

Toimenpiteen taloudellinen kannattavuus

Laskentatyökalu – ohje työkalun käyttöön

Copyright Motiva Oy, Helsinki, toukokuu 2018

”Toimenpiteen taloudellinen kannattavuus” laskentatyökalun tehtävä on helpottaa energiakatselmoijia ja muita energiansäästöinvestointeja tarkastelevia tahoja laskemaan yksittäisen energiansäästötoimenpiteen suoran takaisinmaksuajan lisäksi toimenpiteen nettonykyarvon ja sisäinen korkokannan.

Nettonykyarvo ja sisäinen korkokanta antavat paremman kuvan energiansäästöinvestoinnin toimenpiteen kannattavuudesta kuin suora takaisinmaksuaika. Työkalua voidaan käyttää myös erilaisten energiainvestointien kannattavuuden tarkastelemiseen ja se tarjoaa kenelle tahansa energiainvestoinnin päätöstä tai laskelmia tekevälle lisätietoa investoinnin kannattavuudesta.

Näillä mittareilla on tarkoitus tuoda mittareita investointipäätöksen teon tueksi. Energiakatselmoijia kannustetaan käyttämään tämän laskurin tuloksia energiakatselmusraportissa raportoitavana lisätietona säästöjen laskennan kappaleessa, vaikka tämä ei olekaan vaatimuksena TEM:n energiakatselmustoiminnan yleisohjeessa.

Laskentatyökalua ei ole tarkoitettu energiansäästöinvestoinnin tuomia säästöjä laskemiseen. Niiden pitää olla jo valmiiksi tiedossa esimerkiksi energiakatselmusraportin perusteella tai laskea erikseen.

Motiva ei ota vastuuta laskentatyökalun tulosten perusteella tehtävistä päätelmistä energiainvestointien kannattavuudesta, vaan tarkastelijalla on itsellään aina vastuu tulosten tulkitsemisestä sekä ymmärtää laskentaan liittyvien muuttujien vaikutus tuloksiin.

Sisällysluettelo

1	Esipuhe	3
	Sisällysluettelo	4
2	Johdanto	5
3	Taloudelliset tunnusluvut	6
3.1	Suora takaisinmaksuaika	6
3.2	Nettonykyarvo	6
3.3	Sisäinen korkokanta	7
3.4	Tuottovaatimusprosentti	7
3.5	Tarkasteluaika	8
4	Laskentatyökalun käyttäminen	9
4.1	Yleistä	9
4.2	Täytettävät kentät	9
4.3	Kulutuskategoriat vetoalikoissa	11
4.4	Taloudelliset tunnusluvut laskennan tuloksena	11
4.5	Nettonykyarvon kuvaaja	12

2 Johdanto

Tässä käyttöohjeessa käydään läpi laskentatyökalun "Toimenpiteen taloudellinen kannattavuus" toimintaa ja käyttöä. Lisäksi esitetään toimenpiteen suoran takaisinmaksuajan, nettonykyarvon ja sisäisen korkokannan määritelmät.

Laskuri löytyy Motivan verkkosivuilta osoitteesta: www.motiva.fi/kannattavuuslaskuri

3.1 Suora takaisinmaksuaika

Suoran takaisinmaksuajan laskentaa varten tarvitaan laskettavan toimenpiteen energiakustannussäästöt tarkasteluhetken hintatason perusteella. Edellisten lukuarvojen perusteella laskeaan toimenpiteelle niin sanottu suora takaisinmaksuaika jakamalla hankkeen investointikustannukset saavutetuilla energiakustannussäästöillä.

Suora takaisinmaksuaika (TMA) on hyvä ja yksinkertainen mittari energiatehokkuusinvestoinnin kannattavuuden tarkastelulle. Se ei kuitenkaan ota huomioon mm. energianhinnan tai rahan arvon kehitystä eikä se huomioi takaisinmaksuajan jälkeen tulevia tuottoja. Menetelmä ei oikeastaan osoita investoinnin kannattavuus – vaan rahoitusvaikutuksia.

