

“TODELLINEN” PROSENTTI

KAKSI AJANKOHTAISTA ESIMERKKIÄ
TALOUSMATEMATIIKASTA JA “TODELLISUUDESTA”

Tommi Sottinen

Vaasan yliopisto

9. lokakuuta 2010

MAOL ry:n syyspäivät 8.-10.10.2010, Vantaa

TIIVISTELMÄ

Esitämme kaksi esimerkkiä “todellisen” prosentin laskemisesta. Esimerkit ovat ajankohtaisia siinä mielessä, että ne ovat olleet paljon esillä julkisuudessa viime aikoina.

Ensimmäinen esimerkki liittyy **PIKALAINOIHIN** ja siihen kuinka niiden “todellinen” vuosikorko on laskettava.

Toinen esimerkki liittyy aina ajankohtaiseen **VEROTUKSEEN** ja siihen miten “vihreä verouudistus” liittyy veroprogressioon ja verotuksen oikeudenmukaisuuteen, joskaan tätä ei käsitellä eksplisiittisesti.

Esimerkit ovat jossain määrin raflaavia, joten ne sopivat loistavasti esimerkiksi lukioon. Lisäksi ne sopivat myös yhteiskuntaopin tunneille keskustelun pohjaksi (jos matematiikan tunneilla matematiikan on oltava hajutonta, mautonta ja väritöntä).

Jotteivät yksinkertaiset totuudet unohtuisi:

PROSENTTI on sadasosa.

KORKO on suhteellinen muutos.

1 PIKALAINAN “TODELLINEN” VUOSIKORKO

2 “TODELLINEN” VEROPROSENTTI

1 PIKALAINAN “TODELLINEN” VUOSIKORKO

2 “TODELLINEN” VEROPROSENTTI

PIKALAINAN “TODELLINEN” VUOSIKORKO

TODELLINEN ESIMERKKI

ESIMERKKI

Pikavippupulju tarjoaa 60 euron pikalainaa 14 päivän takaisinmaksuajalla. Takaisin on maksettava 79 euroa. Lisäksi lainassa on toimituskuluja 20 euroa.

Paljonko lainan “todellinen” vuosikorko on?

“Todellisen” vuosikoron laskemiseksi tulee mieleen lähinnä kolme tapaa: **YKSINKERTAINEN KORKO, KORKOA KOROLLE ja MITÄ AIKUISTEN OIKEESTI JOUDUTAAN MAKSAMAAN.**

PIKALAINAN “TODELLINEN” VUOSIKORKO

YKSINKERTAINEN KORKO (TEMMIN TAPA)

Koska 14 päivän päästä maksetaan 60 euron lainasta takaisin 79+20=99 euroa, on 14 päivän korko

$$\frac{99 - 60}{60} = 65\%.$$

YKSINKERTAISEN KORON KAAVAN mukaan vuosikorko on tällöin

$$65\% \cdot \frac{365}{14} = 1694,60\%.$$

VALITETTAVASTI YKSINKERTAISEN KORON KAAVA ON TÄYTTÄ PUPPUA!!! Korko on suhteellinen käsite. Siksi korkokaavat eivät ole additiivisia vaan multiplikaatiivisia. Yksinkertaisen koron kaavan käyttäminen johtaisi ARBITRAASIIN. Siksi sen käyttäminen on itse asiassa KIRJANPITORIKOS!

PIKALAINAN “TODELLINEN” VUOSIKORKO

KORKOA KOROLLE (DON CORLEONEN TAPA)

KORKOA KOROLLE -PERIAATTEEN mukaan lainaa jatketaan uudella (samanlaisella) lainalla. Toisin sanoen 14 päivän päästä laina maksetaan uudella samanlaisella 14 päivän lainalla jne., kunnes vuosi on kulunut.

Koska 14 päivän päästä maksetaan 60 euron lainasta takaisin $79+20=99$ euroa, on 14 päivän korko, kuten aiemmin, $(99 - 60)/60 = 65\%$.

KORKOA KOROLLE KAAVAN mukaan vuosikorko on tällöin

$$1 - 1,65^{365/14} = 46.786.029\%.$$

TÄMÄKÄÄN LÄHESTYMISTAPA EI VOI OLLA OIKEIN: KUKAAN EI TAATUSTI MAKSA 28.071.677 EUROA 60 EURON LAINASTA! (PAITSI EHKÄ DON CORLEONELLE)

PIKALAINAN “TODELLINEN” VUOSIKORKO

MITÄ AIKUISTEN OIKEESTI TAPAHTUU (TOMMIN TAPA)

Herra K. on ottanut 60 euron lainan pikavippipuljusta, eikä maksa sitä takaisin kuin vasta vuoden kuluttua.

Laina erääntyy 14 päivän päästä. Koska sitä ei makseta, alkaa nyt lainasummalle 99 euroa juosta 8% vuotuinen **VIIVÄSTYSKORKO**.

Lainan summa 99 euroa nousee siis summaan

$$99 \cdot 1,08^{(365-14)/365} = 106,60.$$

Lisäksi pikavippupulju lähettää kuluvan vajaan vuoden aikana 9 karhua, joista se perii **KARHUAMISKULUJA** 5 euroa per karhu.

Herra K. joutuu siis maksamaan vuoden päästä lainan otosta $106,60 + 9 \cdot 5 = 151,60$ euroa.

