

Kassavirran nykyarvo

Vakiotulovirran nykyarvo

Projektin nettonykyarvo

Projektin kannattavuus ja sen nettonykyarvo

Aiheet

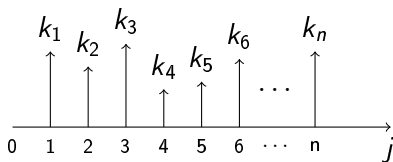
Kassavirran
nykyarvo

Vakiotulovirran
nykyarvo

Projektin
nettonykyarvo

Projektin
kannattavuus ja
sen
nettonykyarvo

Tarkastellaan tulovirtaa, joka kestää n jakson ajana, ja jossa jakson j lopussa kassaan tulee tulo k_j .



Tulovirran nykyarvo saadaan diskonttaamalla jokainen tuloerä nykyhetkeen ja laskemalla näin saadut yksittäiset nykyarvot yhteen

$$NA = \sum_{j=1}^n \frac{k_j}{(1+i)^j}$$

Aiheet

Kassavirran
nykyarvoVakiotulovirran
nykyarvoProjektin
nett nykyarvoProjektin
kannattavuus ja
sen
nett nykyarvo

Tulovirran nykyarvo riippuu käytetystä laskentakorosta.

Esimerkki 1. Tarkastellaan kahta kassavirtaa, A ja B, joiden nettokassaerät ovat kuukausittain seuraavan taulukon mukaiset:

jakso	1	2	3	4	5	6	7	8
A	1000€	1000€	1000€	0	0	0	0	0
B	1000€	1000€	0	0	0	0	0	1050€

10% todellisella vuosikorolla tulovirtojen nykyarvot ovat

$$NA_A = \frac{1000\text{€}}{1.1^{1/12}} + \frac{1000\text{€}}{1.1^{2/12}} + \frac{1000\text{€}}{1.1^{3/12}} = 2952.78\text{€}$$

$$NA_B = \frac{1000\text{€}}{1.1^{1/12}} + \frac{1000\text{€}}{1.1^{2/12}} + \frac{1050\text{€}}{1.1^{8/12}} = 2961.69\text{€}$$

Aiheet

Kassavirran
nykyarvo

Vakiotulovirran
nykyarvo

Projektin
nettonykyarvo

Projektin
kannattavuus ja
sen
nettonykyarvo

Jos laskentakorko nostetaan 15%:iin (tod. vuosikorko), niin nykyarvot muuttuvat:

jakso	1	2	3	4	5	6	7	8
A	1000€	1000€	1000€	0	0	0	0	0
B	1000€	1000€	0	0	0	0	0	1050€

15% todellisella vuosikorolla tulovirtojen nykyarvot ovat

$$NA_A = \frac{1000\text{€}}{1.15^{1/12}} + \frac{1000\text{€}}{1.15^{2/12}} + \frac{1000\text{€}}{1.15^{3/12}} = 2931.06\text{€}$$

$$NA_B = \frac{1000\text{€}}{1.15^{1/12}} + \frac{1000\text{€}}{1.15^{2/12}} + \frac{1050\text{€}}{1.15^{8/12}} = 2921.98\text{€}$$

Aiheet

Kassavirran
nykyarvoVakiotulovirran
nykyarvoProjektin
nett nykyarvoProjektin
kannattavuus ja
sen
nett nykyarvo

- ▶ Laskentakorko vaikuttaa nykyarvoon!
- ▶ Mitä isompi laskentakorko, sitä pienempi nykyarvo.
- ▶ Laskentakorolla on myös merkitystä eri kassavirtojen vertailussa.
- ▶ Kun $i_{tod} = 0.10$, niin B-kassavirta on arvokkaampi. Ero selittyy tietenkin sillä, että B:n kassakertymä on isompi.
- ▶ Kun $i_{tod} = 0.15$, niin A-kassavirta on arvokkaampi. Ero selittyy sillä, että B:n kolmas erä, joka saadaan 8:n jakson lopussa, pienenee diskonttauksessa enemmän kuin A:n kolmas erä, joka saadaan kolmannen jakson lopussa.

Aiheet

Kassavirran
nykyarvo

Vakiotulovirran
nykyarvo

Projektin
nettonykyarvo

Projektin
kannattavuus ja
sen
nettonykyarvo

Mikä määrää laskentakoron?

Laskentakorko **valitaan** siten, että

- ▶ Laskentakorko kuvastaa pääoman kustannuksia.
 - (1) Vieras pääoma: "Millä korolla on mahdollista saada lainaa?"
 - (2) Oma pääoma: "Miten suuret korkotulot menetämme, jos käytämme omaa rahaa?"
- ▶ Laskentakorko kuvastaa toiminnalle asetettua tuottovaatimusta.
- ▶ Laskentakorko voi sisältää "riskipremion".

