

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Ympäristötekniikan koulutusohjelma
Ylempi ammattikorkeakoulututkinto

Tiina Reiman

UUSIUTUVAN ENERGIAN ALUETALOUDELLISET VAIKUTUKSET

Opinnäytetyö
Syyskuu 2014



OPINNÄYTETYÖ
Syyskuu 2014
Ympäristötekniologia
Ylempi ammattikorkeakoulututkinto

Sirkkalantie 12 A
80100 JOENSUU
p. 013 260 6900

Tekijä

Tiina Reiman

Nimeke

Uusiutuvan energian aluetaloudelliset vaikutukset

Toimeksiantaja Motiva Oy

Tiivistelmä

Työn tavoitteena oli selvittää talous- ja työllisyysvaikutuksia vaihdettaessa taloyhtiön öljylämmitys uusiutuvaa energiaa hyödyntäväksi. Samalla kehitettiin laskentatyökalua, jolla voidaan havainnollistaa taloyhtiön, kuntaan sekä valtioon kohdistuvia taloudellisia vaikutuksia. Työkalun avulla voidaan konkretisoida yksittäisen lämmitysmuutoksen vaikutukset.

Työn aluksi tutustuttiin investoinnin periaatteisiin sekä aiemmin tehtyihin tarkasteluihin suurrehkoista lämmitysmuutoksista. Laskelman kohteeksi valittiin kaksi erisuuruista taloyhtiötä. Samalla perehdyttiin päärahavirtoihin, jotka muodostuivat pääasiassa erilaisista valtion perimistä veroista.

Taloyhtiön tapauksessa siirtyminen uusiutuvan energian käyttöön tarkoitti rahan säästymistä: vuodessa lämmityskustannukset alenivat tuhansia euroja. Työllisyysvaikutukset jäivät vähäisiksi, usean samanlaisen uusinnan kerrannaisvaikutuksilla olisi jo merkitystä. Aluetalouteen saatiin pieni osakaskohtainen ostovoiman paraneminen, jos säästö jalkautettiin osakkaille. Paikallisen energian käyttö jättää siihen käytetyn rahan lähialueelle.

Pienillä teoilla on vaikutusta, kun tarpeeksi moni tekee saman ratkaisun. Näillä toimilla on positiivinen vaikutus myös Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamiseen. Tämän kehitetyn työkalun avulla saadaan hyvin havainnollistettua, että taloyhtiöt hyötyvät uusiutuvan energian käytöstä taloudellisesti. Investointi uusiutuvaan energiaan on suhteellisen kallis, mutta myös muut tahot hyötyvät investoinnista.

Kieli
suomi

Sivuja 40
Liitteet 2
Liitesivumäärä 4

Asiasanat

metsähake, pelletti, talousvaikutus, taloyhtiö



THESIS
September 2014
**Degree Programme in Environmental
Technology, UAS Master's Degree**
Sirkkalantie 12 A
FI 80100 JOENSUU
FINLAND
TEL. +358 13 260 6900

Author

Tiina Reiman

Title

Regional Economic Impacts of Renewable Energy

Commissioned by Motiva Ltd

Abstract

The objective of this work was to study economic and employment effects when the housing cooperative changes the heating system from oil to renewable energy. At the same time a calculation tool was development to illustrate these effects on the housing cooperative, the municipality and the state.

At the beginning of the work, investment principles and previous reviews of relatively large heating changes were studied. As subject of calculation were chosen two housing cooperatives using different amounts of heat energy. At the same time the study examined the main cash flows, which mainly consist of various types of taxes collected by the state.

In the case of the housing cooperative the transition to renewable energy use meant saving money. The heating costs per year were reduced by thousands of euros. The effects of employment were minimal, the multiplier effect of several similar reforms would already be relevant. The local economy got a little improvement in purchasing power per apartment, if the savings were given to the residents. The use of local energy leaves the money used in the local area.

Small actions will have an impact when enough people make the same decision. These activities have a positive impact on Finland's climate goals, too. By using this tool it can be well illustrated how housing cooperatives will benefit from renewable energy economically although the investment is relatively expensive. Also the state and a municipality will receive a share of the investment.

Language
Finnish

Pages 40
Appendices 2
Pages of Appendices 4

Keywords

forest chips, pellet, economic impact, housing cooperative

Sisältö

Tiivistelmä

Abstract

1 Johdanto.....	5
1.1 Tausta.....	5
1.2 Työn tavoite ja tarkoitus	6
1.3 Työnrajaus ja rakenne	7
2 Taloyhtiöiden uusiutuvan energian vaihtoehdot ja kannattavuus	8
2.1 Uusiutuvia lämmitysenergiamuotoja	9
2.2 Uusiutuvan energian kannattavuus.....	11
3 Uusiutuvan energian aluetaloudelliset vaikutukset	12
3.1 Aluetalous yleisesti	12
3.2 Aluetalous ja uusiutuva energia	13
4 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimustehtävä.....	15
5 Aineistot ja menetelmät	17
5.1 Aineisto	17
5.2 Energiainvestoinnin kannattavuuslaskennan menetelmät	19
5.2.1 Nettonykyarvo	20
5.2.2 Sisäisen korkokannan menetelmä	20
5.2.3 Annuiteettimenetelmä	21
5.2.4 Takaisinmaksuajan menetelmä	21
5.2.5 Investoinnin tuotto prosentti	21
5.3 Aluetaloudellisen vaikuttavuuden arviointimenetelmät.....	22
6 Tulokset.....	24
6.1 Taloyhtiö	25
6.2 Vaikutus valtion verotuloihin	26
6.3 Vaikutus valtion kauppataaseeseen	30
6.4 Kuntavaikutukset	32
7 Tulosten tulkinta	34
8 Johtopäätökset	36
Lähteet	38

Liitteet

Liite 1 Esimerkki laskuriin syötettävistä arvoista

Liite 2 Esimerkki lämmityslaskun tuloksesta sekä valtion kohdistuvista rahavirroista

1 Johdanto

1.1 Tausta

Työn toimeksiantajana on Motiva Oy, joka kuuluu Motiva-konserniin. Motiva-konsernin muodostavat Motiva Oy ja Motiva Services Oy. Motiva tarjoaa julkishallinnolle, yrityksille, kunnille sekä kuluttajille tietoa, ratkaisuja ja palveluita, joiden avulla edistetään resurssitehokkaiden, vaikuttavien ja kestävien valintojen tekemistä.

Motiva Oy on asiantuntijayritys, joka kannustaa energian ja materiaalien tehokkaaseen ja kestävään käyttöön. Se on valtion omistama yritys, jonka asiakkaita ovat julkishallinto, ministeriöt ja virastot. Motiva Services Oy toteuttaa energia- ja materiaalitehokkuushankkeita yhteistyössä yritysten ja yhteisöjen kanssa. Se tarjoaa energiatehokkuuden konsulttipalveluita sekä hallinnoi Suomessa Pohjoismaista ympäristömerkkiä ja EU-ympäristömerkkiä. Pääasiakkaita ovat yritykset, kunnat, tutkimuslaitokset ja vihreää liiketoimintaa edistävät organisaatiot.

Motivan toimialueita ovat mm. energiatehokkuussopimukset, uusiutuva energia, kansainvälinen toiminta (toimii aktiivisesti eurooppalaisessa energiaverkostossa EnR:ssa) sekä kuluttajien energianeuvonta. Nyt tehtävänä oleva opinnäytetyö palvelee juuri tätä energianeuvontaa konkretisoiden lämmitysmuodon muutoksen vaikutuksia, joita tarkastellaan laajemmin kuin pelkän investoijan näkökannalta.

Tämän työn toteuttaminen tukee Suomen ilmastopolitiikan tavoitteiden saavuttamista. Tavoitteena on vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä lämmitykseen. Ohjelman mukaan Suomeen luodaan puhtaan energian edelläkävijämarkkinat sekä energia- ja ympäristöalan osaamiskeskittymiä ja referenssikohteita. Tavoitellaan öljyn käytön vähentämistä noin 20 prosentilla. Pääosa vähennyksestä tulisi tieliikenteestä ja loppu öljylämmityksen korvaamisesta. (TEM 2013, 18.)

Uusiutuva energia on paikallista energiaa verrattuna fossiilisiin polttoaineisiin. Haketta saadaan läheltä, pellettiä valmistetaan kotimaassa tehdasyksiköissä. Maalämpöä saadaan mahdollisesti omalta tontilta. Lähienergian käyttö lisää paikallista työllisyyttä ja samalla riittävässä määrin toteutuneena lisää verotuloja kunnan kassaan.

1.2 Työn tavoite ja tarkoitus

Työn tavoitteena on selvittää talous- ja työllisyysvaikutuksia vaihdettaessa kiinteistön öljylämmitys uusiutuvaa energiaa hyödyntäväksi. Tarkoituksena on kehittää työkalu, jonka avulla voidaan havainnollistaa, millaisia taloudellisia vaikutuksia on uudistuvan energian käyttöön siirtymisellä. Toteutuksena on laskuri, jonka tavoitteena on havainnollistaa talousvaikutukset investoinnin tekeväälle taloyhtiölle sekä investoinnin seurauksena olevia talousvaikutuksia kunnalle ja valtiolle.

