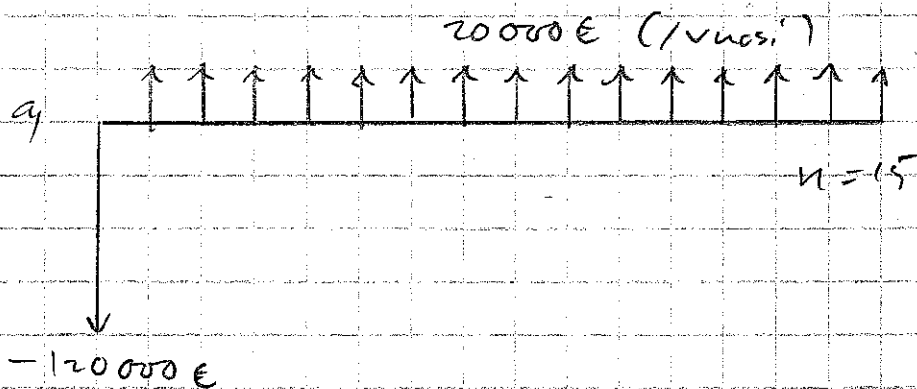


Talousmatematiikan perusteet, ORMS1030

6. 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 oletetaan nyt nolllaksi.

- Piirrä kassavirtakaavio.
- Laske projektin nykyarvo (laskentakorko on 16% p.a.).
- Arvioi projektin sisäistä korkokantaa.



$$b, \text{ NNA} = -120\,000 \text{ €} + \sum_{k=1}^{15} \frac{20\,000 \text{ €}}{1,16^k}$$

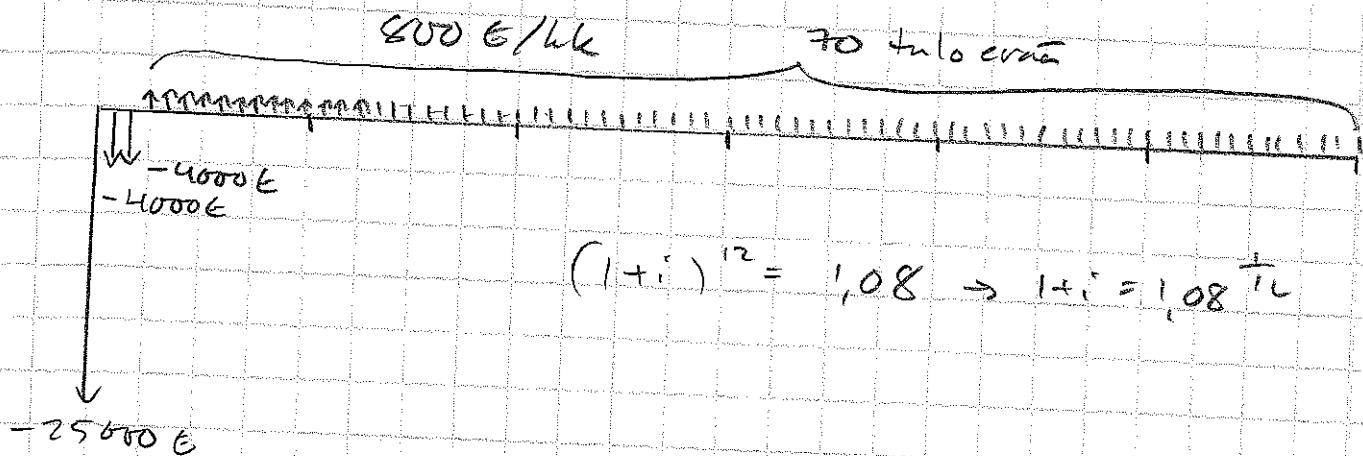
$$= -120\,000 \text{ €} + 20\,000 \text{ €} \cdot \frac{(1,16^{15} - 1)}{0,16 \cdot 1,16^{15}} = \underline{\underline{-8491 \text{ €}}}$$

$$c) \quad \begin{array}{l} i \\ 14\% \end{array} \quad \text{NNA} \quad -120\,000 \text{ €} + 20\,000 \text{ €} \cdot \frac{(1,14^{15} - 1)}{0,14 \cdot 1,14^{15}} = 2843 \text{ €}$$

$$\begin{array}{l} 15\% \\ 15\% \end{array} \quad -120\,000 \text{ €} + 20\,000 \text{ €} \cdot \frac{(1,15^{15} - 1)}{0,15 \cdot 1,15^{15}} = -3053 \text{ €}$$

$$\rightarrow \underline{\underline{i_{\text{sis}} \approx 0,145 \quad (14,5\%)}}$$

