot (laskentakorko on 10% (tod. vuosikorko)).



$$b) \quad NPV_A = -120\,000\,€ + \frac{1,10^{10} - 1}{0,10 \cdot 1,10^{10}} \cdot 20\,000\,€ + \frac{50\,000\,€}{1,10^{10}} =$$

$$-120\,000\,€ + 122\,891,34\,€ + 19\,277,16\,€ = \underline{\underline{22\,168,50\,€}}$$

$$NPV_B = -30\,000\,€ + \frac{1,10^{24/12} - 1}{[1,10^{1/12} - 1] \cdot 1,10^{24/12}} \cdot 1500\,€ =$$

$$= -30\,000\,€ + 32\,646,85\,€ = \underline{\underline{2\,646,85\,€}}$$

$$NPV_C = -1200\,€ + \frac{1800\,€}{\ln(1,10)} \cdot \left(1 - \frac{1}{1,10^{0,75}}\right) = \underline{\underline{102,88\,€}}$$

2. Arvioi projektien A, B ja C sisäistä korkokantaa.

$$i = 0,15 \quad NPV = -120000 \text{ €} + \frac{1,15^{10} - 1}{0,15 \cdot 1,15^{10}} \cdot 20000 \text{ €} + \frac{50000 \text{ €}}{1,15^{10}} = -7265,39 \text{ €}$$

$$i = 0,14 \quad NPV = -120000 \text{ €} + \frac{1,14^{10} - 1}{0,14 \cdot 1,14^{10}} \cdot 20000 \text{ €} + \frac{50000 \text{ €}}{1,14^{10}} = -2190,50 \text{ €}$$

$$i = 0,13 \quad NPV = -120000 \text{ €} + \frac{1,13^{10} - 1}{0,13 \cdot 1,13^{10}} \cdot 20000 \text{ €} + \frac{50000 \text{ €}}{1,13^{10}} = +3254,29 \text{ €}$$

$$\rightarrow i_{sis,A} \approx 13,6 \%$$

$$i = 0,15 \quad NPV = -30000 \text{ €} + \frac{1,15^{24/12} - 1}{[1,15^{1/12} - 1] \cdot 1,15^{24/12}} \cdot 1500 \text{ €} = 1224 \text{ €}$$

$$i = 0,20 \quad NPV = -30000 \text{ €} + \frac{1,20^2 - 1}{[1,20^{1/12} - 1] \cdot 1,20^2} \cdot 1500 \text{ €} = -62 \text{ €}$$

$$i = 0,19 \quad NPV = -30000 \text{ €} + \frac{1,19^2 - 1}{[1,19^{1/12} - 1] \cdot 1,19^2} \cdot 1500 \text{ €} = 185 \text{ €}$$

$$\rightarrow i_{sis,B} \approx 19,8 \%$$

$$i = 0,20 \quad NPV = -1200 \text{ €} + \frac{1800 \text{ €}}{\ln(1,20)} \left(1 - \frac{1}{1,20^{0,75}}\right) = 61,77 \text{ €}$$

$$i = 0,30 \quad NPV = -1200 \text{ €} + \frac{1800 \text{ €}}{\ln(1,30)} \left(1 - \frac{1}{1,30^{0,75}}\right) = 25,48 \text{ €}$$

$$i = 0,35 \quad NPV = -1200 \text{ €} + \frac{1800 \text{ €}}{\ln(1,35)} \left(1 - \frac{1}{1,35^{0,75}}\right) = 8,85 \text{ €}$$

$$i = 0,37 \quad NPV = -1200 \text{ €} + \frac{1800 \text{ €}}{\ln(1,37)} \left(1 - \frac{1}{1,37^{0,75}}\right) = 2,46 \text{ €}$$

$$i = 0,38 \quad NPV = -1200 \text{ €} + \frac{1800 \text{ €}}{\ln(1,38)} \left(1 - \frac{1}{1,38^{0,75}}\right) = -0,68 \text{ €}$$

$$\rightarrow i_{sis,C} \approx 37,8 \%$$

3. Onko järkevää laskea pääoman tuottoastetta (ROI_I ja ROI_{II}) projekteille? Laske pääoman tuotot niissä tapauksissa, joissa arvo on mielekäs.

$$ROI_{II,A} = \frac{K}{H} \cdot 100\% = \frac{20\,000\text{ €}}{120\,000\text{ €}} \cdot 100\% = 16,7\%$$

$$\begin{aligned} ROI_{I,B} &= \frac{(K - \frac{H}{n})}{H/2} \cdot 12 \cdot 100\% \\ &= \frac{(1500\text{ €} - \frac{30000\text{ €}}{24}) \cdot 12}{15\,000\text{ €}} \cdot 100\% = 20\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ROI_{I,C} &= \frac{(K_{\text{uu}} - \frac{H}{n})}{H/2} \cdot 12 \cdot 100\% \\ &= \frac{(150\text{ €} - \frac{1200\text{ €}}{2}) \cdot 12}{600\text{ €}} \cdot 100\% = 33\% \end{aligned}$$

