

Talousmatematiikan perusteet, ORMS1030**6. harjoitus, viikko 8 (19.2.–23.2.2018)**

R1	ma	12–14	F453	R5	ti	14–16	F453
R2	ma	14–16	F453	R6	to	12–14	F425
R3	ti	08–10	F425	R7	pe	08–10	F453
R4	ti	12–14	F453	R8	pe	10–12	F453

Harjoituksessa on tällä kertaa vain neljä tehtävää, koska viikon 8 harjoituksissa käydään myös nopeasti välikokeen tehtävät läpi. Välikokeen tuloksia ei välttämättä ole vielä tiedossa ainakaan kaikissa harjoitusryhmissä.

1. Joissakin erikoisissa tilanteissa sisäinen korkokanta voidaan laskea helposti.

Jos projektin perusinvestointi $-H = -20000,00\text{€}$ maksetaan heti ja sitä seuraa kaksi tuloerää: $10000,00\text{€}$ puolen vuoden kuluttua ja toinen tuloerä 12000€ vuoden kuluttua. Merkitään puolivuosi-jakson korkoteijää r :llä. Sisäinen korkokanta ratkeaa määritelmän mukaan nyt yhtälöstä

$$-H + \frac{k_1}{r} + \frac{k_2}{r^2} = 0$$

$$\rightarrow -20000\text{€} + \frac{10000\text{€}}{r} + \frac{12000\text{€}}{r^2} = 0$$

Ratkaise r yhtälöstä ja ilmoita projektin sisäinen korkokanta vuosikorkona.

$$\textcircled{1} \quad -20000 + \frac{10000}{r} + \frac{12000}{r^2} = 0 \quad | \cdot \frac{r^2}{10000}$$

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

$$\Leftrightarrow r = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \cdot (-2) \cdot 1,2}}{2 \cdot (-2)} = \frac{-1 \pm \sqrt{10,6}}{-4}$$

$$\Leftrightarrow r = 1,06394103 \quad \text{tai}$$

$$r = -0,963941029$$

∴ puolivuosi-jakson korkoteijä on $r = 1,06394103$

⇒ vuoripalkan korkoteijä on $1,06394103^2 = 1,13197$

⇒ Sisäinen korkokanta on $0,132$
eli $13,2\%$

Excel

	A	B	C	D
1		Tehtävä 1		
2				
3	IRR =	6,39 %	=IRR(B6:B8)	
4	i_sis =	13,20%	=(1+B3)^2-1	
5				
6		-20000		
7		10000		
8		12000		
9				

0% $i_{sis} = 13,20\%$

2. Erään projektin kuukausittainen kassavirta on seuraavan taulukon mukainen

kk	nettoerä
0	-5000€
1	800€
2	800€
3	800€
4	800€
5	800€
6	800€
7	500€

- a) Laske Excelillä projektin NettoNykyArvo (NPV), kun laskentakorko on 5,00% (p.a.)
 b) Laske Excelillä projektin Sisäinen Korkokanta (IRR).

tehtava 2

	A	B	C	D
1		Tehtävä 2		
2				
3	i_pa =	5,00 %	=0,05	
4	i_kk =	0,004074124	=(1+B3)^(1/12)-1	
5	NPV =	218,26 €	=B10+NPV(B4; B11:B17)	
6	IRR =	1,54 %	=IRR(B10:B17)	
7	i_sis =	0,20191	=(1+B6)^(12)-1	
8				
9	kk	nettoerä		
10	0	-5000		
11	1	800		
12	2	800		
13	3	800		
14	4	800		
15	5	800		
16	6	800		
17	7	500		

0% $NPV = 218,26€$
 $i_{sis} = 20,2\%$

3. Toimittaja tekee sopimuksen lehtitalon kanssa. Hän saa heti osan palkkiostaan. Jutun tekemisen aikan aiheutuu kustannuksia puolen vuoden ajan ja seitsemännen kuun lopussa hän saa loppuosan palkkiostaan. Arvioitu nettokassavirta on oheisessa taulukossa.

kk	nettoerä
0	+5000€
1	-1000€
2	-1000€
3	-1000€
4	-1000€
5	-1000€
6	-1000€
7	+3000€

- a) Laske Excelillä projektin NettoNykyArvo (NPV), kun laskentakorko on 15,00% (p.a.)
 b) Laske Excelillä projektin Sisäinen Korkokanta (IRR). (Tässä todennäköisesti tulee ongelmia. Pohdimme selitystä harjoituksissa.)

