



Kuntaliitto
Kommunförbundet

**INVESTOINTIEN
EDULLISUUSVERTAILU**

Tero Tyni

Erytisasiantuntija (kuntatalous)

25.5.2007

Mitä tietoja laskentaan tarvitaan

- Investoinnista aiheutuneet investointikustannukset
- Investoinnin pitoaika
- Investoinnin ylläpitokustannukset
- Investoinnin vuosittaiset tuotot
 - Nettotuotot = Tuotot - ylläpitokustannukset
- Investoinnin jäännös-/romuarvo

- Tuotot ja kustannukset: nimellinen vai reaalinen sarja?
- Investoinnista saatavat ei-taloudelliset hyödyt



Määritelmiä

- Absoluuttinen kannattavuus
= Tuotot – kustannukset
- Suhteellinen kannattavuus (vuosittain laskettava)

$$= \frac{\text{Absoluuttinen kannattavuus}}{\text{Hankkeeseen sitoutunut pääoma}}$$

- Mikäli poistot huomioidaan absoluuttista kannattavuutta laskettaessa, ne pitää myös huomioida sitoutuneen pääoman määrässä

Suhteellinen kannattavuus: esimerkki

- Investointi 100 000 €
- Investoinnin pitoaika 4 vuotta, jäännösarvo 0€
- Vuosittaiset tuotot 30 000€
- Poistot 25 000/vuosi
- Absoluuttinen kannattavuus = tuotot – kustannukset
= (30 000 * 4) – 100 000 € = 20 000
- Suhteellinen kannattavuus
 - 1. vuosi (30 000 – 25 000) / 100 000 = 0,05
 - 2. vuosi (30 000 – 25 000) / 75 000 = 0,066
 - 3. vuosi (30 000 – 25 000) / 50 000 = 0,10
 - 4. vuosi (30 000 – 25 000) / 25 000 = 0,2
 - Suhteellinen kannattavuus paranee kun poistot kuluttavat sitoutunutta pääomaa ja vuosittaiset tuotot pysyvät ennallaan
 - Tuottoarvojen keskiarvo noin 10 %

Erilaisia edullisuusvertailutapoja

- Takaisinmaksuajan menetelmä
- Nykyarvomenetelmä
- Annuiteettimenetelmä
- Sisäisen korkokannan menetelmä
- Pääoman tuottoaste

- Herkkyysanalyysit
- Ei-taloudelliset arvot ja päätöksenteko

Menetelmän valinta

- Jos tuotot sijoittuvat pitkälle ajanjaksolle, laskentakorkokanta kannattaa huomioida
- Kannattaa aloittaa helpolla menetelmällä (esim. hankkeen absoluuttinen kannattavuus)
- Mitä korkeampi laskentakorkokanta valitaan:
 - Sitä enemmän painottuvat nykyhetken ja lähitulevaisuudessa tapahtuvat suoritukset
 - Sitä vähemmän painotetaan kauempana tulevaisuudessa olevia kassavirtoja

Takaisinmaksuajan menetelmä

- Takaisinmaksuajan menetelmässä lasketaan, kuinka monta vuotta kestää, ennen kuin investoinnista saadut nettotuotot ylittävät investoinnin hankintamenot
- Esimerkki: Investointimeno on 50 000 € ja nettotuotto 8000 € /vuosi. Investoinnin oletetaan kestävän 10 vuotta
- Takaisinmaksuaika on 6 vuotta ja 3 kuukautta
= $50\,000\text{ €} / 8\,000\text{ (€/vuosi)}$

Takaisinmaksuajan menetelmä ja tulosten tulkinta

- Mikäli investoinnin takaisinmaksuaika alittaa investoinnin arvioidun kestoajan, hanke on taloudellisesti kannattava
- Esimerkin tapauksessa 6 vuotta 3 kk on merkittävästi vähemmän kuin investoinnin arvioitu pitoaika 10 vuotta, joten hanke on kannattava
- Mikäli investointivaihtoehtoja on useita, se hanke, jolla on pienin takaisinmaksuaika, on kannattavin
- Takaisinmaksuaika voidaan laskea myös laskentakorkokannalla diskontatuille kassavirroille, jolloin takaisinmaksuaika pitenee