2. Yrittäjä ostaa koneen ja aloittaa uuden tuotantolinjan. Koneen ostohinta on 25 000 €. Koneen asentaminen ja koekäyttö kestää kaksi kuukautta ja sitoo kaksi työntekijää, joiden palkkameno asennusjaksolta on 2000 €/kk/hlö. Asennusjakson jälkeen alkaa tuotanto, joka tuottaa yrittäjälle nettotuloa 800 €/kk. Mikä on projektin nykyarvo, kun laskentakorkona on 8% (todellinen vuosikorko)? Projektin koko kesto on 6 vuotta.



$$(1+i)^{12} = 1,08 \rightarrow 1+i = 1,08^{\frac{1}{12}}$$

$$NVA = -25000€ - \frac{4000€}{1,08^{1/12}} - \frac{4000€}{1,08^{2/12}} + \sum_{k=3}^{72} \frac{800€}{1,08^{k/12}}$$

$$= -25000€ - \frac{4000€}{1,08^{1/12}} - \frac{4000€}{1,08^{2/12}} + \frac{800€}{1,08^{2/12}} \frac{1,08^6 - 1}{[1,08^{1/12}, 1,08^6]}$$

$$= \underline{\underline{11\,476,15€}}$$

3. Investointiprojektin perusinvestointi on 8250 € ja kuukausittainen nettotulovirta alkaa heti investoinnin jälkeen ja kestää 5 vuotta. Miten suuri tulee kuukausittaisen nettotulovirran olla (x €/kk) jotta investoinnin nettonykyarvo olisi positiivinen, kun laskentakorko on 8% (todellinen vuosikorko).

$$(1+i)^{12} = 1,08 \rightarrow 1+i = 1,08^{\frac{1}{12}}, \quad n=60$$

$$a = \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} = \frac{1,08^5 - 1}{[1,08^{1/12} - 1] \cdot 1,08^5}$$

$$NA > 0$$

$$\Rightarrow -8250 \text{ €} + x \cdot a > 0$$

$$\Rightarrow x \cdot a > 8250 \text{ €}$$

$$\Rightarrow x > \frac{1}{a} \cdot 8250 \text{ €}$$

$$\Rightarrow x > \boxed{C \cdot 8250 \text{ €}}$$

$$\Rightarrow x > \frac{[1,08^{1/12} - 1] \cdot 1,08^5}{(1,08^5 - 1)} \cdot 8250 \text{ €}$$

$$\Rightarrow \underline{\underline{x > 166,18 \text{ €}}}$$

Huomaa $C \cdot 8250 \text{ €}$ on samassa laimennusammäärässä, jolla haudetaan perusinvestointi. Laina korotetaan projektin aikana.

4. Laske seuraavan taulukon mukaisen nettokassavirran nykyarvo. (Jaksona on kuukausi, ja laskentakorko on 13% (todellinen vuosikorko).)

jakso	k	
0	-2000	perusinvestointi
1	-100	
2	+500	
3	+700	
4	+1000	
5	+600	

$$(1+i)^{12} = 1,13 \Rightarrow 1+i = 1,13^{1/12}$$

$$\begin{aligned}
 NA &= -2000 - \frac{100}{1+i} + \frac{500}{(1+i)^2} + \frac{700}{(1+i)^3} + \frac{1000}{(1+i)^4} + \frac{600}{(1+i)^5} \\
 &= -2000 - 98,99 + 489,92 + 678,94 + 960,08 + 570,21 \\
 &= \underline{\underline{600,16}}
 \end{aligned}$$

5. Seuraavassa taulukossa on kuvattu kahden projektin A ja B nettokassavirrat. Laske kummankin projektin sisäinen korkokanta.

	A	B
nyt	-2000	-2000
vuoden kuluttua	+1000	+1500
kahden vuoden kuluttua	+1500	+1000

$$1+i = r$$

$$\textcircled{A} \quad -2000 + \frac{1000}{r} + \frac{1500}{r^2} = 0 \quad | \cdot \frac{r^2}{1000}$$

$$\Leftrightarrow -2r^2 + r + 1,5 = 0$$

$$\Leftrightarrow r = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \cdot (-2) \cdot 1,5}}{2 \cdot (-2)} = \frac{-1 \pm \sqrt{13}}{-4}$$

$$\Leftrightarrow r_1 = 1,1514 \quad r_2 = -0,6514 \rightarrow \underline{\underline{i_{sis} \approx 15,1\%}}$$

$$\textcircled{B} \quad -2000 + \frac{1500}{r} + \frac{1000}{r^2} = 0 \quad | \cdot \frac{r^2}{1000}$$

$$\Leftrightarrow -2r^2 + 1,5r + 1 = 0$$

$$\Leftrightarrow r = \frac{-1,5 \pm \sqrt{1,5^2 - 4 \cdot (-2) \cdot 1}}{2 \cdot (-2)} = \frac{-1,5 \pm \sqrt{10,25}}{-4}$$

$$\Leftrightarrow r_1 = 1,1754 \quad r_2 = -0,4255 \rightarrow \underline{\underline{i_{sis} \approx 17,5\%}}$$