

Talousmatematiikan perusteet, ORMS1030

8. harjoitus, viikko 12 (22.3.–26.3.2010)

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

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 $JA = 50\,000\,€$.
- (B) Projektin B perusinvestointi on 30 000 €, pitoaika on 24 kuukautta ja nettotulo on 1 500 € (/ kuukausi). $JA = 0\,€$.
- (C) Projektin C perusinvestointi on 1 200 €, pitoaika 9 kuukautta ja jatkuva nettotulovirta on 150 € /kk (=1 800 € /vuosi). $JA = 0\,€$.

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:

yksinkert. korkolasku: $K_t = (1 + it)K_0 = (1 + \frac{p}{100}t)K_0$, kun $0 < t < 1$

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

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

Jaksolliset suoritukset

$$\begin{array}{lll} \text{prolongointitekijä} & \text{diskonttaustekijä} & \text{kuoletuskerroin} \\ s_{n,i} = \frac{(1+i)^n - 1}{i} & a_{n,i} = \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} & c_{n,i} = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \end{array}$$

Nykyarvot

Yleisesti jaksotetulle (netto)tulovirrälle (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 jatkuvalla (netto)tulovirrälle (H on perusinvestointi, T on tulovirran kesto ja JA on jäännösarvo.)

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

Jatkuvalla vakiotulovirrälle

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

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

Takaisinmaksuaika

Takaisinmaksuaika jaksotetulle vakiotulovirrälle

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

Takaisinmaksuaika jatkuvalla vakiotulovirrälle

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

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

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