Investointia harkitsevalla taholla on itsellään näkemys siitä, missä ajassa säästöjen on ylitettävä investointikustannuksen ja tätä verrataan laskennassa saatuun takaisinmaksuaikaan. Mitään ohjeellista takaisinmaksuaikaa ei ole, vaan jokainen investointi on tarkasteltava omilla kriteereillään sekä investointia harkitsevan omilla vaatimustasoilla. Takaisinmaksuajan osalta pitää myös huomioida investoitavan laitteen tai järjestelmän tuleva käyttöikä. Jos takaisinmaksuaika ylittää laitteen käyttöiän ei investointi oletettavasti ole kannattava pelkästään energiataloudellisesta näkökulmasta.

3.2 Nettonykyarvo

Jotta voidaan verrata investoinnista johtuvia tulevia kustannuksia ja tuottoja tämän päivän kustannuksiin, käytetään nykyarvomenetelmää, jonka avulla voidaan laskea nykyarvo investoinnin kaikille oletetuille maksusuorituksille. Tämä tehdään siksi, että rahan nykyarvo tänään on eri kuin rahan arvo huomenna, koska varat voidaan sijoittaa tai ne voivat tuottaa muulla tavalla. Kaikki tulevat kustannukset lasketaan tarkasteluajankohdan arvolle.

- Nettonykyarvossa (Net Present Value, NPV) lasketaan energiainvestoinnin tulojen (energiakustannussäästöt sekä muut mahdolliset säästöt) nykyarvon ja kustannuksien (mahdolliset energiakustannuslisäykset tai muut kustannuslisäykset) nykyarvon erotus. Energiainvestointi on kannattava tarkastelussa käytetyllä laskentakorolla, kun hankkeen nettonykyarvo suurempi kuin nolla. Mitä suurempi nykyarvo on, sitä kannattavampi hanke on. $NPV \geq 0$, investointi on kannattava
- $NPV < 0$, investointi ei ole kannattava (investoinnin todellinen tuottoprosentti alittaa vaaditun tuottokoron). Investointi voi edelleen olla kannattava, mutta tuotto on pienempi, kuin haluttu tuottovaatimus. Toisaalta investointi voi myös olla absoluuttisesti tappiollinen.

Nettonykyarvo on valaiseva kannattavuuskriteeri, koska se huomioi investoinnilta vaaditun tuoton ja kustannukset koko investoinnin käyttöajalta. Nettonykyarvon osalta investoinnin

kannattavuuteen vaikuttavat huomattavasti sekä laskennassa käytetty investoinnin tarkastelu-aika että investoinnin tuottovaatimus, joten niiden määrittämiseen pitää paneutua riittävän hyvin.

Yllä olevassa tekstissä lähteinä on käytetty seuraavia Aalto yliopiston ja Vaasan yliopiston opetusmonisteita, joista löytyy myös lisätietoa investointilaskennasta:

/1/ https://mycourses.aalto.fi/pluginfile.php/188122/mod_resource/content/1/Ene-59_4101_peruskaavat_ja_kasitteet.pdf

/2/ http://lipas.uwasa.fi/~mla/orms1030avoin/orms1030s09_avoinlKM.pdf

3.3 Sisäinen korkokanta

Investoinnin sisäinen korkokanta (IRR) on se laskentakorko, jolla investoinnin nettonykyarvo on nolla. Sisäisen korkokannan menetelmällä tehtävä investointilaskelma korostaa investoinnin kannattavuutta: investointi on kannattava, jos sen sisäinen korkokanta on suuri. Yleensä yritys asettaa itselleen kriteerin, jonka mukaan investointiprojekteilta vaaditaan tietyn arvon ylittävä sisäinen korkokanta. Investointia voidaan pitää edullisena, jos sen sisäinen korkokanta on vähintään tavoitteeksi asetetun pääoman tuottoprosentin suuruinen.

Sisäinen korkokanta kuvaa investoinnin tuottoa sijoitetulle pääomalle tietyllä aikavälillä, minkä vuoksi se on mielekäs käyttää silloin kun investointi rahoitetaan omalla pääomalla. Sisäisen korkokannan osalta investoinnin kannattavuuteen vaikuttaa huomattavasti laskennassa käytetty investoinnin tarkastelu-aika, joten sen määrittämiseen pitää paneutua riittävän hyvin.

