

LIITE

PERUSYHTÄLÖ, JOKA OSOITTAA YHTÄÄLTÄ LUOTON JA TOISAALTA LYHENNYSTEN JA MAKSUJEN VASTAAVUUDEN:

$$\sum_{K=1}^{K=m} \frac{A_K}{(1+i)^{t_K}} = \sum_{K'=1}^{K'=m'} \frac{A'_{K'}}{(1+i)^{t_{K'}}}$$

Kirjainten ja merkkien selitykset:

K luoton numero

K' lyhennyksen tai maksun numero

A_K luoton K määrä

A'_{K'} lyhennyksen tai maksun K' määrä

Σ summaa ilmaiseva merkki

m viimeisen luoton numero

m' viimeisen lyhennyksen tai maksun numero

t_K vuosina ja vuosien murto-osina ilmaistu luoton n:o 1 luottopäivän ja myöhempien luottojen n:ot 2 – m luottopäivien välinen aika

t_{K'} vuosina ja vuosien murto-osina ilmaistu luoton n:o 1 luottopäivän ja luottojen n:ot 1 - m' lyhennysten tai maksujen eräpäivien välinen aika

i korkokanta, joka voidaan laskea (joko algebran, perättäisten likiarvojen tai tietokoneohjelman avulla), kun yhtälön muut jäsenet tunnetaan sopimuksen perusteella tai muutoin.

Huomautuksia

- Eri sopimuspuolten eri ajankohtina maksamien määrien ei tarvitse olla samansuuruisia eikä niitä tarvitse maksaa noudattaen samoja maksuvälejä.
- Aloitetaan ensimmäisen luoton luottopäivästä.

- c) Päivämäärien väliset ajat ilmaistaan laskelmissa vuosina tai vuosien murto-osina. Vuodessa oletetaan olevan 365 tai 365,25 tai (karkausvuosina) 366 päivää, 52 viikkoa tai 12 yhtä pitkää kuukautta. Tällaisessa kuukaudessa oletetaan olevan 30,41666 päivää (ts. 365/12).
- d) Laskelman tulos ilmaistaan vähintään yhden desimaalin tarkkuudella. Pyöristettäessä desimaaleja edeltävään desimaaliin, noudatetaan seuraavaa sääntöä: Jos pyöristettävä desimaali on vähintään 5, sitä edeltävän desimaalin lukuarvoon lisätään 1.
- e) On huolehdittava siitä, että sovelletut ratkaisumenetelmät antavat tuloksen, joka vastaa jäljempänä esitettyjä esimerkkejä.

LASKENTAESIMERKKEJÄ

A. Todellisen vuosikoron laskeminen kalenterivuoden perusteella

(1 vuosi = 365 päivää (tai 366 päivää karkausvuosina))

Ensimmäinen esimerkki

Luoton määrä: $S = 1000$ markkaa 1 päivänä tammikuuta 1994.

Se maksetaan takaisin yhtenä 1 200 markan suuruisena eränä 1 päivänä heinäkuuta 1995, eli puolentoista vuoden tai 546 (= 365 + 181) päivän kuluttua luottopäivästä.

Yhtälöksi saadaan:

$$1000 = \frac{1200}{(1+i)^{546/365}}$$

$$\text{eli } (1+i)^{546/365} = 1.2$$

$$1+i = 1.1296204$$

$$i = 0.1296204$$

Tämä pyöristetään 13 prosentiksi (tai 12,96 prosentiksi, jos kahden desimaalin tarkkuutta pidetään parempana).

Toinen esimerkki

Luoton määrä $S = 1\,000$ markkaa, mutta luotonantaja pidättää 50 markkaa hallintokuluina, joten luotto on itse asiassa 950 markkaa; takaisinmaksu, määrältään 1 200 markkaa, tapahtuu kuten ensimmäisessä esimerkissä 1 päivänä heinäkuuta 1995.