C-projektille ROI_I :n laskeminen ei enää ole aivan luonteva koska projektin niin lyhyt

4. Laske projektien A, B ja C suhteelliset nykyarvot, kun

a) laskentakorko on 0% (käytetään tulojen nimellisarvoja)

b) laskentakorko on 10% (todellinen vuosikorko).

a) 0%

$$SNA_A = \frac{NA(\text{tulot})}{NA(\text{menot})} = \frac{10 \cdot 20\,000 \text{ €} + 50\,000 \text{ €}}{120\,000 \text{ €}} = 2,08$$

$$SNA_B = \frac{NA(\text{tulot})}{NA(\text{menot})} = \frac{24 \cdot 1500 \text{ €}}{30\,000 \text{ €}} = 1,2$$

$$SNA_C = \frac{NA(\text{tulot})}{NA(\text{menot})} = \frac{9 \cdot 150 \text{ €}}{1200 \text{ €}} = 1,15$$

b) 10%

$$SNA_A = \frac{a_A \cdot 20\,000 \text{ €} + \frac{50\,000 \text{ €}}{1,10^{10}}}{120\,000 \text{ €}} = \frac{122891 + 19277}{120\,000} = 1,18$$

kannattava

$$SNA_B = \frac{a_B \cdot 1500 \text{ €}}{30\,000 \text{ €}} = \frac{32647}{30\,000} = 1,09$$

kannattava

$$SNA_C = \frac{1302,88 \text{ €}}{1200 \text{ €}} = 1,09$$

kannattava

5. Laske projektien A, B ja C takaisinmaksuajat, kun

a) laskentakorko on 0% (käytetään tulojen nimellisarvoja)

b) laskentakorko on 10% (todellinen vuosikorko).

$$a) \boxed{0\%} \quad n_A^* = \frac{H_A - \frac{JA}{(1+i)^{10}}}{K_A} = \frac{120\,000 \text{ €} - \frac{50\,000 \text{ €}}{(1,10)^{10}}}{20\,000 \text{ € / vuosi}} = \underline{\underline{5,0 \text{ vuotta}}} \quad (ok)$$

$$n_B^* = \frac{H_B}{K_B} = \frac{30\,000 \text{ €}}{1500 \text{ € / kk}} = \underline{\underline{20 \text{ kuukautta}}} \quad (ok)$$

$$n_C^* = \frac{H_C}{K_C} = \frac{1200 \text{ €}}{150 \text{ € / kk}} = \underline{\underline{8 \text{ kuukautta}}} \quad (ok)$$

$$b) \boxed{10\%} \quad B_A = H_A - \frac{JA}{(1+i)^n} = 120\,000 \text{ €} - \frac{50\,000 \text{ €}}{1,10^{10}} = 100\,722,84 \text{ €}$$

$$n_A^* = \ln\left(\frac{20\,000}{20\,000 - 0,1 \cdot 100\,722,84}\right) / \ln(1,10) = \underline{\underline{7,3 \text{ vuotta}}} \rightarrow \text{kannattava}$$

$$n_B^* = \ln\left(\frac{K}{K - iH}\right) / \ln(1+i)$$

$$= \ln\left(\frac{1500}{1500 - [1,10^{1/12} - 1] \cdot 30\,000}\right) / \ln[1,10^{1/12}]$$

$$= \underline{\underline{21,9 \text{ kuukautta}}} \rightarrow \text{kannattava}$$

$$g = \ln 1,10$$

$$n_C^* = \ln\left(\frac{K}{K - gH}\right) / g$$

$$= \ln\left(\frac{150 \cdot 12}{150 \cdot 12 - \ln 1,10 \cdot 1200}\right) / \ln 1,10 = 0,6888 \text{ vuotta}$$

$$\approx \underline{\underline{8,3 \text{ kuukautta}}}$$

$\rightarrow$ kannattava

6. Arvioi annuiteettimenetelmällä projektien A, B ja C kannattavuutta, kun laskentakorko on 10% (tod. vuosikorko).

$$K_A = C_{10,i} \cdot 120000 \text{ €} = \frac{0,1 \cdot 1,10^{10}}{(1,10^{10} - 1)} \cdot 120000 \text{ €}$$

$$= 19529,44 \text{ €} < 20000 \text{ €} \quad \text{ok} \\ \rightarrow \text{kannattava}$$

$$K_B = C_{20,i_{kk}} \cdot 30000 \text{ €} = \frac{[1,10^{\frac{1}{12}} - 1] \cdot 1,10^2}{(1,10^2 - 1)} \cdot 30000 \text{ €}$$

$$= 1378,39 \text{ €} < 1500 \text{ €} \quad \text{ok} \\ \rightarrow \text{kannattava}$$

$$\left(K_C = C_{9,i_{kk}} \cdot 1200 \text{ €} = \frac{[1,10^{\frac{1}{12}} - 1] \cdot 1,10^{9/12}}{(1,10^{9/12} - 1)} \cdot 1200 \text{ €} \right)$$

$$= 138,71 \text{ €} < 150 \text{ €} \quad \text{ok} \\ \rightarrow \text{kannattava}$$