Takaisinmaksuajan menetelmä

- Rahan aika-arvo jää kokonaan huomiotta
 - Erityisesti niiden investointien, joiden tuotot ajoittuvat pitkälle aikavälille, kannattavuuslaskelman tulos on epävarma
- Mikäli vuosittaiset nettotuotot vaihtelevat, laskenta monimutkaistuu
- Romuarvon huomiointi laskelmissa vaatii hieman soveltamista
- Erittäin helppo laskentamenetelmä, jota kannattaa käyttää ainakin ensimmäisenä laskentatapana
 - Tulos on selväpiirteinen mikäli hankkeeseen liittyvät tuotot eivät koko investointiaikana ylitä hankkeesta syntyviä kustannuksia. Tällöin on helppo todeta, että hanke ei ole taloudellisesti kannattava
 - Mikäli takaisinmaksuaika juuri ja juuri alittaa investoinnin pitoajan, tulos investoinnin kannattavuudesta ei ole välttämättä luotettava

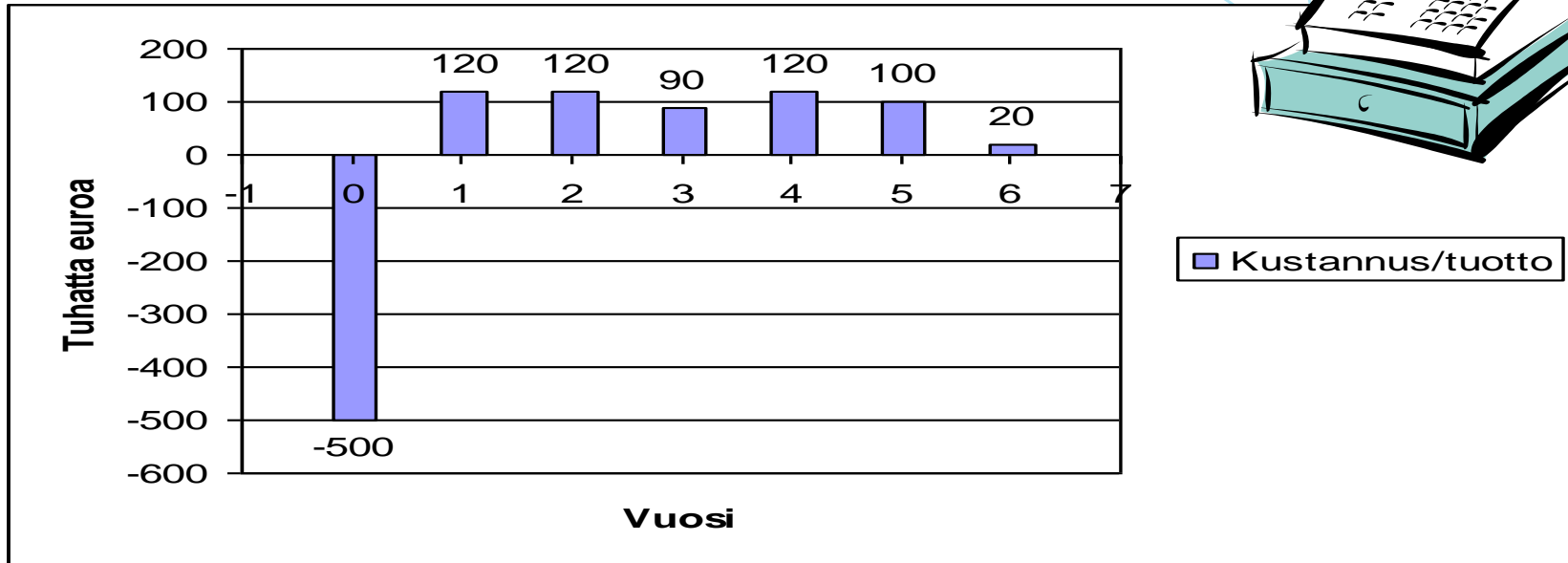
Nykyarvomenetelmä

- Nykyarvomenetelmässä lasketaan vuosittaisten tuottojen, kustannusten sekä romuarvon nykyarvo valittua korkokantaa käyttäen (**=DISKONTTAUS**)
- Miksi kannattaa käyttää laskentakorkokantaa?
 - Rahalla on aika-arvoa: tulevaisuudessa saatava euro on tänään saatavaa euroa vähäarvoisempi, samoin tänään menetetty euro on arvokkaampi kuin tulevaisuudessa menetetty euro
 - Riski tulevaisuuden tuottoihin ja kustannuksiin
- Mitä laskentakorkokantaa kannattaa käyttää?
 - Laskentakorkokantaa määritettäessä kannattaa huomioida käytetäänkö nimellisiä vai reaalisia tuottosarjoja
 - Korkokantana kannattaa käyttää vähintään rahoituksen kustannusta tai vaihtoehtoisesti tuottoastetta, joka investointiin käytetystä pääomasta saataisiin muualla (tai jotain muuta arvoa näiden välillä)