Aiheet

Kassavirran
nykyarvo

Vakiotulovirran
nykyarvo

Projektin
nettonykyarvo

Projektin
kannattavuus ja
sen
nettonykyarvo

Esimerkki 1 Tarkastellaan vakiotulovirtaa, jossa kassaan tulee $n = 36$ kuukauden ajan $k = 800\text{€}$ joka jakson lopussa. Kuukausijaksoon liittyvä laskentakorkokanta on $i = 0.005$. Kassavirran nykyarvo on:

$$\begin{aligned}NA &= \sum_{j=1}^n \frac{k}{(1+i)^j} \\&= \frac{k}{(1+i)} + \frac{k}{(1+i)^2} + \frac{k}{(1+i)^3} + \dots + \frac{k}{(1+i)^n} \\&= \frac{k}{(1+i)} \cdot \frac{\left(1 - \left(\frac{1}{1+i}\right)^n\right)}{\left(1 - \frac{1}{1+i}\right)} = \frac{k}{i} \cdot \left(1 - \frac{1}{(1+i)^n}\right) \\&= k \cdot \frac{((1+i)^n - 1)}{i \cdot (1+i)^n}\end{aligned}$$

Aiheet

Kassavirran
nykyarvoVakiotulovirran
nykyarvoProjektin
nettonykyarvoProjektin
kannattavuus ja
sen
nettonykyarvo

Sijoitetaan arvot lausekkeeseen ($n = 36$, $k = 800\text{€}$, ja $i = 0.005$)

$$\begin{aligned} NA &= k \cdot \frac{((1+i)^n - 1)}{i \cdot (1+i)^n} \\ &= 800\text{€} \cdot \frac{((1.005)^{36} - 1)}{0.005 \cdot (1.005)^{36}} = 26\,296.83\text{€} \end{aligned}$$

Kun nykyarvoa verrataan kirjanpidolliseen kertymään $36 \cdot 800\text{€} = 28\,800\text{€}$, niin huomataan nykyarvo pienemmäksi. Tämä ei ole tietenkään yllätys.

Aiheet

Kassavirran
nykyarvoVakiotulovirran
nykyarvoProjektin
nettonykyarvoProjektin
kannattavuus ja
sen
nettonykyarvo

Esimerkki 2 Lasketaan edellinen esimerkki vielä uudelleen niin, että lähdemme liikkeelle todellisesta vuosikorosta. Olkoon $n = 36$ (kuukautta), $k = 800\text{€}$ (per kuukausi) ja $i_{\text{tod}} = 0.060$ (todellinen vuosikorko on 6.0%). Kassavirran nykyarvo on

$$\begin{aligned}
 NA &= k \cdot \frac{((1+i)^n - 1)}{i \cdot (1+i)^n} \\
 &= k \cdot \frac{((1+i_{\text{tod}})^{n/12} - 1)}{[(1+i_{\text{tod}})^{1/12} - 1] \cdot (1+i_{\text{tod}})^{n/12}} \\
 &= 800\text{€} \cdot \frac{((1.06)^{36/12} - 1)}{[1.06^{1/12} - 1] \cdot (1.06)^{36/12}} = 26\,359.17\text{€}
 \end{aligned}$$

Aiheet

Kassavirran
nykyarvoVakiotulovirran
nykyarvoProjektin
nettonykyarvoProjektin
kannattavuus ja
sen
nettonykyarvo

Tyypillisen projektin nettokassavirta sisältää kolme osaa:

- ▶ **Perusinvestointi** $-H$ hetkellä $t = 0$.
Tyypillinen perusinvestointi syntyy siitä, että yrittäjä hankkii projektissa tarvittavat koneet, laitteet ja luvat. Myös rekrytointi voi aiheuttaa perusinvestointiin kuuluvia kustannuksia.
- ▶ **Nettokassavirta** k_t **jaksojen** $t = 1, 2, \dots, n$ **lopussa**.
Kassavirtaerä k_t realisoituu siis jakson t lopussa. Jos tämä tuntuu vääraltä tulkinnalta, niin sitten siirrymme lyhyempiin jaksoihin. n on investoinnin pitoaika jaksoissa.
- ▶ **Jäännösarvo** JA **joka saadaan jakson** n **lopussa**.
Jäännösarvo tyypillisesti syntyy siitä, kun projektin lopuksi käytetyt koneet myydään. Jäännösarvo voi olla myös negatiivinen.

Aiheet

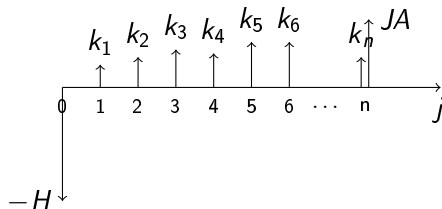
Kassavirran
nykyarvo

Vakiotulovirran
nykyarvo

Projektin
nettonykyarvo

Projektin
kannattavuus ja
sen
nettonykyarvo

Kuvana



$$NNA = -H + \sum_{j=1}^n \frac{k_j}{(1+i)^j} + \frac{JA}{(1+i)^n}$$

Suomeksi: NNA = NettoNykyArvo

Englanniksi : NPV = Net Present Value

Aiheet

Kassavirran
nykyarvo

Vakiotulovirran
nykyarvo

Projektin
nettonykyarvo

Projektin
kannattavuus ja
sen
nettonykyarvo

Jos projektin $NNA > 0\text{€}$, niin sanomme, että projekti on kannattava käytetyllä laskentakorolla.