Laskurit perustuvat aina arvioon, esimerkiksi polttoaineiden hintakehitystä on mahdoton arvioida 20 vuotta eteenpäin. Tarkastelussa keskitytään suurimpiin vaikutuksiin, jotka kohdistuvat valtioon ja kuntaan erilaisina maksuina, verotuloina tai niiden menetyksenä. Laskuri tehdään Microsoftin Excel-ohjelmalla ilman taustalla olevaa mallinnusta. Investoinnin kannattavuuden tarkastelu perustuu laskurilla suoritettavaan investointitarkasteluun.

Laskenta tarkastelee uusiutuvan energian käyttöön siirtymisen vaikutuksia ensin investointivaikutuksena taloyhtiöön. Tällaisia laskelmia on jo olemassa, mutta nyt tarkastelua laajennetaan käsittämään myös kuntaan ja valtioon kohdistuvat talous- ja työllistymisvaikutukset, näistä otetaan huomioon merkittävimmät, esimerkiksi erilaiset verot. Tarkastelu tehdään asunto-osakeyhtiön kokoluokkaan, tätä kokoluokkaa edustavat usein myös kunnalliset rakennukset, kuten koulu, vanhainkoti tai urheiluhalli. Laskuria voidaan käyttää myös tällaisten kohteiden lämmitysmuutosten tarkasteluun.

Työssä tehtävän laskurin tarkoitus on olla konkreettinen työkalu, joka ilmaisee miten kannattavaa on taloyhtiön (tai kunnan kiinteistön) siirtyä öljylämmityksestä

hake- tai pellettilämmitykseen. Eri toimijoilla on internetissä laskureita lämmitysmuotojen vertaamiseen investoinnin näkökulmasta, mutta niissä tarkastellaan omakotitalojen lämmitysmuutoksia. Niissä tarkastellaan pääasiassa pelletti- ja maalämpöä, joita verrataan investointina ja vuotuisina lämmityskustannuksina öljy-, kauko- tai sähkölämmitykseen. Bioenergiapörssin laskelmissa on mukana myös hakelämpö sekä aurinkolämpö, joka on yhdistetty öljylämmitykseen. (Bioenergia 2014a; Bioenergiapörssi 2014a; Biohausing Heating Tool 2014; Eneuvonta.fi 2014)

1.3 Työnrajaus ja rakenne

Tässä työssä tarkasteluun valittiin uusiutuvista lämmitysvaihtoehdoista hake ja pelletti, sekä molemmat yhdistettynä aurinkolämpöön. Hake ja pelletti ovat kotimaista energiaa. Aurinkolämpö lisätään tarkasteluun, koska se on ”ilmaista” energiaa investoinnin jälkeen. Vuosikuluina ovat laitteiston huoltokulut. Aurinkolämmityslaitteiston kestoikä on nykyään yli 20 vuotta. Käyttöikä on keskimäärin sama kuin muillakin lämmityskattiloilla.

Motiva on havainnut tarpeen tällaiselle laajemmalle talousvaikutuksia kartoittavalle laskurille, jossa kohteena on taloyhtiö. Heillä on käytössään aiemmin tehty laskuri, jolla voidaan tarkastella omakotitalolle tehtävää lämmitysmuutosta investointina (Eneuvonta.fi 2014).

Työssä määritetään vanhan öljynkulutuksen perusteella energian tarve, jonka perusteella investoinnille saadaan suuruus- ja hintatiedot. Tarjousten hintatietojen avulla tehdään ensin investointien kannattavuusvertailu öljylämmitysuusinnan ja hake- sekä pellettilämmitysvaihtoehtojen välillä. Lisäksi tarkastellaan tilanne, jossa aurinkolämpö otetaan rinnakkaislämmitysmuodoksi käyttöveden lämmitykseen kesäaikaan. Tämän lisäksi tarkastellaan rahavirtoja, jotka suuntautuvat kuntaan ja valtioon pääasiassa erilaisten verojen kautta. Tarkastelu tehdään käyttämällä investoinnin kustannustietoja sekä uusiutuvan energian määrää.

Työllistävyystarkastelu tehdään vain hakkeelle, koska sen työllistävyysvaikutus on suurempi kuin pelletin. Hake työllistää pienempiä yrityksiä, sen toimitusketjussa on paljon yksityisyriityksiä. Pelletti työllistää tuotantolaitoksittain. Työllisyyden lisäys on molemmissa tapauksissa taloyhtiökokoluokassa vähäistä.

Tarkastelussa laskennan kohteena on olemassa oleva taloyhtiö tai se voisi olla myös kunnan omistama yleinen kiinteistö. Öljylämmityslaitteisto on tullut käyttöikänsä päähän ja on ajankohtaista punnita eri lämmitysvaihtoehtoja. Laskennan tavoitteena on konkretisoida, että on taloudellisesti kannattavaa siirtyä uusiutuvan lämmitysenergian käyttäjäksi. Laskuriin syötetään kiinteistön öljyn kulutuksen nykyinen määrä, jonka avulla lasketaan lämmityksen tarve.

Taustalle on syötetty valmiiksi muut laskelmissa tarvittavat arvot. Tällaisia arvoja ovat esimerkiksi laitteistojen hyötysuhde ja kotimaisuusaste, eri verojen suuruudet sekä hintatiedot energioille. Arvojen muuttuessa voidaan niitä päivittää laskentaan, varsinkin energianhinnan muutokset on syytä tarkistaa laskelmia tehtäessä. Verojen talousvaikutukset lasketaan syötettyjen investointihintojen perusteella.

Laskurin toteuttaminen vaatii perehtymistä investointilaskentaan sekä rahavirtoihin, jotka menevät veroina kunnalle ja valtiolle. Tarvitaan myös perehtymistä aiemmin tehtyihin aluetaloudellisiin tarkasteluihin, joissa esimerkiksi aluelämpölaitos on siirtynyt käyttämään uusiutuvaa energiaa.

2 Taloyhtiöiden uusiutuvan energian vaihtoehdot ja kannattavuus

Suomen ilmastopolitiikan keskeiset tavoitteet ja toimenpiteet on määritelty pitkän aikavälin energia- ja ilmastostrategiassa, jossa toimeenpannaan Euroopan Unionin asettamat tavoitteet ilmastonmuutoksen hidastamiselle. Suomen strategiaa päivitettiin vuoden 2013 alussa. Siinä asetetaan tavoitteeksi vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä, eräs vähennyskohde on öljylämmitys. Lisäksi valtio on

sitoutunut uusien biopolttoaineiden kehityshankkeiden tukemiseen. Toimenpiteenä on hahmoteltu niin sanottua puhtaan energian ohjelmaa, jonka tavoitteena on tasapainottaa Suomen vaihtotasetta panostamalla tuontia korvaavaan kotimaiseen päästöttömään energiantuotantoon, luoda kymmeniä tuhansia uusia työpaikkoja energiaklusteriin ja vähentää Suomen kasvihuonekaasupäästöjä siten, että saavutamme EU:n 2050-tavoitteen mukaisen uran vuonna 2025. (TEM 2013, 18.)

Öljylämmitystä käytetään yhä yleisesti vanhemmissa rakennuksissa. Vuoden 2012 tilasto asumisen energiankulutuksesta kertoo, että asuinrakennusten lämmitykseen käytettiin energiaa 4 951 GWh, joka tuotettiin kevyellä polttoöljyllä. Tästä 331 GWh oli rivi- ja ketjutaloissa kulutettua lämmitysenergiaa. Kerrostalo- ja rivitaloyhtiöiden lämmöstä tuotetaan yli 1000 GWh kevyellä polttoöljyllä, mikä tarkoittaa noin 100 000 000 litraa kevyttä polttoöljyä. Nämä potentiaaliset lämmitysenergiamuodon vaihtajat voivat halutessaan vaikuttaa Suomen ilmastotavoitteiden toteutumiseen valitsemalla uudistuvan energian. (Suomen virallinen tilasto 2012, 4.)

2.1 Uusiutuvia lämmitysenergiamuotoja

Uusiutuvaa energiaa ovat ne energiamuodot, joiden primäärienergian lähdettä voidaan pitää inhimillisesti mitattuna loputtomana. Tällaista energiaa ovat bioenergia sekä auringosta, tuulesta, virtaavasta vedestä, maaperän geotermisestä lämmöstä, ilmaan varastoituneesta lämmöstä ja veden aalto- tai vuorovesiliikkeestä tuotettu energia. Bioenergiassa auringon energia on sidottu yhteyttämisen avulla kasvimassaan ja tuotettu kasvusto käytetään energianlähteenä. Biopolttoaineiden hyödyntämisessä vapautuvien hiilidioksidipäästöjen lasketaan olevan osa luonnon omaa hiilen kiertoa, joten sen ei katsota lisäävän kasvihuonepäästöjä ja -ilmiötä. Tasapaino säilyy, kun biomassaa käytetään korkeintaan saman verran kuin sitä syntyy. Kaikkea uusiutuvaa energiaa pidetään sen vuoksi ilmastoneutraalina energiantuotantomuotona. (Ilmasto-opas.fi 2014.)