Esimerkki nykyarvomenetelmä:

- Aloituskustannus 500 000€ (vuosi 0)
- Vuosittaiset nettotuotot (kunkin vuoden alussa)
 - Vuosi 1: 120 000 €, vuosi 2: 120 000 €, vuosi 3: 90 000 €, vuosi 4: 120 000 €, vuosi 5: 100 000 € ja jäännösarvo vuoden lopussa 20 000 €
 - Piirretään kuvio:

Investointiin liittyvät kassavirrat

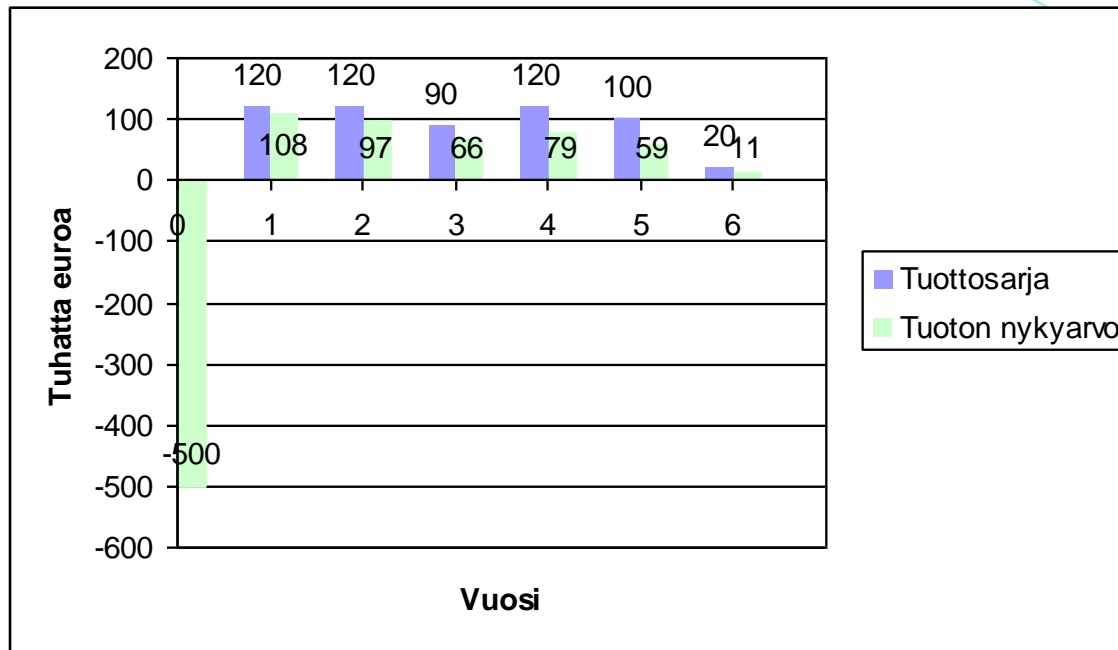


- Mikäli käytetään takaisinmaksuajan menetelmää, huomataan että hanke on kannattava, investoinnista syntyvät tulot ylittävät viimeisenä vuonna hankkeesta syntyvät kustannukset

Miten nykyarvo kannattaa laskea?

- Hyvä vaihtoehto on käyttää Exceliä tai vastaavaa taulukkolaskentaohjelmaa
- Vaihtoehtoisesti nykyarvon voi laskea käsin
- Nykyarvo
= Kassavirta / (1 + valittu korkokanta) ^ jaksojen lukumäärä
- Esim: neljän vuoden päästä saatava 1000 euron suoritus kymmenen prosentin mukaan: Nykyarvo
= 1000 € / (1 + 10 %) ^ 4 = 1000 / 1,1 ^ 4
= 1000 / 1,4641 = 683,01 €

Investointiin liittyvät kassavirrat ja niiden nykyarvot (laskentakorkokanta = 10 %)



- Kun tuottojen nykyarvot on laskettu, voidaan ne laskea yhteen ($108 + 97 + 66 + 79 + 59 + 11$) = 419 tuhatta €, joka on pienempi kuin investointimeno eli hanke ei ole kannattava

Nykyarvon laskenta Excelillä

	A	B	C	D	E
1	Vuosi	Tuotto	Nykyarvo	Laskenta-korkokanta	
2	0	-500	-500	10 %	
3	1	120	109	Nykyarvon kaava: <u>= B3/(1+\$D\$2)^A3</u> TAI =NA(1;A3;-B3)	
4	2	120	99,2		
5	3	90	67,6		
6	4	120	82,0		
7	5	100	62,1		
8	6	20	11,3		