Yhtälöksi saadaan:

$$950 = \frac{1200}{(1+i)^{\frac{546}{365}}}$$

Eli

$$(1+i)^{546/365} = 1.263157$$

$$1+i = 1.169026$$

$$i = 0.169026$$

Tämä pyöristetään 16,9 prosentiksi.

Kolmas esimerkki

Luoton määrä on 1 000 markkaa 1 päivänä tammikuuta 1994, ja se maksetaan takaisin kahdessa 600 markan suuruudessa erässä, ensimmäinen erä vuoden ja toinen kahden vuoden kuluttua.

Yhtälöksi saadaan:

$$1000 = \frac{600}{(1+i)} + \frac{600}{(1+i)^{\frac{730}{365}}} = \frac{600}{(1+i)} + \frac{600}{(1+i)^2}$$

Yhtälö ratkaistaan algebran avulla, ja tulokseksi saadaan $i = 0,1306623$, joka pyöristetään 13,1 prosentiksi (tai 13,07 prosentiksi, jos kahden desimaalin tarkkuutta pidetään parempana).

Neljäs esimerkki

Luoton määrä $S = 1\,000$ markkaa 1 päivänä tammikuuta 1994, ja luotonsaajan maksettavaksi tulevat määrät ovat

3 kuukauden kuluttua (0,25 vuotta/90 päivää)	272 markkaa
6 kuukauden kuluttua (0,5 vuotta/181 päivää)	272 markkaa
12 kuukauden kuluttua (1 vuosi/365 päivää)	<u>544 markkaa</u>
Yhteensä	1 088 markkaa

Yhtälöksi saadaan:

$$1000 = \frac{272}{\frac{90}{(1+i)^{365}}} + \frac{272}{\frac{181}{(1+i)^{365}}} + \frac{544}{\frac{365}{(1+i)^{365}}}$$

Yhtälön avulla i voidaan laskea peräkkäisillä likiarvoilla, jotka voidaan ohjelmoida taskulaskimella.

Tulos on $i = 0,13226$, mikä pyöristetään 13,2 prosentiksi (tai 13,23 prosentiksi, jos kahden desimaalin tarkkuutta pidetään parempana).

B. Todellisen vuosikoron laskeminen vakiovuoden perusteella

(1 vuosi = 365 päivää tai 365,25 päivää, 52 viikkoa tai 12 yhtä pitkää kuukautta)

Ensimmäinen esimerkki

Luoton määrä $S = 1\,000$ markkaa.

Se maksetaan takaisin yhtenä 1 200 markan suuruisena eränä puolentoista vuoden kuluttua luottopäivästä (ts. $1,5 \times 365 = 547,5$ päivää, $1,5 \times 365,25 = 547,875$ päivää, $1,5 \times 366 = 549$ päivää, $1,5 \times 12 = 18$ kuukautta tai $1,5 \times 52 = 78$ viikkoa).

Yhtälöksi saadaan:

$$1000 = \frac{1200}{(1+i)^{\frac{547.5}{365}}} = \frac{1200}{(1+i)^{\frac{547.875}{365.25}}} = \frac{1200}{(1+i)^{\frac{18}{12}}} = \frac{1200}{(1+i)^{\frac{78}{52}}}$$

eli

$$(1+i)^{1.5} = 1.2$$

$$1+i = 1.129243$$

$$i = 0.129243$$

Tämä pyöristetään 12,9 prosentiksi (tai 12,92 prosentiksi, jos kahden desimaalin tarkkuutta pidetään parempana).

Toinen esimerkki

Luoton määrä $S = 1\,000$ markkaa, mutta luotonantaja pidättää 50 markkaa hallintokuluina, joten laina on itse asiassa 950 markkaa; takaisinmaksu, määrältään 1 200 markkaa, tapahtuu kuten ensimmäisessä esimerkissä puolentoista vuoden kuluttua luottopäivästä.