Yllä olevassa tekstissä lähteinä on käytetty seuraavaa Vaasan yliopiston opetusmonisteita, josta löytyy myös lisätietoa investointilaskennasta:

/3/ <http://lipas.uwasa.fi/~mla/orms1030avoin/tmp108.pdf>

3.4 Tuottovaatimusprosentti

Investoinnille asetettu tuottovaatimus on sama kuin kannattavuuslaskennassa käytetty nimelliskorko. Nimelliskorko voidaan määrittää monella tavalla: se voi olla lainan korko riskillisellä tai ilman, vaihtoehtoisen sijoituksen tuotto tai perustua kokemukseräiseen arvioon. Tuottovaatimuksen tulee olla rahoituksen hintaa korkeampi. Tuottovaatimus asetetaan sopivaksi nähdylle tasolle, ja investointipäätös tehdään hankkeen kannattavuuden perusteella.

Usein myös muut kuin energiataloudelliset seikat painavat investointipäätöksessä (kiinteistön arvo, ulkonäkö, imago, sisäolosuhteet): tällöin toimenpiteeltä ei välttämättä edes edellytetä kannattavuutta. Energiainvestoinnin tuottovaatimusta voidaan verrata esim. pankkitalletusten tai osakkeiden tuottoon.

Tyypillisesti energiansäästöinvestoinnilta vaadittu tuotto on tuotannollisilta investoinneilta vaadittua suurempi. Jos hankkeella on menoja ilman rahallista tuottoa, tuottovaatimus valitaan esimerkiksi lainan korkotason, kustannustason nousun taikka BKT kasvunopeuden perusteella. Minimituottovaatimus voidaan päättää myös reaalikoron avulla: tällöin on poistettu inflaation vaikutus. Tyypillisesti kiinteistöjen energiainvestointien reaalikorko on 3–6 %, mutta käytännössä tuottovaatimus on kuitenkin vapaasti valittavissa. Energiainvestoinneissa korkokannan valintaan vaikuttaa myös pääasiassa vaikeasti ennakoitavissa oleva energian hinnan nousun luoma riski: mitä suurempi riski, sitä suurempi tuottovaatimus.

Yllä olevassa tekstissä lähteinä on käytetty seuraavia Aalto yliopiston opetusmonistetta sekä Rakennustiedot julkaisemaa artikkelia, joista löytyy myös lisätietoa investointilaskennasta:

/4/ https://mycourses.aalto.fi/pluginfile.php/153118/mod_resource/content/1/Rakennusten%20energiainvestointien%20kannattavuus_2015_highlighted.pdf

/5/ <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK120702.pdf>

3.5 Tarkastelu-aika

Investoinnin kannattavuuden tarkastelussa käytettävä tarkastelu-aika vaikuttaa mm. takaisinmaksu-aikaan ja sen myötä investointipäätökseen. Investoinnin pito-aika on se aika, jona investointia käytetään ja se täyttää käyttötarkoituksensa ja tällöin puhutaan teknisestä käyttöiästä. Investoinnin pitoajaksi voidaan valita myös investoinnin taloudellinen käyttöikä. Näillä kahdella on selvä ero ja luonnollisesti laskennassa käytettävällä tarkasteluajalla on suuri merkitys investoinnin kannattavuuteen.

- Tekninen käyttöikä: Ajanjakso, jona investointikohde on käyttökelpoinen käyttötarkoituksessaan. Teknistä ikää voidaan pidentää tai ainakin pitää alkuperäisessä arviossa hoitamalla ja huoltamalla järjestelmää tai laitetta säännöllisesti.
- Taloudellinen ikä: missä vaiheessa uusi kone/rakennus alkaa olla tehokkaampi tai energiataloudellisempi kuin vanha, jolloin laite tai järjestelmä kannattaa uusia pelkätään taloudellisessa mielessä
- Kokemus edellisistä investoinneista

4 Laskentatyökalun käyttäminen

4.1 Yleistä

Kun laskentatyökalu avataan pitää makrot ottaa käyttöön. Tämä tapahtuu painamalla **Ota sisältö käyttöön (Enable macros)** painiketta Excelin kaavarivin yläpuolelta. Laskentatyökalussa ei tarvitse painaa mitään nappia laskennan suorittamiseksi, vaan kun jotain arvoa muutetaan, niin tulokset ja nettonykyarvon kuvaaja päivittyvät automaattisesti.

4.2 Täytettävät kentät

Täytettäviä kenttiä ovat harmaat ja turkoosit kentät. Muut kentät on lukittu, mutta niistä voi kuitenkin kopioida tietoa. Harmaat kentät tulee aina täyttää ja ne ovat **lihavoituna** alla olevassa listassa. Kaikki kustannukset ja hinnat tulee syöttää samassa muodossa eli esim. arvonlisäverollisina (24 %) tai arvonlisäverottomina (0 %).

