

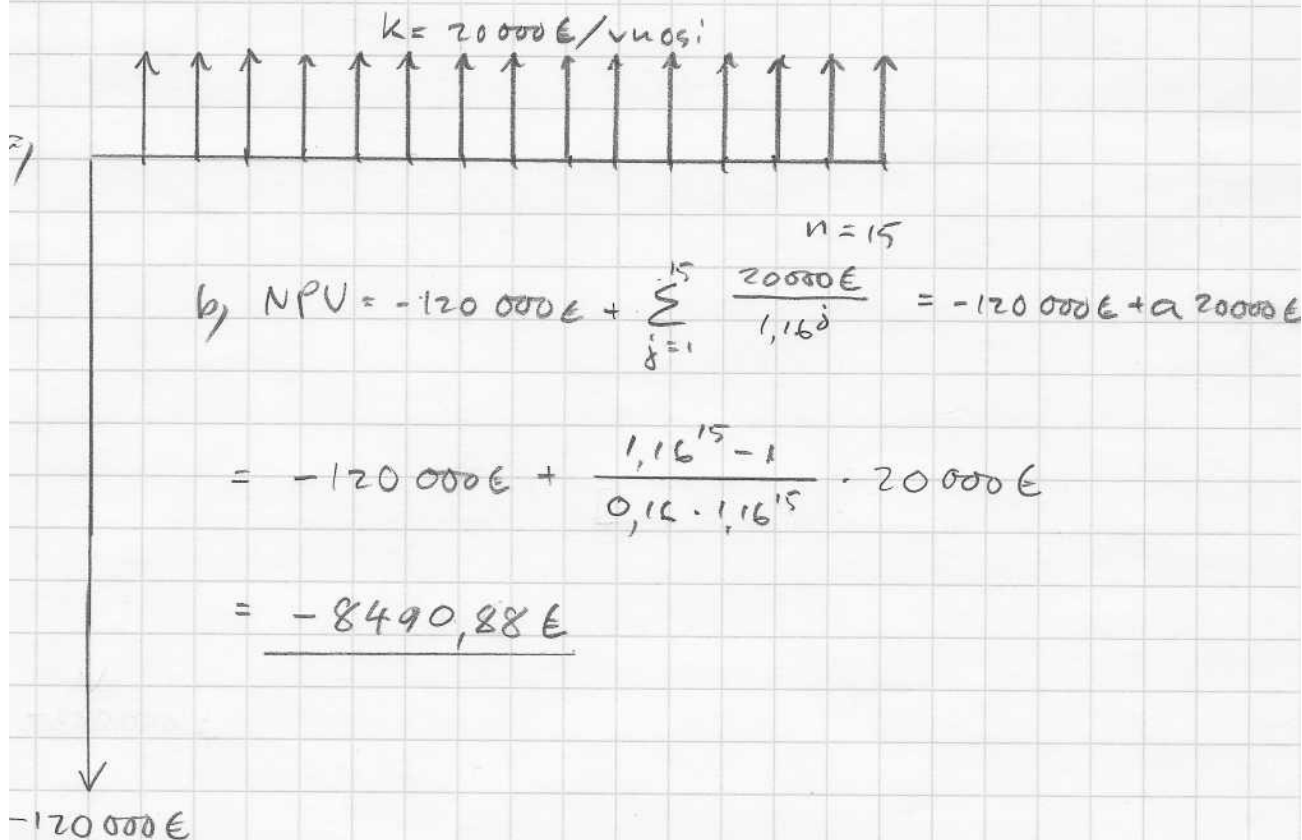
Talousmatematiikan perusteet, ORMS1030

7. harjoitus, viikko 11 (9.3.-13.3.09)

R1	ma	10-12	D115	R4	to	08-10	D115
R2	ma	14-16	D115	R5	to	14-16	B201???
R3	ti	08-10	D115	R6	pe	08-10	D102
				R7	pe	12-14	D102???

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.



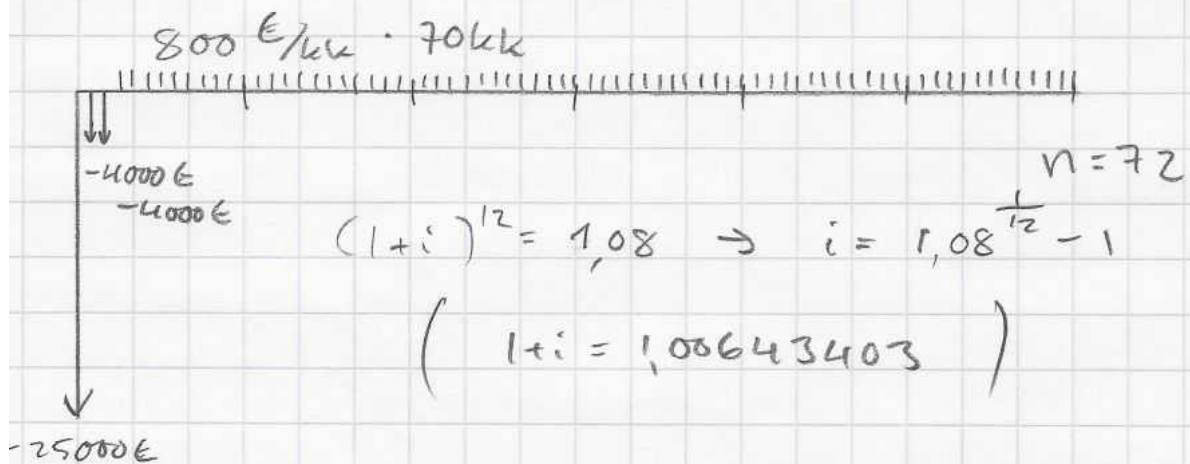
$$a = 0,15 \rightarrow NPV = -120\,000 \text{ €} + \frac{1,15^{15} - 1}{0,15 \cdot 1,15^{15}} \cdot 20\,000 \text{ €} = -3052,60 \text{ €}$$