Metsähake ja pelletti ovat kotimaisia, usein myös paikallisia energianlähteitä. Metsähake on yleisnimitys suoraan metsästä energiakäyttöön tuleville hakkeille haketuspaikasta riippumatta. Metsähake on koneellisesti hakettua puuta, jota käytetään kiinteistöjen nykyaikaisissa automaattisissa puulämmityslaitteissa, aluelämpölaitoksissa ja kaupunkien sekä teollisuuden lämpö- ja voimalaitoksissa. (Motiva 2014a.)

Pelletin tuotantolaitokset sijoittuvat raaka-aineen saannin ja asiakkaiden kannalta sopiviin paikkoihin. Suomessa oli noin 27 toiminnassa ollutta pellettitehdasta vuonna 2013. Puupellettien tuotannon raaka-aineina käytetään mekaanisen puunjalostusteollisuuden puhtaita puusivutuotteita. Käytettävät raaka-aineet ovat pääasiassa havupuiden (kuusi ja mänty) kuiva kutteri, sahanpuru tai hiontapöly. Usein pellettitehdas on integroitu muun puunjalostusteollisuuden yhteyteen, jolloin raaka-ainetta siirretään lyhyt matka esimerkiksi kuljettimilla. (Bioenergia 2014b.)

Aurinkolämpöä saadaan Suomessa kesäaikaan lähes yhtä paljon kuin Keski-Euroopassa. Etelä-Suomessa jokainen neliömetri vastaanottaa vuoden aikana vaakatasossa laskettuna noin 1 000 kilowattituntia auringonsäteilyä. Aurinkolämmitysjärjestelmä voidaan yhdistää kaikkiin päälämmitysmuotoihin. Erityisen hyvin se soveltuu sellaisen lämmitysjärjestelmän yhteyteen, jossa on jo vesivaraaja (esimerkiksi puu- tai hakelämmitys), mutta myös lämpöpumppujärjestelmiin. Öljy- ja aurinkolämmön yhdistämiseksi on kehitetty tarkoitukseen sopiva öljykattila. Sähkölämmitteisessä talossa aurinkosähköllä voidaan lämmittää käyttövesi, ja jos talon lämmönjako on vesikiertoinen, voidaan aurinkolämpöä käyttää myös huoneiden lämmittämiseen kytkemällä se lämminvesivaraajaan. (Motiva 2014b.)

Maalämpö on nykyään suosittu lämmitysmuoto. Vuonna 2011 liki puoleen uusista pientaloista valittiin lämmitysmuodoksi maalämpö. Maalämpöpumppu tuottaa energiaa edullisesti, mutta laitteiston hankintahinta on korkea. Kaksi kolmasosaa laitteiston tuottamasta energiasta on uusiutuvaa, loppu on laitteiston käyttämää sähköenergiaa. Putkiston asentaminen voi suuremmissa kiinteistöissä nousta ongelmaksi, jos tontille ei voida porata kalliolämpöä hyödyntävää lämpökaivoa vaan putket on sijoitettava vaakatasoon. (Motiva 2012, 2–4.)

2.2 Uusiutuvan energian kannattavuus

Tarkkoja arvioita energialähteen muutoksen seurauksista on hankala tehdä, kukaan ei pysty ennustamaan polttoaineiden hintaa 15–20 vuodeksi eteenpäin. Ennalta arvaamattomat talouden muutokset ja erilaiset katastrofit vaikuttavat käytettävään energian hintaan nopeasti. Kaikki etukäteen tehtävät arviot ovat nimenomaan arvioita, vasta ajan kuluessa näkee toteutuneen taloudellisen hyödyn.

Lämmitysmuodon muutosremontteja tehdään taloyhtiöissä alati, mutta yhteen paikkaan kerättyä tietoa niiden lopputuloksista on hyvin vähän, ainakaan se ei ole julkisesti saatavilla. Muutoksien seurauksia koskeva taloudellinen tieto vaikuttaa olevan vain asianomaisilla taloyhtiöillä ja niiden isännöitsijöillä. Keväällä 2014 RIL (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto ry) julkaisi teoksen Uusiutuvien lähienergioiden käyttö rakennuksissa, jossa on esitelty muutamia tapauksia erilaisten kiinteistöjen jo toteutuneista lämmitysremontista ja niiden taloudellisista vaikutuksista. Yksi esitellyistä toteutuneista muutoskohteista oli kerrostalon lämmityksen muutos öljylämmityksestä pellettiin. Tapauksesta mainittiin, että investoinnin takaisinmaksuaika oli noin 5 vuotta perustuen kustannussäästöihin. Ilman pieniä alkuongelmia ja uuden laitteiston käyttöön opettelua ei tässä tapauksessa ollut selvitty. (RIL 2014, 107–108.)

Toisessa esimerkissä haja-asutusalueella sijaitsevan hotellitoimintaa harjoittavan rakennuksen öljylämmitys oli muutettu pelletillä toimivaksi lämmitykseksi. Nyt takaisinmaksuajaksi oli tullut 2,6 vuotta. Alun säätö-ongelmien jälkeen systeemi, joka on varustettu kahdella pellettikattilalla, on osoittanut olevansa huoltovarma ja tuottavansa liki 30 000 euron säästön vuodessa. Näiden kirjattujen kokemusten perusteella taloyhtiöiden energiainvestoinneissa on paljon eroja. (RIL 2014, 131–132.)

Investoinnin kannattavuudesta monia kiinnostaa sen takaisinmaksuaika, sitä käytetäänkin paljon puutteista huolimatta. Maallikolle se antaa konkreettisen luvun ja kuvan investoinnista: kauanko on odotettava, että investoinnin säästöt maksavat investoinnin hinnan takaisin. Nettonykyarvo ei ole niin kansantajuinen

käsite, vaikka se talouden ammattilaiselle kertoo paljon enemmän investoinnin kannattavuudesta.

Maalämpö jätetään tässä yhteydessä pois laskelmista. Maalämmöllä on oma yhdistyksensä SULPU (Suomen lämpöpumppuyhdistys), jonka alkuvuodesta 2014 valmistunut, Gaia Consulting Oy:llä teettämä tutkimus tarkastelee omakotitalojen öljylämmityksen muuttamista maalämpöön. Siinä on verrattu myös muita lämmitysmuotoja. Tarkastelun tiivistelmä on löydettävissä yhdistyksen internet-sivuilta. Investointi maalämpöön ei ole halvin vaihtoehto investointivaiheessa, mutta energialasku on vuositasolla pienin. On kuitenkin muistettava, että maalämpö-laitteisto tarvitsee sähköenergiaa toimiakseen, tarve on 1 yksikkö sähköä 3–4 maalämpöyksikköä kohden. (SULPU 2014.)

3 Uusiutuvan energian aluetaloudelliset vaikutukset

3.1 Aluetalous yleisesti

Alueellinen talous on avoimempi kansalliseen talouteen verrattuna, aluetalouden rajoja on vaikea määritellä: muuttujia on paljon eikä ole helppoa ennakoita jokaisen kuluttajan käyttäytymistä. Työvoima ja pääoma pyrkivät liikkumaan enemmän alueiden kuin valtioiden välillä. Alueiden taustalla olevista taloudellisista rakenteista on tehty lukuisia mallinnuksia, jotta ymmärretään paremmin tekijät, jotka määrittävät alueiden taloudellisia muuttujia, kuten tulot ja työllisyys. Vaikka kaikki alueet ovat erilaisia, niin maantieteellisesti, kokonsa kuin teollisuutensakin puolesta, on kuitenkin mahdollista rakentaa yleinen malli, jota voidaan käyttää selittämään tulojen ja työllisyyden taustatekijät kaikenlaisilla alueilla, riippumatta niiden erilaisuudesta. (Amstrong & Taylor 2000, 2, 6.)

Pääasiallisia lähestymistapoja on olemassa kaksi, toinen perustuu keynesiläiseen tulot-menot kansantalouden mallintamisperiaatteelle ja toinen panos-tuotot-analyysiin. Kaikkien aluetaloudellisten mallien ytimessä on käsitys sisäisestä palautteesta, joka ilmenee panos-tuotoskytkennöistä taloudellisten toimijoiden,

kuten yritysten ja kotitalouksien välillä. Yritykset linkittyvät toisiinsa ostamiensa tavaroiden ja palveluiden kautta. Nämä kytkökset tapahtuvat alueiden sisällä ja välillä. (Amstrong & Taylor 2000, 6–7.)

Keynesilaisen kerrointeorian esitteli Richard F. Kahn 1930-luvulla. Tämä on taloudellisen tasapainon tarkastelua, joka perustuu rahan kiertoon yhteiskunnassa. Jos esimerkiksi kunta sijoittaa verotuloilla ansaittuja varojaan energiatuotantolaitokseen, maksaa palkat työntekijöille sekä ostaa raaka-aineen, saavat työntekijät ja tavarantoimittajat rahaa kuluttamiseen. Näin luodut kertoimet perustuvat rahavirtojen prosenttiosuuksiin. Toinen lähestymistapa on alueellinen panos-tuotosmallinnus, jonka otti käyttöön Leontief 1960-luvulla. Panos-tuotosmallinnus on sovellus uusklassisen teorian yleisestä tasapainosta. Se tutkii alueellisia yhteyksiä taloudenaloilla. Näiden kahden keskeisen lähestymistavan lisäksi on tehty muita laskentamalleja, jotka perustuvat tosielämän aineistoon ja tutkijoiden luovuuteen. (BioPAD 2013.)