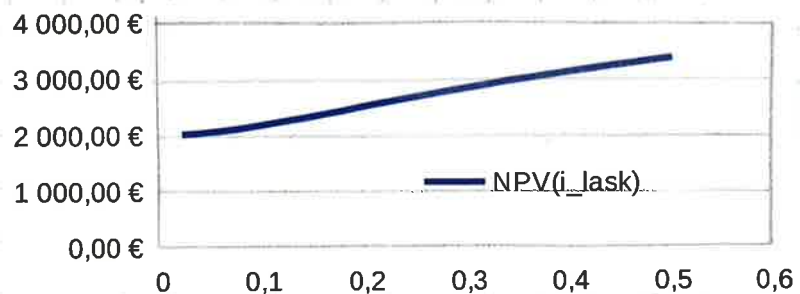
tehtävä 3

	A	B	C	D
1		Tehtävä 3		
2				
3	i _{pa} =	15,00 %	=0,15	
4	i _{kk} =	0,011714917	=(1+B3)^(1/12)-1	
5	NPV =	2 003,65 €	=B10+NPV(B4; B11:B17)	
6	IRR =	Err:523	=IRR(B10:B17)	
7	i _{sis} =	Err:523	=(1+B6)^(12)-1	
8				
9	kk	nettoerä		
10	0	5000		
11	1	-1000		
12	2	-1000		
13	3	-1000		
14	4	-1000		
15	5	-1000		
16	6	-1000		
17	7	3000		

? NPV = 2003,65€

i_{sis} = ??
 ei ole olemassa

PROJEKTI ON KANNATTAVA
 KAIKILLA LASKENTA KOROILLA



4. 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 $\rho_{\text{vuosi}} = \ln(1,06) \frac{1}{\text{vuosi}}$ tai $\rho_{\text{kk}} = \ln(1,06^{1/12}) \frac{1}{\text{kk}}$. Jatkuvan korkolaskun mukaan projektin NettoNykyArvo on

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

(Älä pohdi lausekkeen perustelua. Lauseke tulee esiin luennolla integraalin yhteydessä. Nyt on tarkoitus vain sijoittaa annettuun kaavaan.)

- 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?

$$a) NNA = -H + \frac{k}{\rho} \left(\frac{1}{e^{\rho t_1}} - \frac{1}{e^{\rho t_2}} \right) + \frac{JA}{e^{\rho t_2}}$$

$$\rho t_1 = \ln 1,06 \frac{1}{v} \cdot 0v = 0$$

$$\rho t_2 = \ln 1,06 \frac{1}{v} \cdot 2,5v = 2,5 \cdot \ln 1,06 = \ln 1,06^{2,5}$$

$$\begin{aligned} NNA &= -2800\text{€} + \frac{1200 \frac{\text{€}}{v}}{\ln 1,06 \frac{1}{v}} \left(1 - \frac{1}{1,06^{2,5}} \right) + \frac{500\text{€}}{1,06^{2,5}} \\ &= -2800\text{€} + 2791,73\text{€} + 432,22\text{€} \\ &= 423,95\text{€} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b) \rho t_1 &= \ln(1,06^{1/12}) \frac{1}{\text{kk}} \cdot 0\text{kk} = 0 \\ \rho t_2 &= \ln(1,06^{1/12}) \frac{1}{\text{kk}} \cdot 30\text{kk} = 30 \ln(1,06^{1/12}) \\ &= \ln(1,06^{30/12}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} NNA &= -2800\text{€} + \frac{100\text{€}/\text{kk}}{\ln(1,06^{1/12}) \frac{1}{\text{kk}}} \left(1 - \frac{1}{1,06^{30/12}} \right) + \frac{500\text{€}}{1,06^{30/12}} \\ &= -2800\text{€} + 2791,73\text{€} + 432,22\text{€} \\ &= 423,95\text{€} \end{aligned}$$

c) $i_{\text{sis}} > 6\%$ (Koska $NNA > 0$
 6%:n laskentakorolla)

Seuraavaksi sivun kuva $\rightarrow i_{\text{sis}} \approx 17,6\%$

Sheet4

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		Tehtävä 4							
2									
3		i_lask	NPV						
4		0,04	510,915		=-2800+1200/LN(1+B4)*(1-1/(1+B4)^2,5)+500/((1+B4)^2,5)				
5		0,05	466,840						
6		0,06	423,947						
7		0,07	382,193						
8		0,08	341,536						
9		0,09	301,935						
10		0,10	263,354						
11		0,11	225,754						
12		0,12	189,103						
13		0,13	153,365						
14		0,14	118,511						
15		0,15	84,508						
16		0,16	51,329						
17		0,17	18,945						
18		0,18	-12,669						
19		0,19	-43,541						
20		0,20	-73,693						
21		0,21	-103,150						
22		0,22	-131,934						
23		0,23	-160,066						
24		0,24	-187,567						
25		0,25	-214,457						
26		0,26	-240,754						
27									