- **Toimenpiteen nimi**
 - tähän kirjataan toimenpiteen nimi
- **Päivämäärä/tekijä**
 - tähän kirjataan laskennan päivämäärä ja tekijän nimi
- **Tarkasteluaika (a)**
 - tähän kirjataan laskennan tarkasteluaika
- **Reaalinen laskentakorko (%)**
 - tähän kirjataan reaalinen laskentakorko eli tuotto mitä toimenpiteeltä vaaditaan vuosittain
- **Vetovalikot 1 - 3 – valitaan vetovalikosta kulutuslaji (vähintään yhden kulutuslajin tiedot on täytettävä ja se voi myös olla vesi)**
 - **Energiansäästö (MWh/a)**
 - tähän kirjataan toimenpiteen vuosittainen energian säästö (myös negatiivinen arvo mahdollinen)
 - **Yksikköhinta (€/MWh)**
 - tähän kirjataan kulutuslajin yksikköhinta
 - **Energian hinnan nousu (%)**
 - tähän kirjataan arvioitu energian hinnan nousu vuosittain ns. eskalaatio (myös negatiivinen arvo mahdollinen, esimerkiksi jos toisessa energialajissa kulutus lisääntyy toimenpiteen johdosta)
- **Vesi**
 - **Veden säästö (m³/a)**
 - tähän kirjataan toimenpiteen vuosittainen veden säästö (myös negatiivinen arvo mahdollinen)

- **Yksikköhinta (€/m³)**
– tähän kirjataan veden yksikköhinta
- **Veden hinnan nousu (%)**
– tähän kirjataan arvioitu veden hinnan nousu vuosittain ns. eskalaatio
(myös negatiivinen arvo mahdollinen)
- Muut kuin energiaan liittyvät säästöt vuodessa (€)
– tähän kirjattavat säästöt voivat olla esimerkiksi huoltokustannusten säästöjä
- **Investoinnin suuruus (€)**
– tähän kirjataan investoinnin suuruus
- Huolto- ja korjauskustannukset vuosittain (€)
– tähän kirjataan vuosittaiset huolto- ja korjauskustannukset
- Kertaluontoinen huolto- ja korjauskustannus (€)
– tähän kirjataan kertaluontoinen huolto- ja korjauskustannus, joka syntyy jossain vaiheessa tarkastelujaksoa (tällainen voi olla esimerkiksi lämpöpumpun pumpun vaihto 15 vuoden päästä investoinnista)
- Huolto- ja korjauskustannuksen toteutusvuosi (a)
– tähän kirjataan kertaluontoisen huolto- ja korjauskustannuksen toteutusvuosi

TOIMENPIDE:	Hanke 1	
PÄIVÄMÄÄRÄ/TEKIJÄ:	6.3.2018 / Etunimi Sukunimi	
LASKENTA-ARVOT		
Tarkasteluaika	15 a	
Reaalinen laskentakorko	5,0 %	
TOIMENPITEEN SÄÄSTÖVAIKUTUKSET		
Kaukolämpö	Energian säästö	800,0 MWh/a
	Yksikköhinta	50,0 €/MWh
	Energian hinnan nousu	2,0 %/a
Sähkö	Energian säästö	600,0 MWh/a
	Yksikköhinta	80,0 €/MWh
	Energianhinnan nousu	2,0 %/a
Kaukojäähdytys	Energian säästö	100,0 MWh/a
	Yksikköhinta	50,0 €/MWh
	Energianhinnan nousu	2,0 %/a
Vesi	Veden säästö	100,0 m ³ /a
	Yksikköhinta	3,0 €/m ³
	Veden hinnan nousu	2,0 %/a
Muut kuin energiaan liittyvät säästöt vuodessa	Summa	1 000 €/a
TOIMENPITEEN KUSTANNUKSET		
Investoinnin suuruus	500 000 €	
Huolto- ja korjauskustannukset vuosittain	2 000 €/a	
Kertaluonteinen huolto- ja korjauskustannus	100 000 €/a	
Huolto- ja korjauskustannuksen toteutusvuosi	10 a	

Kuva 1 Kuva laskentatyökalusta, jossa on harmaalla ja turkoosilla merkatut syöttökentät