3.2 Aluetalous ja uusiutuva energia

Storhammar ja Mukkala (2011) ovat omassa tarkastelussaan käyttäneet välittömien ja välillisten talous- ja työllisyysvaikutusten arvioinnissa panos-tuotosmenetelmää. Menetelmän avulla voidaan laskea toimialan välittömiä ja välillisiä taloudellisia vaikutuksia sekä alueellisesti että koko kansantalouden tasolla. Panos-tuotosmallilla, joka perustuu talouden eri toimialojen keskinäisten riippuvuussuhteiden (panos-tuotossuhteiden) tuntemiseen, voidaan arvioida minkä tahansa tuotantoalan ja siinä tapahtuvien muutosten (lisäyksen tai supistuksen) välittömät ja välilliset vaikutukset eri toimialojen tuotantoon.

Raportissa on selvitetty paikallisten polttoaineiden tuotannosta ja käytöstä syntyviä aluetaloudellisia vaikutuksia Keski-Suomessa nykyisellä tuotannon tasolla sekä esitetty arvioita vaikutuksista tiettyjen, määriteltyjen tulevaisuuden kehitysvaihtoehtojen pohjalta. Tarkastelun mukaan korvaamalla tuontipolttoaineita paikallisilla polttoaineilla sekä lisätään alueen työllisyyttä ja yrittäjyyttä että estetään rahavirtojen valumista alueen ulkopuolelle. Työmarkkinoiden kautta kanavoituu

merkittäviä alueellisia vaikutuksia. Paikallisten polttoaineiden tuotanto ja energiakäyttö voidaan nähdä tärkeänä työllisyyttä vahvistavana alana Keski-Suomessa. Työllisyysvaikutuksia kohdistuu erityisesti maaseutualueille. (Storhammer & Mukkala 2011.)

Karttunen, Vanhanen, Vehviläinen, Pesola ja Oja (2013) ovat tehneet selvityksen, jossa huomioidaan öljyn tai kivihiilen käytön korvaamista lämpölaitoksessa kotimaisella metsäpohjaisella energialla. Tarkastelu ulottuu myös alueen työllisyyteen ja talousvaikutuksiin molemmilla energian lähteillä. Tarkastelussa verrataan nykyistä tilannetta siihen, kun siirrytään käyttämään uusiutuvaa energiaa. Tulokset perustuvat case-pohjaiseen analyysiin, jossa on tarkasteltu kolmea erityyppistä alue-energialaitosta: Vaskiluodon Voiman 140 MW:n biomassan kaasutuslaitosta, Kuopion energian 162 MW:n monipolttoainelaitosta sekä Tampereen kaupungin Kämmen-niemen lähilämpöverkkoon suunniteltua 0,8 MW:n hakelaitosinvestointia. Tarkastelusta ei käy ilmi, mitä tarkastelumallia on käytetty talousvaikutuksien arviointiin. Tässä energiantuotannon luokassa saadaan selviä rahavirtoja, joiden liikkeitä voidaan tarkastella.

Kyseisen tarkastelun tuloksena valtio oli rahan menettäjä. Kotimaisten polttoaineiden käyttöön liittyi positiivisia talous- ja työllisyysvaikutuksia, erityisesti kunnan ja aluetalouden näkökulmasta. Valtiontalouden kannalta tulokset olivat kaksijakoiset verrattaessa kivihiiltä ja puuhaketta. Valtio menettää polttoaineverotuloja siirryttäessä ulkomaisesta fossiilisesta polttoaineesta kotimaiseen puuenergiaan, samalla kuitenkin kotimaisen energian lisääminen parantaa vaihtotasetta. Raportti suositteli, että pelkän investointitarkastelun rinnalle pitäisi ottaa aluetaloudellinen tarkastelu varsinkin silloin, kun voimala on julkisessa omistuksessa, näin saadaan näkyviin sellaisia taloudellisia vaikutuksia, joita ei muutoin huomioida investointia tehtäessä. (Karttunen ym. 2013.)

Helsingin yliopiston Ruralia-instituutti on kehittänyt simulointiohjelman, yleisen tasapainon RegFin-aluemallin, joka perustuu yleisen tasapainon analyysiin. Näiden RegFin-mallien avulla on tehty analyysyjä myös bioenergian käytön lisäämisestä, tarkastelut ovat käsittäneet valtakunnan sekä maakunnan tason, malli

mahdollistaa myös pienempien alueiden käytön. Muokatussa RegFin-alueellisissa kuvataan sekä tuotannon tekijä- että hyödykemarkkinoita. Maakunta voidaan tarvittaessa pilkkoa useaan seutukuntaan. Mallin avulla saadut tulokset ovat olleet kaksijakoisia. Valtion BKT pienenee lisättäessä bioenergian käyttöä, maakuntatasolla riippuu maakunnasta sekä käytettävissä olevista luonnonvaroista, mikä on vaikutus talouteen ja työllisyyteen, tosin tulosten perusteella näytti siltä, että työllisyys laskee lähes kaikissa maakunnissa, näihin tuloksiin oli kytetty päästöt ja niiden muutokset mukaan. (Simola & Kola 2010; Ruralia 2014.)

Myös EU on rahoittanut bioenergian käytön vaikutusten tarkastelua. Tällainen EU-rahoitettu ohjelma oli Euroopan Unionin Pohjoisen Periferian 2007–2013 -ohjelma, joka on rahoittanut muun muassa kehityshanketta BioPAD (Bioenergy Proliferation and Deployment). Hankkeen tarkoitus oli promota laajempaa bioenergian käyttöä sekä kehittää sovelluksia, jotka kattavat koko ketjun polttoaineen hankinnasta energian tuottamiseen. Tarkasteltaessa erikokoisia bioenergiailaitoksia huomattiin työllistämistä, että pienemmät laitokset työllistävät suhteessa enemmän työntekijöitä kuin suuremmat, samoin käytettävä energian lähde vaikutti työllistävyyteen. (BioPAD 2014, 3–4.)

Monissa panos-tuotosmalleihin perustuvissa tutkimuksissa saatiin lopputulokseksi se, ettei työllisyys kasva tarkastelualueella siirryttäessä fossiilisesta polttoaineesta uusiutuvaan energiaan. Malliin oli asetettu ehtoja, joiden toteutumisesta riippui muu toteutuminen. Mallinnus vaikutti monimutkaiselta ratkaisulta, varsinkin, jos tarkastellaan pieniä rahavirtoja, jolloin rahamäärät jäävät merkityksettömiksi. Tarkastelut ovat aina suuntaa antavia muille kohteille, ei absoluuttista totuutta julistavia.

4 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimustehtävä

Työn tavoitteena on havainnollistaa talousvaikutuksia, joita uudistuvaan energiaan siirtyminen tuo mukanaan taloyhtiökokoluokassa. Tämä tarkastelu keskittyy

hakkeeseen ja pellettiin sekä siihen rinnalle hankittavaan aurinkolämpöön. Investoiminen uusiutuvaan energiaan on taloyhtiölle kalliimpaa kuin öljylämmityskattilan uusiminen. Tämän hetkisillä lämmitysenergiakustannuksilla uusiutuvan energian käyttö maksaa kuitenkin itsensä nopeasti takaisin.

Uusiutuva energia tulee läheltä, tällöin myös energian hankintakustannuksista suurin osa jää lähialueelle. Investoinnista menee verotuloja valtion kassaan esimerkiksi arvonalisäverona, mutta valtio myös menettää verotuloja vähentyneen öljyn käytön myötä, samalla valtion kauppataase tuonnin osalta vastaavasti pienenee. Kunta saa tuloja tuloverotuksesta. Taloyhtiön tapauksessa työllistävä vaikutus ei ole yksittäisessä tapauksessa merkittävä, mutta useamman investoinnin kerrannaisvaikutus on jo merkittävä. Lämmityskustannuksien pienentyessä taloyhtiölle jää rahaa lisäinvestointeihin tai vastiketta voidaan laskea, jolloin asukkaille jää enemmän rahaa muuhun kuluttamiseen.

Työn päätavoitteena on saada toimeksiantajan käyttöön työkalu, jolla voidaan havainnollistaa energiaratkaisujen ja investointien hyödyt aiempaa paremmin. Tarkoituksena on saada konkretisoitua investoinnin tuoma hyöty investoijalle ja sen mukanaan tuomat rahavirrat sekä valtiolle että kunnalle. Jos investoija on kunta, se saa sekä investoijaan että kuntaan kohdistuvat rahavirrat. Tämän työn tuloksena saatava laskuri pyrkii antamaan laajemman kuvan niistä talousvaikutuksista mitä seuraa, kun korvataan fossiilisia polttoaineita uudistuvalla lähienergialla. Laskuri laajentaa perinteistä investointitarkastelua seuraamaan siihen liittyviä rahan liikkeitä. Tarkasteluissa seurataan päärahavirtoja eri verojen ja maksujen muodossa. Työllistävyys on myös tarkastelussa mukana.