$$a = 0,14 \rightarrow NPV = -120\,000 \text{ €} + \frac{1,14^{15} - 1}{0,14 \cdot 1,14^{15}} \cdot 20\,000 \text{ €} = +2843,36 \text{ €}$$

$$\rightarrow i_{sis} \approx 0,145$$

$$\rightarrow \text{Sisäinen korkokanta} \approx 14,5\%$$

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.



$$NPV = -25000\text{€} - \frac{4000\text{€}}{1+i} - \frac{4000\text{€}}{(1+i)^2} + \sum_{j=3}^{72} \frac{800\text{€}}{(1+i)^j}$$

$$= -25000\text{€} - \frac{4000\text{€}}{1+i} - \frac{4000\text{€}}{(1+i)^2} + \frac{800\text{€}}{(1+i)^3} \left(\frac{1 - \frac{1}{(1+i)^{70}}}{1 - \frac{1}{(1+i)}} \right)$$

$$= -25000\text{€} - \frac{4000\text{€}}{1+i} - \frac{4000\text{€}}{(1+i)^2} + \frac{800\text{€}}{(1+i)^2} \frac{(1+i)^{70} - 1}{i(1+i)^{70}}$$

$$= -25000\text{€} - 3974,43\text{€} - 3949,02\text{€} + 44399,60\text{€}$$

$$= 11476,15$$

Vastaus Projektin nykyarvo on

11 476 €

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).

$$1+i = 1,08^{\frac{1}{12}}, \quad i = 1,08^{\frac{1}{12}} - 1$$

$$NPV > 0$$

$$\Leftrightarrow -8250 \text{ €} + \sum_{j=1}^{60} \frac{x}{(1+i)^j} > 0$$

$$\Leftrightarrow \frac{x}{(1+i)} \left(\frac{1 - \left(\frac{1}{1+i}\right)^{60}}{1 - \frac{1}{1+i}} \right) > 8250 \text{ €}$$

$$\Leftrightarrow x \underbrace{\frac{(1+i)^{60} - 1}{i (1+i)^{60}}}_{=a} > 8250 \text{ €}$$

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

$$\Leftrightarrow x > \underbrace{0,8250 \text{ €}}$$

= tasaerälainan annuiteetti,
kun perusinvestointi
rahoitetaan tasaerälainalla
jota haidetaan projektin
aikana.

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

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

Huom. Aina enempi on parempi!

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	

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

$$\begin{aligned} NPV &= -2000 - \frac{100}{1,13^{1/12}} + \frac{500}{1,13^{2/12}} + \frac{700}{1,13^{3/12}} + \frac{1000}{1,13^{4/12}} + \frac{600}{1,13^{5/12}} \\ &= -2000 - 98,99 + 489,92 + 678,94 + 960,08 + 570,21 \\ &= \underline{\underline{600,16}} \end{aligned}$$

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

$$\textcircled{A} \quad -2000 + \frac{1000}{r} + \frac{1500}{r^2} = 0 \quad | \cdot \frac{r^2}{500}$$

$$-4r^2 + 2r + 3 = 0$$

$$\Rightarrow r = \frac{-2 \pm \sqrt{4 - 4 \cdot (-4) \cdot 3}}{2 \cdot (-4)}$$

$$\Rightarrow r = \frac{-2 \pm \sqrt{52}}{-8}$$

$$\Rightarrow r = -0,651 \text{ tai } r = 1,151$$

$$\Rightarrow i_{sis} \approx 15,1\%$$

$$\textcircled{B} \quad -2000 + \frac{1500}{r} + \frac{1000}{r^2} = 0 \quad | \cdot \frac{r^2}{500}$$

$$\Leftrightarrow -4r^2 + 3r + 2 = 0$$

$$\Leftrightarrow r = \frac{-3 \pm \sqrt{9 - 4 \cdot (-4) \cdot 2}}{2 \cdot (-4)}$$

$$\Leftrightarrow r = \frac{-3 \pm \sqrt{41}}{-8}$$

$$\Leftrightarrow r = -0,425 \text{ tai } r = 1,175$$

$$\Rightarrow i_{sis} \approx 17,5\%$$