Annuiteettimenetelmä

- Annuiteettimenetelmässä tarvitaan lähtötiedoksi alkukustannus, investoinnin pitoaika sekä laskentakorkokanta
- Näiden tietojen perusteella lasketaan annuiteetti, jota verrataan investoinnista saatavaan vuosittaiseen tuottoon

Annuiteetilaskenta, esimerkki:

- Sama kuin edellinen, lähtökustannus 500 000 €, investoinnin pitoaika 5 vuotta, korkokanta 10 %
- Annuiteetti = annuiteettitekijä * investointikustannus

$$\text{annuiteettitekijä} = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

i = laskentakorko

n = jaksot

- Sijoitetaan lukuarvot kaavaan:

Annuiteetin laskenta "käsin"

$$\begin{aligned} \text{annuiteettitekijä} &= \frac{10\%(1+10\%)^5}{(10\%+1)^5-1} \\ &= \frac{10\% * 1,1^5}{1,1^5-1} = \frac{10\% * 1,61051}{1,61051-1} \\ &= 0,263797 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Annuiteetti} &= \text{Alkukustannus} * \text{annuiteettitekijä} \\ &= 500\,000 * 0,263797 = 131\,898,5 \end{aligned}$$

Jäännösarvon annuiteetti

$$\frac{20000}{1,1^5} * \text{annuiteettitekijä} = 12\,418 * 0,263797 = 3\,276 \text{ €}$$

Hankintakustannuksen ja romuarvon annuiteetti yhteensä
 $= 131\,898,5 - 3\,276 = 128\,622,5$



Annuiteetin laskenta Excelillä

	A	B	C	D
1	Kustannus	Jaksot	Laskenta- korkokanta	Jäännösarvo
2	-500 000	5	10 %	20 000

- Excel kaava **=maksu(C2;B2;A2;D2)**
- Kaava palauttaa tuloksen 128 622,8€
- Edellä "käsin" laskettu sama

Laskennan tuloksen tulkinta

- Annuiteetin suuruus on siis n. 128 000 euroa
- Esimerkin vuosittaisissa tuotoissa on vaihtelua, eli annuiteettimenetelmää ei oikeastaan pitäisi käyttää
- Vuosittaiset tuotot ovat välillä 90 – 120 tuhatta euroa, eli kuitenkin aina pienemmät kuin annuiteetti
→ Eli hanke ei ole kannattava

Sisäisen korkokannan menetelmä

- Sisäisen korkokannan menetelmässä etsitään se korkokanta, jonka avulla diskontattujen nettotuottojen nykyarvojen summa on nolla
- Laskentakaava monimutkainen, varsinkin jos tuotot vaihtelevat
- Sisäinen korkokanta on ehkä helpoin löytää kokeilemalla
- Kun sisäinen korkokanta on löydetty tai laskettu, sitä verrataan tuottotavoitteeseen

Sisäisen korkokantamenetelmän tuloksen tulkinta:

- Mikäli sisäinen korkokanta ylittää tavoitteeksi asetetun tuottoasteen, hanketta voidaan pitää taloudellisesti kannattavana
- Esimerkissä sisäinen korkokanta oli noin 4,5%, joka on pienempi kuin pääomalle asetettu tuottovaatimus 10%, joten hanke ei ole kannattava

Pääoman tuottoaste

Return On Investment (ROI)

- Pääoman tuottoastemenetelmässä jaetaan nettovuosituotto keskimääräisellä investoinnilla
 - Nettovuosituotto on keskimääräinen tuotto – laskennallinen poisto
 - Keskimääräinen investointi lasketaan keskimääräisen sijoitetun pääoman mukaan

Tuottoaste-esimerkki

- Edelleen sama esimerkki:
 - Hankintakustannus 500 000€
 - vuosituotot 90 -120 tuhatta euroa, keskimäärin 110 000 €
 - Investoinnin pitoaika 5 vuotta, romuarvo 20 000€
 - Vuosipoisto $96\,000\text{ €} = (500\,000 - 20\,000) / 5$
 - Vuosittainen nettotuotto
 $= 110\,000 - 96\,000 = 14\,000\text{ €}$
 - Keskimääräinen investointi (investointiin sitoutunut pääoma keskimäärin)
 $= (500\,000) / 2 = 250\,000\text{ €}$
 - Investointiin sitoutuu siis alussa paljon, mutta poistojen myötä sitoutunut pääoma pienenee ja lopulta häviää kokonaan