Työssä tarkasteltavat rahavirrat ovat pieniä. Tällöin laajat panos-tuotos-mallit eivät ole tarpeeksi herkkiä havainnoimaan tarkasteltavia rahavirtoja. Tarkoitus on keskittyä päärahavirtoihin eli suurimpiin veroihin sekä niiden vaikutuksiin saajan tai menettäjän rahavirtaan. Tarkastelussa joudutaan yksinkertaistamaan vuoro-vaikutusverkostoja. Taloyhtiö on pieni talousyksikkö, jonka koko vaihtelee. Tästä syystä tarkasteltavat rahavirrat eivät kasva merkittävän suuriksi, jos useampi taloyhtiö vaihtaa öljylämmityksen lähienergiaa hyödyntäväksi, kerrannaisvaikutus tekee rahavirroista merkittävämpiä. Valtion verotuloihin ei vaikuta missä päin

maata muutos tehdään, sen verotulot ovat sijainnista riippumattomat. Kunta saa osuutensa siellä missä investointi tapahtuu, samoin työllisyysvaikutukset ovat paikallisia.

Tässä työssä tehdään tapaustutkimusta, jossa tutustutaan jo olemassa oleviin tarkasteluihin ja laskelmiin. Samalla tehdään vertailevaa tutkimusta niistä investointiratkaisuista, joille laskenta suoritetaan. Tapaustutkimuksessa tarkastellaan pientä joukkoa tapauksia, usein vain yhtä tapausta (Laine, Bamberg & Jokinen 2007, 9).

Monella uusiutuvan energian parissa toimivalla yhdistyksellä tai yrityksellä on laskureita, joilla pystytään vertailemaan eri lämmitysmuotojen edullisuutta investoinnin ja energianhinnan vuosikustannuksen tasolla omakotitaloille. Talousvaikutuksia on mallinnettu yleisesti panostuotos-mallia hyväksi käyttäen, mutta nyt tehdään eräänlaista toimintatutkimusta, jonka tarkoituksena on käyttää ”uutta” lähestymistapaa asiaan sekä ratkaista ongelmia, joilla on suora yhteys johonkin käytännölliseen toimintaan. Toimintatutkimuksen tarkoituksena on toteuttaa sekä toiminta että tutkimus samanaikaisesti. Se sopii hyvin tilanteisiin, missä toiminnan avulla pyritään muuttamaan jotakin ja samanaikaisesti lisäämään sekä ymmärrystä että tietoa muutosta kohtaan. (Toimintatutkimus 2014.)

5 Aineistot ja menetelmät

5.1 Aineisto

Aineiston saaminen tällaista tarkastelua varten osoittautui hankalaksi, koska työssä ei ollut toimeksiantaja taloyhtiötä mukana. Päädyttiin käyttämään laskelmien esimerkkien laskelmien kohteena Biostuli-projektissa vuonna 2010 mukana olleiden rivitaloyhtiöiden öljynkulutustietoja. Esimerkkilaskelmien kohteeksi valittiin kaksi Liperissä sijaitsevaa rivitaloyhtiötä. Näiden vuosittaiset öljynkulutukset olivat noin 18 000 ja 32 000 litraa kevyttä polttoöljyä. Näin valiten saatiin laskelmissa näkyviin eroja. (Väkeväinen 2010, 8.)

Laskelmissa oletettiin, että aurinkolämpö vähentää 30 % vuotuisesta lämmitysenergian tarpeesta. Aurinkovoiman (2014) mukaan vuotuisesta lämmöntarpeesta saadaan 20–30 % kohteesta riippuen, kyseessä on remonttikohde, jonne asennetaan rinnakkaisjärjestelmä.

Laskelman rahavirtoina käytettiin pääasiassa erilaisia veroja. Henkilöverotuksen verot ja prosentit otettiin Valtiovarainministeriön internetsivulta kohdasta henkilöverotus. Keskimääräinen kunnallisvero vuonna 2014 on 19,74 % (Valtiovarainministeriö 2014a). Työssä oletettiin, että työllistyminen tapahtuu henkilön palkkaamisella, ei yritystä perustamalla. Valtion osuus tuloverosta on progressiivinen. Kun työtulovähennys ja muut viran puolesta myönnettävät vähennykset huomioidaan, valtionveroa maksetaan vuonna 2014 käytännössä vasta noin 29 730 euron palkkatuloista. (Valtiovarainministeriö 2014b; Veronmaksajat 2014.)

Valtio perii arvonlisäveroa, joka on yleinen kulutusvero, joka kohdistuu lähes kaikkien tavaroiden ja palvelujen kulutukseen. Arvonlisävero on välillinen vero, joka on tarkoitettu lopullisten kuluttajien maksettavaksi. Veronkantajina toimivat verovelvolliset yritykset, jotka sisällyttävät veron määrän myyntihintoihinsa ja tilittävät veron valtiolle. Sen suuruus vuonna 2014 on 24 % suurimmalle osalle tuotteita. Arvonlisävero kannetaan jokaisesta tuotanto- ja jakeluketjussa tapahtuneesta myynnistä, mutta jokainen porras suorittaa valtiolle veroa vain siinä portaassa syntyneestä arvonlisästä. Lopulliseen kuluttajahintaan sisältyy veroa verokannan mukainen määrä, joka on yhtä suuri kuin arvonlisästä maksettu vero yhteensä. (Valtiovarainministeriö 2014c.)

Yhteisövero on osakeyhtiöiden ja muiden yhteisöjen maksama tulovero, jonka määrä on 20 prosenttia yhteisön verotettavasta tulosta. Yhteisön verotettava tulo lasketaan veronalaisten tulojen ja vähennyskelpoisten menojen erotuksena. Sitä maksavat muun muassa osakeyhtiöt ja osuuskunnat. Yhteisöveron saajia ovat valtio, kunnat ja seurakunnat. Viimeksi vahvistettu valtion pysyvä jako-osuus yhteisöveron tuotosta on 69,72 prosenttia, kuntien 28,06 prosenttia ja seurakuntien 2,22 prosenttia. (Valtiovarainministeriö 2014d.)

Öljytuotteista peritään polttoaineveroa, joka muodostuu kolmesta eri verosta: energiasisältövero, hiilidioksidivero ja huoltovarmuusmaksu. Polttoainevero määritellään sentteinä tuotelittraa tai kiloa kohti. Se on hinnasta riippumaton. Kevyelle polttoöljylle se on 16,34 snt/l. (Öljyalan keskusliitto 2014.)

Ensin laskuri laskee öljynkulutuksen perusteella lämmitysenergian vuotuisen tarpeen. Tämä auttaa valitsemaan oikean koon uudistukselle. Toinen lämmitysenergian laskentavaihtoehto olisi ollut tukeutua pinta-alan avulla tehtävään lämmitysenergian laskemiseen, mutta todelliseen kulutukseen perustuva laskenta antaa todenmukaisemman tuloksen. Tarkin tulos saadaan käytettäessä normittua lämmönkulutusta, jossa on mukana useamman vuoden kulutus. Investointilaskelmissa lasketaan laitteiston hankinnan takaisinmaksuaika sekä nettonykyarvo. Näillä saadaan kuva lämmitystapojen kustannusten erilaisuudesta investoijan talouden kannalta. Viimeisessä vaiheessa lasketaan investoinnin seurauksena tulevia rahavirtoja suurimmalta osalta erilaisten verojen muodossa, pääosa verotuloista menee valtiolle.

5.2 Energiainvestoinnin kannattavuuslaskennan menetelmät

Investoinnin kannattavuus voidaan laskea useammalla eri periaatteella. Investointilaskentamenetelmiä ovat nettonykyarvo (net present value, NPV), sisäisen korkokannan menetelmä (internal rate of return), annuiteettimenetelmä (annuity method), takaisinmaksuajan menetelmä (payback method) ja investoinnin tuotto-prosentti (accounting rate of return, ARR tai return of investment, ROI). Rahan arvon ajan myötäisen muuttumisen näistä ottavat huomioon nettonykyarvo, sisäisen korkokannan menetelmä ja annuiteettimenetelmä. (Järvenpää, Länsiluoto, Partanen & Pellinen 2010, 336.)

Laskurin laskelmissa käytetään takaisinmaksuaikaa sekä nettonykyarvoa. Tulevaisuudessa voidaan laskelmia muuttaa, kun saadaan tietoa siitä, mikä on hyödyllisin ja asiakkaalle helpoimmin avautuva taloustunnusluku. Näille useimmille on olemassa valmis kaava Excelissä, joten niiden muuttaminen ei ole työlästä.