Esimerkki 1. Tarkastellaan projektia, jonka perusinvestointi on $-H = -20\,000\text{€}$. Projekti tuottaa kaksi vuotta kestävä vakiokassavirran $1\,000\text{€}/\text{kk}$. Jäännösarvo on $JA = 0\text{€}$. Käytetään laskelmassa laskentakorkoa 10% (p.a.)

$$\begin{aligned} NNA &= -H + \sum_{j=1}^n \frac{k_j}{(1+i)^j} \\ &= -20\,000\text{€} + 1\,000\text{€} \cdot \frac{(1.10^{24/12} - 1)}{(1.10^{1/12} - 1) \cdot 1.10^{24/12}} \\ &= -20\,000\text{€} + 21\,764.57\text{€} = 1\,764.57\text{€} > 0\text{€} \end{aligned}$$

Aiheet

Kassavirran
nykyarvoVakiotulovirran
nykyarvoProjektin
nettonykyarvoProjektin
kannattavuus ja
sen
nettonykyarvo

	A	B	C	D
1			1+i _{tod} =	1,10
2			1+i =	1,00797414
3			i =	0,00797414
4	0	-20000	NPV=	1 764,57 €
5	1	1000		
6	2	1000		
7	3	1000		
8	4	1000		
9	5	1000		
10	6	1000		
11	7	1000		
12	8	1000		
13	9	1000		
14	10	1000		
15	11	1000		
16	12	1000		
17	13	1000		
18	14	1000		
19	15	1000		
20	16	1000		
21	17	1000		
22	18	1000		
23	19	1000		
24	20	1000		
25	21	1000		
26	22	1000		
27	23	1000		
28	24	1000		

Excelin kaavat
solu D2:

$$= D1^{(1/12)}$$

solu D3:

$$= D2 - 1$$

solu D4:

$$= B4 + NPV(D3; B5 : B28)$$

Aiheet

Kassavirran
nykyarvo

Vakiotulovirran
nykyarvo

Projektin
nettonykyarvo

Projektin
kannattavuus ja
sen
nettonykyarvo

Laskentakorko 10% merkitsee nyt tuottovaatimusta. Kun tulkitsemme edellä saatua tulosta, vertaamme projektia finanssitalletukseen, joka antaa talletetulle pääomalle 10% koron (p.a.).

Nykyarvolausekkeen

$$NNA = -H + \sum_{j=1}^n \frac{k_j}{(1+i)^j} = -20\,000\text{€} + 21\,764.57\text{€}$$

kassavirtaosa 21 764.57€ kertoo miten suuren talletuksen joudumme tekemään, jos haluamme nostaa finanssitalletuksen korkoineen erinä $(k_1, k_2, k_3, \dots, k_{24})$.

Aiheet

Kassavirran
nykyarvo

Vakiotulovirran
nykyarvo

Projektin
nettonykyarvo

Projektin
kannattavuus ja
sen
nettonykyarvo

Voimme siis sanoa, että edellä kuvattu finanssitalletus tuottaa saman kassavirran kuin projekti.

Ero on siinä, että projekti synnytti saman kassavirran pienemmällä alkupanoksella, joten se maksaa korkoa alkupanokselle ”paremmin kuin 10% korolla (p.a.)”.

Jos $NNA = 0$, niin projektin kyky maksaa korkoa alkupanokselle on yhtäsuuri kuin laskentakorko.

Aiheet

Kassavirran
nykyarvo

Vakiotulovirran
nykyarvo

Projektin
nettonykyarvo

Projektin
kannattavuus ja
sen
nettonykyarvo

Esimerkki: Investointiprojektin perusinvestointi on 8 250€ 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).

$$\begin{aligned}NNA \geq 0 &\Leftrightarrow -8\,250\text{€} + \sum_{j=1}^{60} \frac{x\text{€}}{1.08^{j/12}} \geq 0 \\&\Leftrightarrow a \cdot x\text{€} \geq 8\,250\text{€} \\&\Leftrightarrow x\text{€} \geq \frac{1}{a} \cdot 8\,250\text{€} = c \cdot 8\,250\text{€} \\&\Leftrightarrow x\text{€} \geq \frac{[1.08^{1/12} - 1] \cdot 1.08^{60/12}}{(1.08^{60/12} - 1)} \cdot 8\,250\text{€} = 166.18\text{€/kk}\end{aligned}$$

Aiheet

Kassavirran
nykyarvoVakiotulovirran
nykyarvoProjektin
nettonykyarvoProjektin
kannattavuus ja
sen
nettonykyarvo

Johtopäätös: Rahoitetaan perusinvestointi tasaerälainalla, jolle

- ▶ Lainan määrä on perusinvestointi $K_0 = H$
- ▶ Lainakorko on laskentakorko
- ▶ Laina-aika on projektin kesto

$NNA \geq 0 \Leftrightarrow$ nettokassavirta riittää lainan hoitamiseen.

Aiheet

Kassavirran
nykyarvo

Vakiotulovirran
nykyarvo

Projektin
nettonykyarvo

Projektin
kannattavuus ja
sen
nettonykyarvo