

Talousmatematiikan perusteet, ORMS1030

6. harjoitus, viikko 9 (29.2.–4.3.2016)

R1	ma	10–12	F455	R5	ti	14–16	F455
R2	ma	14–16	F455	R6	to	12–14	F455
R3	ti	08–10	F455	R7	pe	08–10	F455
R4	ti	12–14	F455	R8	pe	10–12	F455

Viikon 9 harjoituksissa (H6) käydään nopeasti läpi välikokeen tehtäviä. Loppu aika käytetään alla olevien tehtävien tarkasteluun. Tehtäviin annetaan ratkaisut harjoituksissa. Varsinainen harjoittelu on nyt siinä, että tarkistamme vastaukset käyttäen excel-taulukkolaskinta.

Tutkitaan kolmea investointiprojektia. Kaikissa laskelmissa käytetään laskentakorkoa, johon liittyvä todellinen vuosikorko on 10%. Vastaava korkointensiteetti on $\rho = \ln(1.10)$. 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 $JA = 50\,000\text{€}$.
- (B) Projektin B perusinvestointi on 30 000€, pitoaika on 24 kuukautta ja nettotulo on 1 500€ (/ kuukausi). $JA = 0\text{€}$.
- (C) Projektin C perusinvestointi on 1 200€, pitoaika 9 kuukautta ja jatkuva nettotulovirta on 150 €/kk (=1 800 €/vuosi). $JA = 0\text{€}$.

1. Laske projektien nykyarvot (laskentakorko on 10% (tod. vuosikorko)). Käytä a-kohdassa vuosijaksotusta, b-kohdassa kuukausijaksotusta ja c-kohdassa jatkuvaa korkolaskua.

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

- a) laskentakorko on 0% (käytetään tulojen nimellisarvoja)
b) laskentakorko on 10% (todellinen vuosikorko).

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

- a) laskentakorko on 0% (käytetään tulojen nimellisarvoja)
b) laskentakorko on 10% (todellinen vuosikorko).

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

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

Kaavoja:

$$\text{yksinkert. korkolasku: } K_t = (1 + it)K_0 = \left(1 + \frac{\rho}{100}t\right)K_0, \quad \text{kun } 0 < t < 1$$

$$\text{koronkorko: } K_t = (1 + i)^t K_0, \quad \text{kun } t = 1, 2, 3, \dots$$

$$\text{jatkuva korko: } K_t = (1 + i)^t K_0 = e^{\rho t} K_0, \quad \text{kun } t > 1 \text{ ja } (1 + i) = e^{\rho}$$

Jaksolliset suoritukset

prolongointitekijä	diskonttaustekijä	kuoletuskerroin
$s_{n,i} = \frac{(1+i)^n - 1}{i}$	$a_{n,i} = \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$	$c_{n,i} = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$

Nykyarvot

Yleisesti jaksotetulle (netto)tulovirralla (H on perusinvestointi ja JA on jäännösarvo.)

$$NPV = -H + \sum_{t=1}^n \frac{k_t}{(1+i)^t} + \frac{JA}{(1+i)^n}$$

Jos jaksotettu tulovirta on vakio ($k_t = k$ kaikilla t), niin

$$NPV = -H + a_{n,i} \cdot k + \frac{JA}{(1+i)^n}$$

Kun vakiotulovirta on pitkä ($n \rightarrow \infty$), niin $NPV \approx -H + k/i$.

Yleisesti jatkuvalle (netto)tulovirralla (H on perusinvestointi, T on tulovirran kesto ja JA on jäännösarvo.)

$$NPV = -H + \int_0^T e^{-\rho t} k(t) dt + e^{-\rho T} JA$$

Jatkuvalle vakiotulovirralla

$$NPV = -H + \frac{k}{\rho}(1 - e^{-\rho T}) + e^{-\rho T} JA$$

Kun jatkuva vakiotulovirta on pitkä ($T \rightarrow \infty$), niin $NPV \approx -H + k/\rho$.

Takaisinmaksuaika

Takaisinmaksuaika jaksotetulle vakiotulovirralla

$$n^* = \ln\left(\frac{k}{k - iB}\right) / \ln(1+i), \quad \text{missä } B = H - \frac{JA}{(1+i)^n}$$

Takaisinmaksuaika jatkuvalle vakiotulovirralla

$$T^* = \ln\left(\frac{k}{k - \rho B}\right) / \rho, \quad \text{missä } B = H - e^{-\rho T} JA$$

Pääoman tuottoaste

$$ROI^I = \frac{\text{nettovuositulos}}{\text{keskimäärin sidottu pääoma}} \cdot 100\%$$

$$ROI^{II} = \frac{\text{nettovuositulos}}{\text{alussa sidottu pääoma}} \cdot 100\%$$

Jos nettotulo k (€/kk) on liikevoitto, se ei sisällä perusinvestoinnin aiheuttamaa lainanhoitoa. Lyhyen projektin tapauksessa voimme silloin arvioida karkeasti

$$ROI^I = \frac{\text{nettovuositulos}}{\text{keskimäärin sidottu pääoma}} \cdot 100\% = \frac{(k - H/n) \cdot 12}{H/2} \cdot 100\%$$