5.2.1 Nettonykyarvo

Nettonykyarvomenetelmässä investoinnin ennakoitujen kassavirrat diskontataan laskentakorkokannalla investointihetkeen laskenta korkoa käyttäen. Näin saadusta nettotuottojen nykyarvosta vähennetään hankintameno. Jos investoinnilla on arvoa taloudellisen pitoajan päättymisen jälkeen, investoinnin jäännösarvo diskontataan laskentakorkokannalla ja lisätään investoinnin nykyarvoon. Nettonykyarvo osoittaa investoinnin tuottaman arvonlisän. Jos investoinnin nykyarvo on suurempi kuin 0, investointi on kannattava. Mitä suurempi nettonykyarvo on, sitä kannattavampi investointi on kyseessä. (Järvenpää ym. 2010, 337–338.)

Tätä menetelmää pidetään parhaana menetelmänä, koska se ilmaisee investoinnista syntyvän arvonlisän. Menetelmää on selkeä tulkita, ja sen tuottamat tulokset ovat additiivisia: eri investointien nykyarvot voidaan laskea yhteen ja saada investointien kokonaisvaikutus esille. (Järvenpää ym. 2010, 347.)

Tässä työssä tätä käytetään toisena talouden arvona laskelmissa. Vaikeutta laskelmiin tuo vuosittaisen koron arvioiminen sekä vuosittaiset kassavirrat koko investointiajan, oletettu 20 vuotta, ajan.

5.2.2 Sisäisen korkokannan menetelmä

Sisäistä korkokantaa käytettäessä investoinnin kannattavuutta arvioidaan vertaamalla laskettua sisäistä korkoa investoinnin tuottovaatimukseen, eli menetelmä osoittaa, millä tuottotasolla investointi on vielä kannattava. Jos investoinnin tuottovaatimus on sisäistä korkoa suurempi, investointi ei ole kannattava. Myös tälle menetelmälle on Excelissä oma kaavansa. (Järvenpää ym. 2010, 340.)

5.2.3 Annuiteettimenetelmä

Annuiteettimenetelmä ilmaisee investoinnin hankintakustannuksen vuosiannuiteettina, jota verrataan vuosittain investoinnin kassavirtoihin. Vuosittaisten nettokassavirtojen ollessa suuremmat kuin annuiteetti hanke on kannattava. Menetelmällä voi kätevästi tarkastella vuosittaisten nettotuottojen vaihtelua, kun investoinnin kustannukset on kohdistettu vuositasolle sen pitoajan mukaisesti. Tällekin on olemassa oma kaava Excelissä. (Järvenpää ym. 2010, 342.)

5.2.4 Takaisinmaksuajan menetelmä

Takaisinmaksumenetelmää käytetään puutteistaan huolimatta paljon. Yhdessä muiden laskentamenetelmien kanssa se soveltuu käytettäväksi sellaisiin investointilaskelmiin, joiden pitkän välin tuottoa on vaikea ennakoida. (Jyrkkiö & Riis-tama 2004, 214.)

Takaisinmaksuajan menetelmässä investoinnin kannattavuutta seurataan sillä, kuinka nopeasti investoinnin hankintameno tulee katetuksi sen tuottamalla nettotuotolla. Menetelmän heikkous on se, ettei se ota huomioon rahan aika-arvoa. (Järvenpää ym. 2010, 344.)

Tätä menetelmää käytetään myös laskelmissa. Se antaa maallikolle helpommin kuvan investoinnista kuin muut menetelmät. Kun investointeja tarkastelemalla niiden tuottamia vuosisäästöjä, on monen systeemin vertaaminen rinnakkain taylorhtiölle helpompaa tämän avulla.

5.2.5 Investoinnin tuottoprosentti

Investoinnin tuottoprosentti (ROI) on sisäisen korkokannan menetelmän yksinkertaistettu muoto. Pääoman tuottoastetta käytetään runsaasti yrityksen toiminnan ohjaamisessa ja suorituksen arvioinnissa. Tämän vuoksi sitä käytetään toi-

sinaan myös investointilaskennassa, kun halutaan arvioida investoinnin vaikutusta pääoman tuottoon. Tämä menetelmä ei huomioi rahan aika-arvoa eikä se perustu kassavirtojen tarkasteluun. (Järvenpää ym. 2010, 346.)

Pääoman tuottoprosentti alkuperäiselle pääomalle:

$$ROI = \frac{\text{Investoinnin tuotot} - \text{Investoinninkulut} - \text{Poistot}}{\text{Investoinnin hankintamenot}}$$

(Järvenpää ym. 2010, 346).

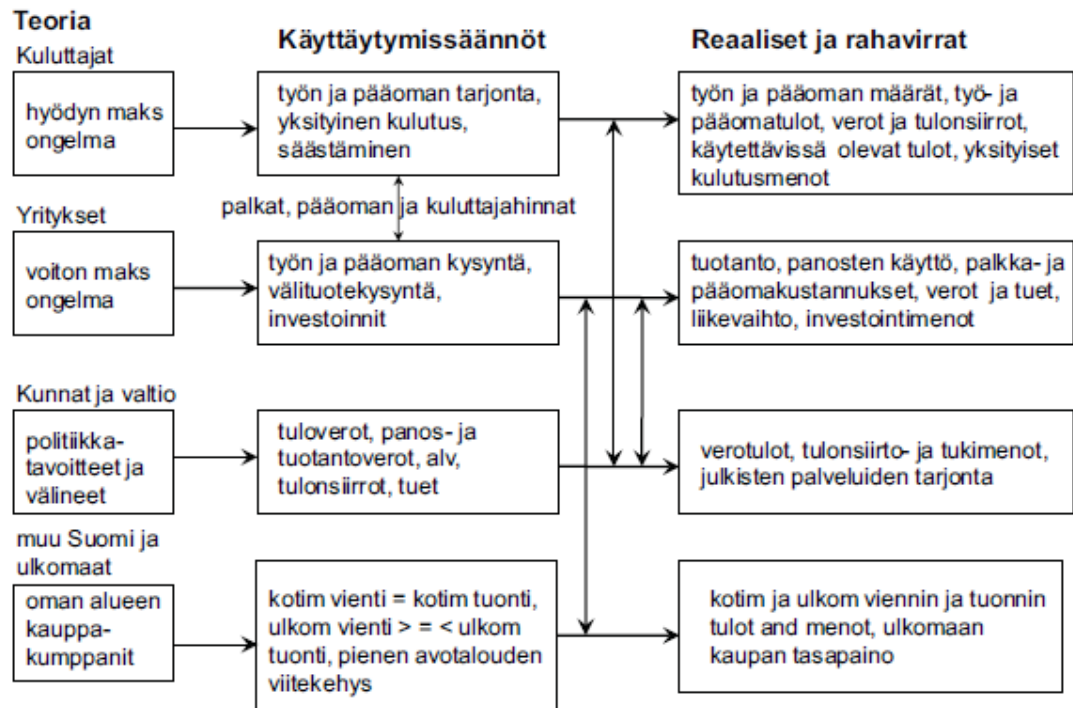
Näissä laskelmissa ei laskettu tätä, koska ei ole kyse yrityksestä.

5.3 Aluetaloudellisen vaikuttavuuden arviointimenetelmät

CGE (Computable General Equilibrium) -malleissa keskeinen periaate on, että aluetaloudessa ”kaikki vaikuttaa kaikkeen”. Mitään talouden osaa ei voida analysoida yksin, erotettuna talouden kokonaisuudesta. Kunkin toimialan vaikutuksia pitää arvioida koko aluetalouden kannalta. Alat ovat yhteydessä muiden toimialojen kanssa muun muassa alihankintaan liittyvien ostojen ja myyntien kautta. CGE-malleissa suhteelliset hinnat ovat talouden sopeutumisen moottoreita. Taloudellisten olosuhteiden muuttuessa hintojen muutos ohjaa talouden kohti uutta tasapainoa. Nimensä mukaisesti malli on tasapainomalli, jossa hintojen ja määrien tasapaino toteutuu vasta kun kaikki markkinat ovat tasapainossa. Tällöin kysyntä ja tarjonta ovat tasapainossa sopeutumisen päätyttyä. Työmarkkinat muodostavat poikkeuksen, työn kysyntä ja tarjonta eivät yleensä kohtaa täydellisesti vaan esiintyy työttömyyttä. Tällä menetelmällä on tehty useita maakuntatasoisia aluetaloustarkasteluja eri toimialoille. (Määttä & Törmä 2012, 36–37.)

Kuviossa 1 (alla) on esitetty RegFin-aluemallin teorian kaavakuva, josta selviää teoria, mille kyseinen aluemalli rakentuu. Tässä työssä tehtävään laskuriin on otettu mukaan kunnat ja valtio sekä yrityksistä voitto-osuuden verotus, valtion tuonti ja kuluttajana taloyhtiö, joka säästää rahaa investoinnilla pitkällä aikajän-

teellä. Tämän työn tarkoitus on tehdä valikoidusti karsittu talousvaikutusten tarkastelu, jossa on elementtejä alla olevasta kuvaajasta. Koska tarkastelun kohteen rahavirrat jäävät suhteellisen pieniksi, tarkastellaan vain suurimpia veroja, investointia ja siitä tulevia säästöjä sekä lasketaan työllistyvyys hakkeelle.