4.3 Kulutuslajit vetovalikoissa

Kolmessa vetovalikossa on valittavana seuraavat kulutuslajit:

- Kaukolämpö
- Höyry
- Sähkö
- Raskas polttoöljy
- Kevyt polttoöljy
- Maakaasu
- Nestekaasu
- Turve
- Kivihiili
- Koksi
- Prosessikaasu
- Puuhake
- Puupelletti
- Muu puuperäinen polttoaine
- Muu uusiutuva polttoaine
- Muu fossiilinen polttoaine
- Kaukojäähdytys

Kulutuslajien energianmuutonkertoimet löytyvät Motivan sivuilta osoitteesta:

www.motiva.fi/files/3193/Polttoaineiden_lampoarvot_hyotysuhteet_ja_hiilidioksidin_ominaispaastokertoimet_seka_energiahinnat_19042010.pdf

4.4 Taloudelliset tunnusluvut laskennan tuloksena

Laskennan tuloksena saadaan taloudelliset tunnusluvut, jotka ovat seuraavat:

- Energia- ja vesikustannusten nettosäästöt vuodessa
– tähän tulostuvat kaikkien energia- ja vesikustannusten nettosäästöt vuodessa
- Toimenpiteen nettosäästö vuodessa
– tähän otetaan edellä mainitun lisäksi huomioon muut kuin energiaan liittyvät säästöt vuodessa sekä huolto- ja korjauskustannukset vuosittain
- Suora takaisinmaksuaika
– tähän tulostuu suora takaisinmaksuaika, jonka määrittely on esitelty kappaleessa 3
- Nettonykyarvo
– tähän tulostuu nykyarvo, jonka määrittely on esitelty kappaleessa 3
- Sisäinen korkokanta
– tähän tulostuu sisäinen korkokanta, jonka määrittely on esitelty kappaleessa 3

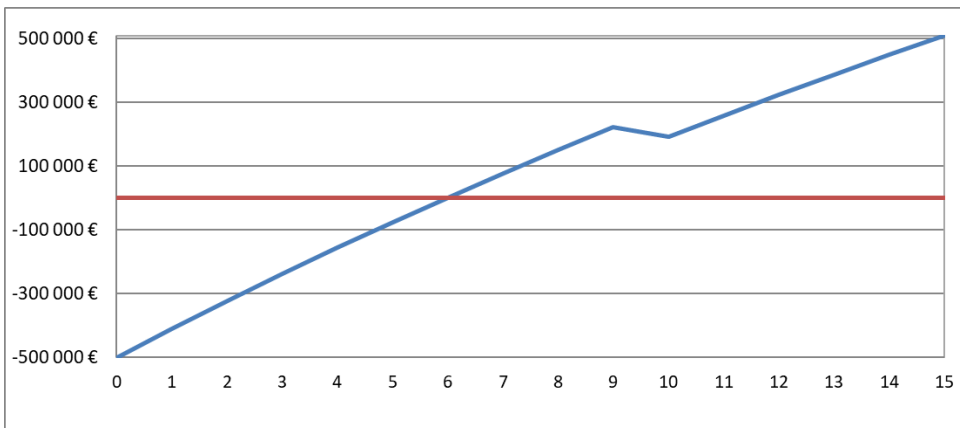
TALOUDELLISET TUNNUSLUVUT LASKENNAN TULOKSENA

Energia- ja vesikustannusten nettosäästöt vuodessa	93 300 €/a
Toimenpiteen nettosäästö vuodessa	92 300 €/a
Suora takaisinmaksuaika	5,42 a
Nettonykyarvo	508 183 €
Sisäinen korkokanta	18,17 %

Kuva 2 Kuva laskentatyökalusta ja laskennan tuloksista

4.5 Nettonykyarvon kuvaaja

Laskennan tuloksena muodostuu myös nettonykyarvon kuvaaja. Se päivittyy aina, kun jotain syötettävää arvoa muutetaan. Kuvaajaa on myös mahdollista muokata oman näköiseksi Excelin muokkaustoiminnolla. Näin kuvaajaa voi ensin muokata ja kopioida sen tämän jälkeen, esimerkiksi raportille. Punainen viiva kuvaajassa kertoo investoinnin nettonykyarvon nollassa ja sininen viiva taas investoinnin nettonykyarvon kehittymisen investoinnin pitoajan mukaan.



Kuva 3 Kuva nettonykyarvon kuvaajasta