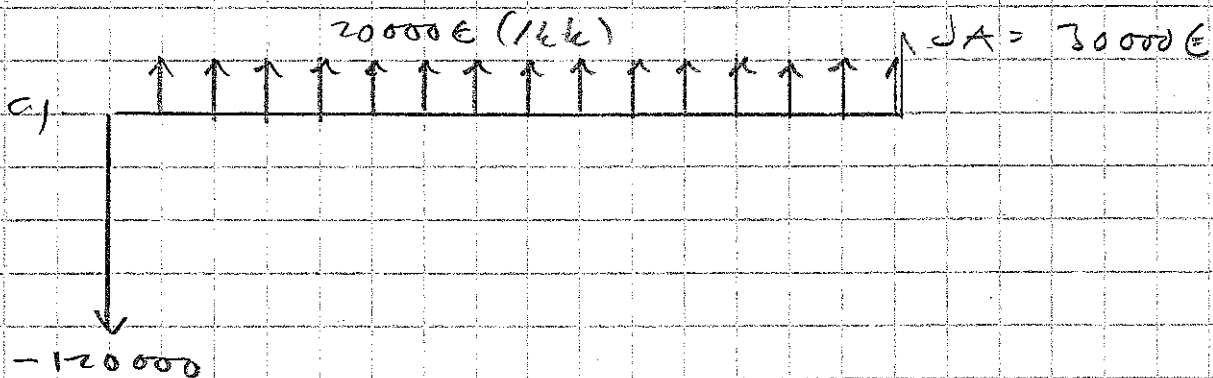


Talousmatematiikan perusteet, ORMS1030

7. harjoitus, (Ke 11.2.2009)

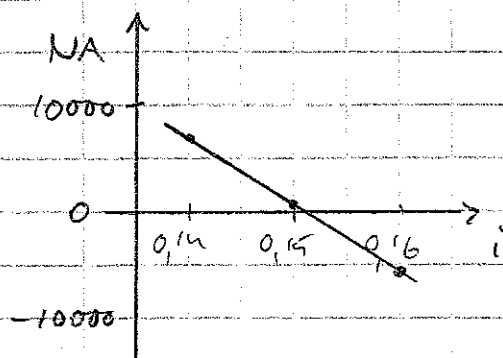
1. Tutkitaan investointiprojektia, jonka perusinvestointi on 120 000 €, pitoaika on 15 vuotta ja keskimääräinen nettotulo on 20 000 € (/ vuosi). Jäännösarvo on $JA = 30\,000\text{ €}$.

- Piirrä kassavirtakaavio.
- Laske projektin nykyarvo (laskentakorko on 16% (vuosikorko)).
- Arvioi projektin sisäistä korkokantaa.
- Laske ROI_{II} (Tässä nettotulos on tyypillisen vuoden nettotulo eli 20 000 € ja oletamme lisäksi, että perusinvestointi sisältää kaiken sitoutuneen pääoman, myös käyttöpääoman. Jätetään tässä arviossa jäännösarvo huomioimatta. Miten jäännösarvo vaikuttaa kannattavuuteen?).



$$b, NA = -120\,000\text{ €} + 20\,000\text{ €} \frac{(1,16^{15} - 1)}{0,16 \cdot 1,16^{15}} + \frac{30\,000\text{ €}}{1,16^{15}} = -5\,253\text{ €}$$

c)	i	NA
	0,14	$-120\,000\text{ €} + 20\,000\text{ €} \frac{(1,14^{15} - 1)}{0,14 \cdot 1,14^{15}} + \frac{30\,000\text{ €}}{1,14^{15}} = 7\,046\text{ €}$
	0,15	$-120\,000\text{ €} + 20\,000\text{ €} \frac{(1,15^{15} - 1)}{0,15 \cdot 1,15^{15}} + \frac{30\,000}{1,15^{15}} = 634\text{ €}$



$$i_{sis} \approx 0,151 \quad (\rightarrow 15,1\%)$$

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

2. Tutkitaan edelleen tehtävän 1 projektia. Määritä projektin suhteellinen nykyarvo ja takaisinmaksuaika, kun

- a) laskentakorko on 0% (käytetään tulojen nimellisarvoja)
b) laskentakorko on 16% (todellinen vuosikorko).

$$a) SNA = \frac{15 \cdot 20000\text{€} + 30000\text{€}}{120000\text{€}} = 2,75$$

$$n^* = \frac{120000\text{€}}{20000\text{€}} = 6 \text{ (vuotta)}$$

$$b) SNA = \frac{\sum_{k=1}^{15} \frac{20000}{1,16^k} + \frac{30000}{1,16^{15}}}{120000} = \underline{\underline{0,956}}$$

$$\frac{((1+i)^{n^*} - 1)}{i(1+i)^n} \cdot 20000\text{€} = 120000\text{€}$$

$$\text{merkittään } (1+i)^{n^*} = (1,16^{\frac{1}{12}})^{n^*} = x$$

$$\text{Siis } \frac{x-1}{0,16x} = 6$$

$$\Rightarrow x - 1 = 0,96x$$

$$\Rightarrow 0,04x = 1$$

$$\Rightarrow x = 25$$

$$\Rightarrow 1,16^{\frac{n^*}{12}} = 25 \quad | \ln()$$

$$\frac{n^*}{12} \ln 1,16 = \ln 25$$

$$n^* = 12 \cdot \frac{\ln 25}{\ln 1,16} = 260,25 \text{ (kk)}$$

$$= \underline{\underline{21,7 \text{ vuotta}}}$$

3. Arvioi annuiteettimenetelmällä tehtävän 1 projektin kannattavuutta, kun laskentakorko on 16% ja

a) jäännösarvo on nolla,

b) jäännösarvo on 50 000 €.