Kuvio 1. RegFin-aluemallin teoria (Määttä & Törmä 2012, 35).

Laskuissa käytettävät talousvaikutukset, joita tarkastellaan ovat:

- investointikulut
- polttoaineen hankintakustannukset (päivitetyt hintatiedot löytyvät tilastokeskuksen internet-sivuilta)
- muut käyttökustannukset, esimerkiksi huolto, nuohous
- tulovero (kunta sekä valtio) (Valtiovarainministeriön internetsivuilta kohdasta verotus löytyy useimman työssä käytettyjen verojen suuruus)
- yhteisövero (voitosta maksettava vero)
- valmistevero, kevyt polttoöljy
- hakkeen korjuutuki, maksetaan tietyillä ehdoilla riippuen korjuutavasta (ensiharvennuskohde 3 €/m³)(Bioenergiapörssi 2014b.)

- arvonlisävero, 24 % valtiolle
- tuonnin ja viennin muutos euroissa
- työllistävyys on hakkeella merkittävämpi kuin pelletillä, laskuissa on hakkeella käytetty 5300 MWh =1 htv (Paananen 2005, 7).

Ongelmaksi muodostui hintatietojen saatavuus lämmitysuusinnalle. Lähes kaikista tiedustelluista yrityksistä ilmoitettiin, että hinta-arvioita annetaan vain oikeisiin investointikohteisiin. Heidän mukaansa kustannuksiin vaikuttaa moni asia, ettei pystytä antamaan minkäänlaista arviota pelkän kulutuksen ja sijaintitiedon perusteella. Onneksi joitakin hintatietoja saatiin, niiden avulla pystyttiin laskemaan investoinnin kustannuksia sekä talousvaikutuksia. Laitteistojen kotimaisuusaste on myös ongelma, osa laitteistoista on kotimaisia, osa ulkomaisia. Laitteiston kotimaisuusarvoa on mahdollista muuttaa laskemissa, jos tiedetään tarkasti kohteeseen hankittavan laitteiston valmistusmaa. Lisäksi nyt on oletettu, ettei rakennus- tai toimenpideluvasta makseta mitään kunnalle. Todellisuudessa kunta perii maksut rakennus- ja toimenpideluvista, niiden hinnat vaihtelevat kunnittain.

Laskuriin täytetään tapauskohtaiset tiedot keltapohjaisiin laatikkoihin. Muut tiedot ovat taustalla, niitä voidaan muuttaa, kun olosuhteet ja hinnat muuttuvat ratkaisevasti. Liitteessä 1 on esitetty laskurin syöttö- ja tietosivuja.

6 Tulokset

Tuloksissa esitetyt esimerkkilaskelmat on tehty kahdelle kohteelle, joiden öljyn kulutus vanhoilla lämmitysjärjestelmillä olivat noin 18 000 ja 32 000 litraa. Pienemmän taloyhtiön tapauksessa oletettiin, ettei tarvita hakkeelle tai pelletille erillistä säilytyskonttia, vaan entiseen lämmönjakohuoneeseen voitiin varastoida myös käytettävä energiajaa. Tässä keskimääräinen haketarve viikossa oli 3,5–8 m³, talvella kuluu haketta enemmän. Toinen ratkaiseva tekijä kontin tai siiloin hankinnalle on täyttöväli, kuinka usein halutaan polttoainevarastoa täydennettävän. Konttivarastolle annettiin hinnaksi 35 000 € yhden tarjouksen mukana. Jos

tällainen joudutaan hankkimaan taloyhtiöntontille, niin kustannukset ovat huomattavasti korkeammat kuin hakkeen tai pelletin varastointi lämmönjakohuoneen yhteydessä. Pelletin siilovaraston hinta arvio oli noin 10 000 €.

Tuloveroa ei valtiolle kerry kuin vasta 29 730 € vuosiansiosta, nyt oletettiin, että alan ansiot jäivät tuon alapuolelle (Valtiovarainministeriö 2014b). Kauppatasetta tarkasteltiin euromääräisenä muutoksena verrattaessa vanhaan öljylämmitykseen, joka on ns. nollassa. Esimerkkitaulukko siitä, millaisia tuloksia peritystä veroista valtiolle laskelmilla saatiin, on esitetty liitteessä 2.

6.1 Taloyhtiö

Taloyhtiöt saivat huomattavan säästön investoidessaan uudistuvaan energiaan. Alla olevissa taulukoissa 1 ja 2 on esitetty tarkastelussa mukana oleville kahdelle taloyhtiölle kohdistuvat taloudelliset vaikutukset eri lämmitysmuodoille. Takaisinmaksuaika on haketta ja pellettiä käytettäessä vain pari kolme vuotta. Mitä suurempi taloyhtiö vaihtaa lämmönlähdettä, sitä suurempi on vuosittainen säästö polttoaineen hankinnassa. Myös takaisinmaksuaika on silloin lyhyempi, koska laitteisto on suhteessa halvempi. Jos tarvitaan kontti haketta tai pellettiä varten, lisää se investoinnin kustannuksia huomattavasti, ja pidentää takaisinmaksuaikaa. Vuosittainen käyttökustannus pitää sisällään lämmityslaitteiston huollon (nuohous, mahdolliset ongelmat polttimeen tai ruuvin kanssa) ja kuntotarkastukset.

Taulukko 1. 18 000 litraa vuodessa kevyttä polttoöljyä kuluttavan taloyhtiön taloudellinen tarkastelu laskurilla tehtynä.

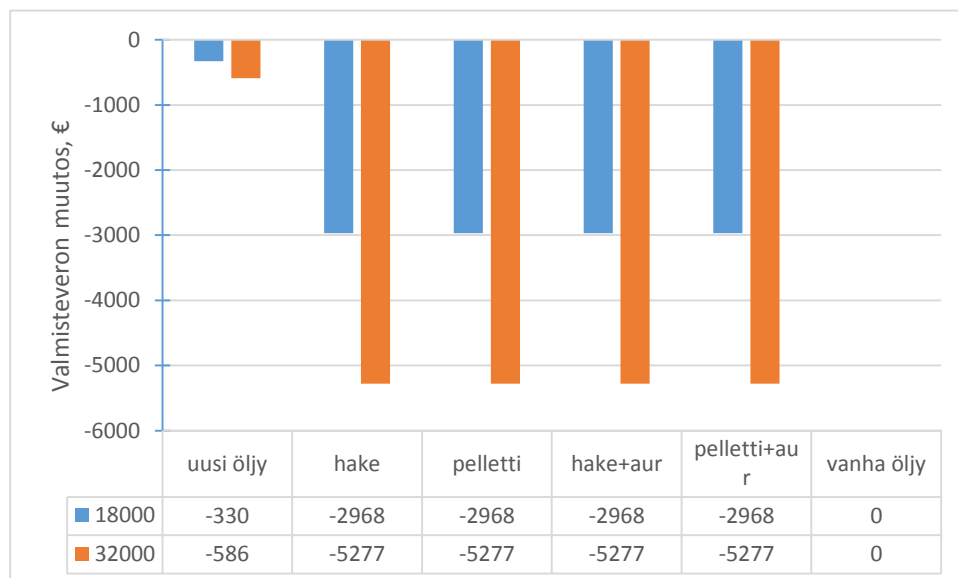
Investointivertailu:	Uusi öljylämmitys	Hakekattila	Pellettikattila	Hake+aurinkolämpö	Pelletti+aurinkolämpö
investointikustannus,€	15000	50000	41000	61000	52000
käyttökustannus/a (arvio),€	300	1500	1500	1500	1500
polttoainekustannus,€/a	17600	5410,8	10821,6	3787,56	7575,12
vuosittaiset kustannukset, €/a	17900	6910,8	12321,6	5287,56	9075,12
investoinnin takaisinmaksuaika, a	7,89	3,11	2,55	3,79	3,23
NPV	27416,86	133211,06	65780,53	153440,22	106238,85
säästö/vuosi, €	2200,00	10689,20	5278,40	12312,44	8524,88
säästö/kuukausi,€	183,33	890,77	439,87	1026,04	710,41

Taulukko 2. 32000 litraa vuodessa kevyttä polttoöljyä kuluttavan taloyhtiön taloudellinen tarkastelu laskurilla tehtynä.