Tuottoasteen laskenta jatkuu

- Lopuksi verrataan tyypillistä tuottoa ja investointiin sitoutunutta (keskimääräistä) pääomaa
- Tuottoaste $100 \% * (14\ 000 / 250\ 000)$
= 5,6 %
- Tuottoastetta verrataan pääomalle asetettuun tuottotavoitteeseen,
 - Mikäli tuottoaste on alhaisempi kuin tavoiteltu tuottoaste, hanke ei ole kannattava
 - Mikäli tuottoaste ylittää tavoitellun tuottoasteen, hanke kannattaa toteuttaa

Herkkyysanalyysit

- Herkkyysanalyysillä tarkoitetaan laskelmia, joissa yhtä tai useampaa laskelman lähtöoletusta muutetaan
- Esim. Mitä tapahtuu kannattavuudelle jos
 - Investoinnin lähtökustannus poikkeaa +/- 15 % suunnitellusta
 - Investoinnin kestoaika poikkeaa vuodella suuntaan tai toiseen
 - Tuotot poikkeavat odotetusta +/- 15 % per kausi
 - Romuarvo onkin nolla tai negatiivinen
 - Laskentakorkokantaa muutetaan +/- 2 prosenttiyksikköä

Herkkyysanalyysit jatkuu..

- Herkkyysanalyysit on helppo toteuttaa, mikäli investointilaskentapohja on tehty esim. [Excelissä](#)
- Kun laskentapohja on valmis, se voidaan kopioida esimerkiksi toiseen laskentatauluun ja muuttaa hieman lähtöarvoja
- Näin on helppo selvittää ns. kipurajat
 - Kuinka paljon hankkeen perustamiskustannukset voivat nousta,
 - Kuinka paljon vuosittaiset tuotot saavat olla arvioitua pienemmät tai ylläpitokustannukset arvioitua suuremmat,
 - Kuinka paljon laskentakorkokanta tai rahoituksen kustannus voi nousta,jotta hanke olisi vielä kannattava

Ei-taloudelliset arvot ja investointipäätökset

- Varsinkin kuntien päätöksenteossa ei-taloudelliset arvot merkitsevät paljon
- Kuntalaki 1§: Kunta pyrkii edistämään asukkaidensa hyvinvointia ja kestäväää kehitystä alueellaan
- Mikäli investointi halutaan toteuttaa ei-rahamääräisten perusteiden avulla, investointien kannattavuuslaskelmista on silti hyötyä (esimerkiksi valittaessa kahden taloudellisesti kannattamattoman investoinnin välillä)
- Perusteltaessa asioita (esim. priorisointipäätöksiä), huolellisesti tehdyt taloudellisuuslaskelmat ovat hyödyllisiä

Jatkuu

- Ei-rahamääräisiä arvoja voidaan huomioida esimerkiksi laskentakorkokantaa muuttamalla
 - Tämän investoinnin ei tarvitse tuottaa voittoa (laskentakorkokanta asetetaan nolaksi)
- Toinen vaihtoehto on asettaa investoinnin tuottotavoitteeksi toiminnan muuttuvat kustannukset (jos esimerkiksi kiinteistö on suojelukohde, jolle ei ole vaihtoehtoista käyttöä, mutta kohde halutaan kunnostaa ja ylläpitää)
- On myös mahdollista, että investointipäätös tehdään pelkästään ei taloudellisten seikkojen avulla
 - Silloinkin on hyvä pohtia sitä, että jäikö joku toinen investointi tekemättä tämän investoinnin takia

Muuta huomioitavaa

- Investointilaskelmissa vaikein ja vaativin osuus on lähtöoletusten laatiminen, varsinainen laskenta on itsessään helppoa
 - niihin kannattaa panostaa
- Mikäli lähtötiedot (esimerkiksi hankkeen kustannusarvio, hankkeen pitoaika tai hankkeen vuosittaiset tuotot) on täysin väärin arvioitu, ei huolellisistakaan laskelmista ole juuri lainkaan hyötyä
- Koska tulevaisuutta on vaikea ennustaa, kannattaa tehdä herkkyysanalyysyjä, jotta voidaan arvioida onko hankkeen kannattavuus liian vahvasti sidoksissa lähtöoletuksiin

Vielä

Kommentteja, huomioita, vinkkejä sekä kaikkea kalvoihin liittyvää palautetta osoitteeseen:

Tero Tyni

Etunimi.sukunimi@kuntaliitto.fi