$$a) \quad (1+i)^{12} = 1,16 \rightarrow 1+i = 1,16^{\frac{1}{12}}$$

$$C = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = \frac{0,16 \cdot 1,16^{15}}{1,16^{15} - 1}$$

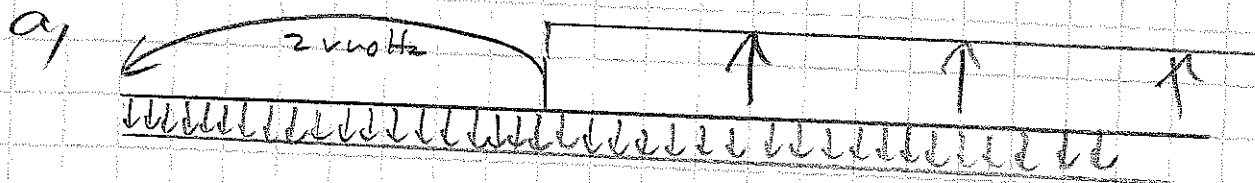
$$a) \quad C \cdot 120\,000 \text{ €} = 21\,523 \text{ €} > 20\,000 \text{ €}$$

$$b) \quad C \cdot \left(120\,000 \text{ €} - \frac{50\,000}{1,16^{15}}\right) = 20\,442 \text{ €} > 20\,000 \text{ €}$$

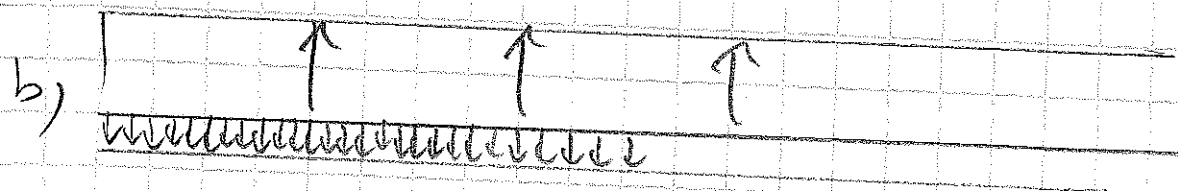
4. Perit metsäosuuden. Sovit metsänhoitajan kanssa siitä, että hän alkaa hoitaa osuuttasi. Maksat metsänhoitajalle 300 € kuussa. Metsänhoitaja arvelee, että metsä alkaa tuottaa kahden vuoden kuluttua siten, että vuositulo on keskimäärin 6000 €. Sopimus metsänhoitajan kanssa on voimassa toistaiseksi. (Siis kauemmin kuin 2 vuotta.)

a) Mistä hinnasta olet valmis myymään metsäsi, kun vuosijaksoon liittyvänä laskentakorkokanta on $i = 0.10$? (Sivuutetaan nyt perintöön ja kaupantekoon liittyvät sivukulut.)

b) Jos myyminen tulee uudelleen ajankohtaiseksi kahden vuoden kuluttua nykyhetkestä, niin mikä on silloin metsäsi käypä hinta?



$$\begin{aligned}
 NNA &= NA(\text{tulovirtä}) - NA(\text{menovirtä}) \\
 &= \frac{1}{(1,10)^2} \cdot \frac{6000 \text{ €}}{0,1} - \frac{300 \text{ €}}{(1,10)^{12} - 1} \\
 &= 49\,587 \text{ €} - 37\,622 \text{ €} = \underline{\underline{11\,965 \text{ €}}}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 NNA &= NA(\text{tulovirtä}) - NA(\text{menovirtä}) \\
 &= \frac{6000 \text{ €}}{0,1} - \frac{300 \text{ €}}{(1,10)^{12} - 1} \\
 &= 60\,000 \text{ €} - 37\,622 \text{ €} = \underline{\underline{22\,378 \text{ €}}}
 \end{aligned}$$

5. Sinulle tarjotaan ostettavaksi yritystä. Arvioit, että yritys antaisi sinulle jatkuvan nettotulovirran 1000 € kuukaudessa. Mikä on yrityksen arvo, kun käytät arvioinnissa laskentakorkokantaa 14% (todellinen vuosikorko) ja arvelet jatkavasi yrittäjänä 65 vuoden ikään saakka?

Kuukausipalkotus

$$(1+i)^{12} = 1,14 \Rightarrow i = 1,14^{1/12} - 1 \approx 0,01097885$$

$$\frac{k}{i} = \frac{1000 \text{ €}}{0,01097885} = 91084 \text{ €}$$

Vuosi-palkotus

$$\frac{12 \cdot k}{0,14} = \frac{12000 \text{ €}}{0,14} = 85714 \text{ €}$$

Jatkuvan korkealan

$$e^g = 1+i = 1,14 \Rightarrow g = \ln 1,14 \approx 0,131028$$

$$\frac{12 \cdot k}{g} = \frac{12000 \text{ €}}{0,131028} = 91583 \text{ €}$$