TODELLINEN VUOSIKORKO on täten (tässä skenaariossa)

$$\frac{151,60 - 60}{60} = 152,67\%.$$

1 PIKALAINAN “TODELLINEN” VUOSIKORKO

2 “TODELLINEN” VEROPROSENTTI

“TODELLINEN” VEROPROSENTTI

JOHDATTELEVA ESIMERKKI

Kreivitär Af Von Fyrkendahl on kauniaslainen terveystieteiden lääkäri. Hänen palkkatulonsa on 6.000 euroa kuukaudessa. Lisäksi hänellä on sijoituksia, joista hän saa tuloa 4.000 euroa kuukaudessa. Kreivitär Af Von Fyrkendahl pitää ooperasta.

Preka-Eetu on oulaistalainen lehdenjakaja. Hänen kuukausitulonsa on 2.000 euroa. Preka-Eetu pitää alkoholista ja tupakasta.

Kumman “todellinen” veroprosentti on suurempi?

Unohdamme jatkossa **PERUSVÄHENNYKSET** ja muutkin verotuksen ad hoc -paukkulankavirytykset. (Tämä on toki kritiikin paikka!)

“TODELLINEN” VEROPROSENTTI

TULOVEROPROSENTTI

TULOVERON suhteen veroprosentti on ilmeinen. Se koostuu palkkatuloista t_1 ja pääomatuloista t_2 , sekä niiden verotuksista:

$v_1(t_1)$ = valtion verotus (prosentteissa) palkkatulolle t_1 ,

$v_2(k)$ = kunnan verotus (prosentteissa) kunnassa k ,

v_3 = pääomatulon verotus (prosentteissa).

Tällöin **TULOVERO (EUROISSA)** on

$$t_1 \cdot (v_1(t_1) + v_2(k)) + t_2 \cdot v_3,$$

ja **TULOVEROPROSENTTI** on

$$\frac{t_1 \cdot (v_1(t_1) + v_2(k)) + t_2 \cdot v_3}{t_1 + t_2}.$$

“TODELLINEN” VEROPROSENTTI

TULOVEROPROSENTTI

Valtion verotus on 28,0% pääomatuloista ja palkkatuloista verotetaan

Vuositulot	Vero alarajalla	Vero-% alarajan ylittävältä osalta
15.200 – 22.600	8	6,5%
22.600 – 36.800	489	17,5%
36.800 – 66.400	2.974	21,5%
66.400 –	9.338	30,0%

Kunnan verotus on

Kunta	Vero-%
Kauniainen	16,5%
Oulainen	21,0%

“TODELLINEN” VEROPROSENTTI

TULOVEROPROSENTTI

Kreivitär Af Von Fyrkendahl maksaa kuukaudessa **TULOVEROA**

$$\begin{aligned}(\text{palkka, valtio}) & \quad (9.338 + 0,3 \cdot 5.600)/12 \\(\text{palkka, kunta}) & \quad + 0,165 \cdot 6.000 \\(\text{pääoma}) & \quad + 0,28 \cdot 4.000 \\& \quad = 3.028,20\end{aligned}$$

Hänen **TULOVEROPROSENTTINSA** on $3.028,20/10.000 = 30,28\%$.

Preka-Eetu maksaa kuukaudessa **TULOVEROA**

$$\begin{aligned}(\text{palkka, valtio}) & \quad (489 + 0,175 \cdot 1400)/12 \\(\text{palkka, kunta}) & \quad + 0,21 \cdot 2.000 \\& \quad = 481,17\end{aligned}$$

Hänen **TULOVEROPROSENTTINSA** on $481,17/2.000 = 24,06\%$.

“TODELLINEN” VEROPROSENTTI

MENOVEROPROSENTTI

Kreivitär ja Preka kuluttavat kaiken, minkä tienaaavatkin (hautaan ei saa mitään, ja perintöverokin on olemassa). Menoistaan he maksavat **MENOVEROJA** (eufem. arvonlisä-, tuote-, kulutus-, jne.; matemaattisesti näillä ei ole eroa: matematiikkaa ei voi moralisoida):

Menotyyppi	Vero-%	Af Von F.		Preka-Eetu	
		Menot	Verot	Menot	Verot
Yleinen	23%	4.871,80	1.120,50	368,80	84,82
Ruoka	13%	600,00	78,00	300,00	39,00
Kulttuuri	-150%	1.000,00	-1.500,00	0,00	0,00
Paheet	60%	0,00	0,00	450,00	270,00
Liikenne (yks.)	60%	0,00	0,00	400,00	240,00
Liikenne (julk.)	-100%	500,00	-500,00	0,00	0,00
Nettotulot ja -verot		6.971,80	-801,50	1.518,80	633,82

“Yleinen” on yleisen ALV:n alainen kaatoluokka, johon kuuluu kaikki “ei-pakolliset” menot mukaanlukien perintö.

“TODELLINEN” VEROPROSENTTI

TULOT JA MENOT JA NIIDEN VEROT

Kreivitär Af Von Fyrkendahl maksaa siis kuukaudessa veroja

$$3.028,20 + (-801,50) = 2.226,70.$$

Siten hänen **TODELLINEN VEROPROSENTTINSA** on

$$\frac{2.226,70}{10.000} = 22,27\%.$$

Preka-Eetu maksaa kuukaudessa veroja

$$481,17 + 633,82 = 1.114,99.$$

Siten hänen **TODELLINEN VEROPROSENTTINSA** on

$$\frac{1.114,99}{2.000} = 55,75\%.$$

Kreivittären ja Prekan tuloveroprosentit olivat 30,28% ja 24,06%!

Kreivittären ja Prekan kuukausitulot olivat 10.000 ja 2.000.