Yhtälöksi saadaan:

$$950 = \frac{1200}{(1+i)^{\frac{547.5}{365}}} = \frac{1200}{(1+i)^{\frac{547.875}{365.25}}} = \frac{1200}{(1+i)^{\frac{18}{12}}} = \frac{1200}{(1+i)^{\frac{78}{52}}}$$

eli

$$(1+i)^{1.5} = 1200 / 950 = 1.263157$$

$$1+i = 1.168526$$

$$i = 0.168526$$

Tämä summa pyöristetään 16,9 prosentiksi (tai 16,85 prosentiksi, jos kahden desimaalin tarkkuutta pidetään parempana).

Kolmas esimerkki

Luoton määrä on 1 000 markkaa, ja se maksetaan takaisin kahdessa 600 markan suuruudessa erässä, ensimmäinen erä vuoden ja toinen kahden vuoden kuluttua.

Yhtälöksi saadaan:

$$\begin{aligned}
 1000 &= \frac{600}{(1+i)^{\frac{365}{12}}} + \frac{600}{(1+i)^{\frac{730}{12}}} = \frac{600}{(1+i)^{\frac{365,25}{12}}} + \frac{600}{(1+i)^{\frac{730,5}{12}}} \\
 &= \frac{600}{(1+i)^{\frac{12}{12}}} + \frac{600}{(1+i)^{\frac{24}{12}}} = \frac{600}{(1+i)^{\frac{52}{12}}} + \frac{600}{(1+i)^{\frac{104}{12}}} \\
 &= \frac{600}{(1+i)^1} + \frac{600}{(1+i)^2}
 \end{aligned}$$

Yhtälö ratkaistaan algebran avulla, ja tulokseksi saadaan $i = 0,13066$, joka pyöristetään 13,1 prosentiksi (tai 13,07 prosentiksi, jos kahden desimaalin tarkkuutta pidetään parempana).

Neljäs esimerkki

Luoton määrä $S = 1\,000$ markkaa, ja luotonsaajan maksettavaksi tulevat määrät ovat

3 kuukauden kuluttua (0,25 vuotta/13 viikkoa/91,25 päivää /91,3125 päivää)	272 markkaa
6 kuukauden kuluttua (0,5 vuotta/26 viikkoa/182,5 päivää /182,625 päivää)	272 markkaa
12 kuukauden kuluttua (1 vuosi/52 viikkoa/365 päivää /365,25 päivää)	<u>544 markkaa</u>
Yhteensä	1088 markkaa

Yhtälöksi saadaan:

$$\begin{aligned}
 1000 &= \frac{272}{(1+i)^{\frac{91 \cdot 25}{365}}} + \frac{272}{(1+i)^{\frac{182 \cdot 5}{365}}} + \frac{544}{(1+i)^{\frac{365}{365}}} \\
 &= \frac{272}{(1+i)^{\frac{91 \cdot 3125}{365 \cdot 25}}} + \frac{272}{(1+i)^{\frac{182 \cdot 625}{365 \cdot 25}}} + \frac{544}{(1+i)^{\frac{365 \cdot 25}{365 \cdot 25}}} \\
 &= \frac{272}{(1+i)^{\frac{3}{12}}} + \frac{272}{(1+i)^{\frac{6}{12}}} + \frac{544}{(1+i)^{\frac{12}{12}}} \\
 &= \frac{272}{(1+i)^{\frac{13}{52}}} + \frac{272}{(1+i)^{\frac{26}{52}}} + \frac{544}{(1+i)^{\frac{52}{52}}} \\
 &= \frac{272}{(1+i)^{0.25}} + \frac{272}{(1+i)^{0.5}} + \frac{544}{(1+i)^1}
 \end{aligned}$$

Yhtälön avulla i voidaan laskea peräkkäisillä likiarvoilla, jotka voidaan ohjelmoida taskulaskimella.

Yhtälön avulla $i = 0,13185$, mikä pyöristetään 13,2 prosentiksi (tai 13,19 prosentiksi, jos kahden desimaalin tarkkuutta pidetään parempana).