Investointivertailu:	Uusi öljylämmitys	Hake	Pelletti	Hake+aurinkolämpö	Pelletti+aurinkolämpö
investointikustannus,€	20000	80000	75000	91000	86000
käyttökustannus/a (arvio),€	300	1500	1500	1500	1500
polttoainekustannus,€/a	31288,89	9619,2	19238,4	6733,44	13466,88
vuosittaiset kustannukset, €/a	31588,89	11119,2	20738,4	8233,44	14966,88
investoinnin takaisinmaksuaika, a	5,54	2,69	2,52	3,05	2,89
NPV	48 741,09	251 358,91	131 482,41	287 321,85	203 408,31
säästö/vuosi, €	3911,11	20169,69	10550,49	23055,45	16322,01
säästö/kuukausi,€	325,93	1680,81	879,21	1921,29	1360,17

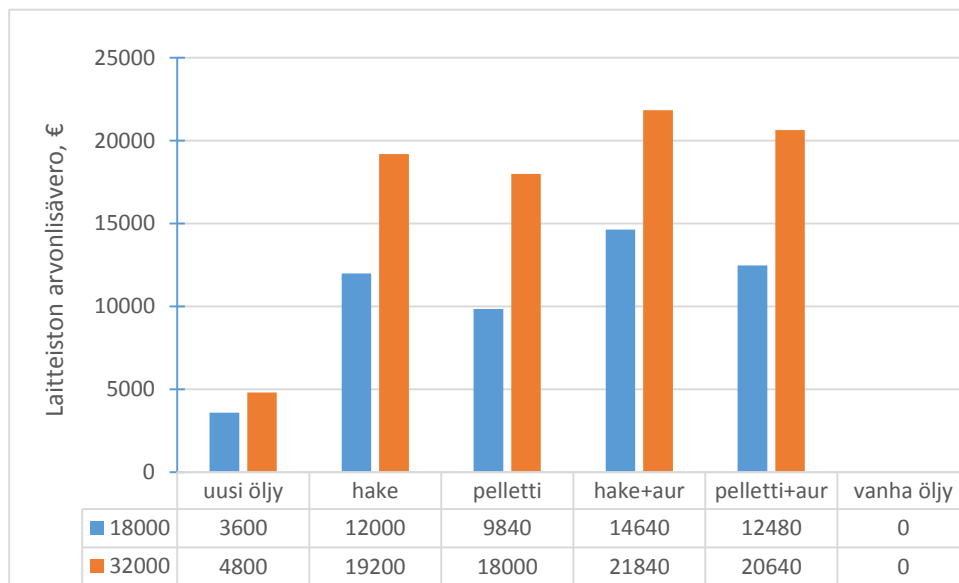
6.2 Vaikutus valtion verotuloihin

Valtiolle suuntautui useita eri rahavirtoja, siirryttäessä uusiutuvaan energiaan ty-rehtyi yksi kokonaan, fossiilisista polttoaineista perittävä valmistevero, joka on tällä hetkellä 16,34 snt/l (Öljyalan keskusliitto 2014). Vertailutasona on käytetty nykyistä öljyn kulutusta, pelkkä öljykattilan uusiminen vähensi energian kulutusta ja pienensi valtion valmisteveron tuottoa. Jo näillä vertailuilla kulutustasoilla valtion menettämä valmisteveron tuotto oli tuhansia euroja, muutos on nähtävissä alla (kuvio 2).

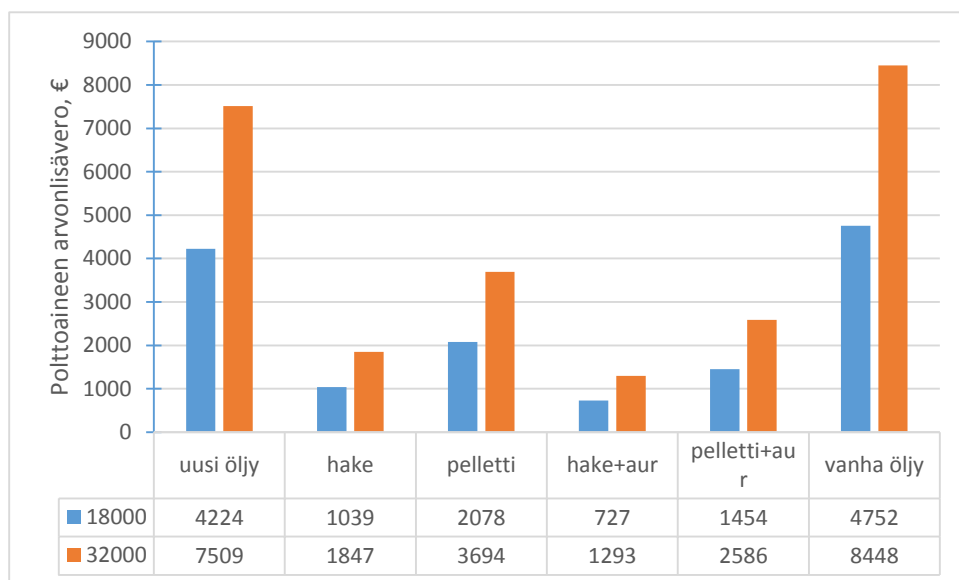


Kuvio 2. Muutos valtion valmisteveron kertymässä, kun öljylämmitys uusitaan tai siirrytään käyttämään haketta tai pellettiä sekä myös mahdollisesti aurinkolämpöä käyttöveden lämmitykseen.

Yksi suurimpia valtion tulomuotoja oli arvonlisävero, jota maksetaan kaikissa ostotapahtumissa. Bioenergiaa polttavat laitteistot ovat hankintahinnaltaan kalliimpia kuin öljyä käyttävät, valtio saa niistä enemmän verotuloja arvonlisäverona (kuvio 3). Mitä suurempi hankittava laitteisto on, sitä suurempi on valtion saama tulo. Toisaalta valtion osuus polttoaineen arvonlisäverosta pienenee siirryttäessä uusiutuvaan energiaan (kuvio 4).

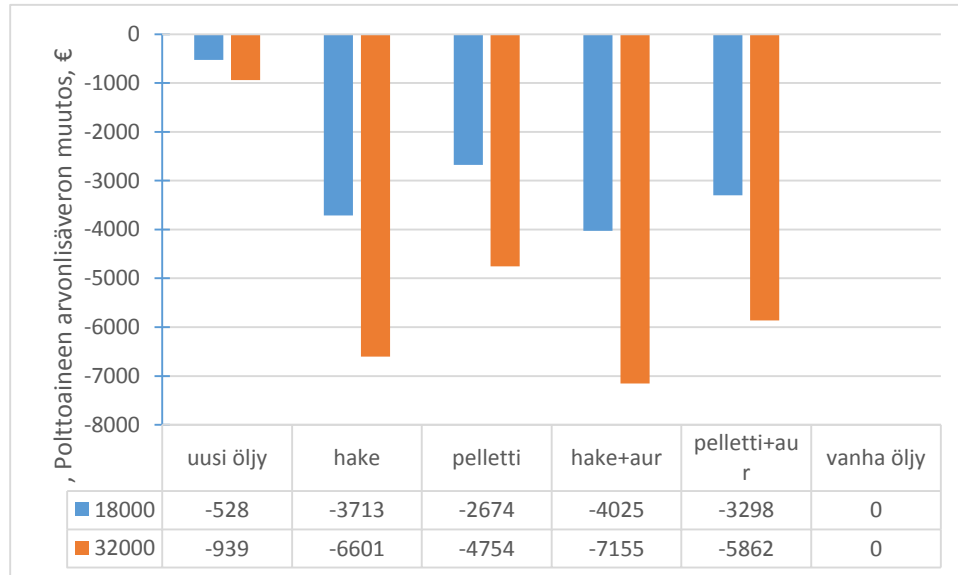


Kuvio 3. Valtion saama arvonlisäveron tuotto lämmityslaitteiston hankintahinnasta.



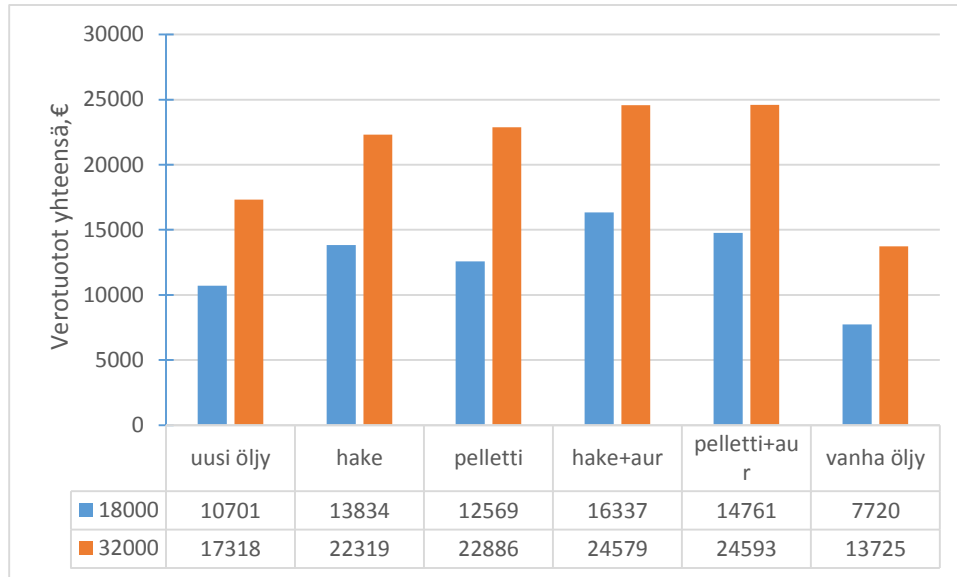
Kuvio 4. Eri polttoaineiden tuottamat arvonlisäveron tuotot valtiolle.

Polttoaineen käytön muutoksesta saatava arvonlisävero aleni lämmityslaitteiston tehon kasvaessa (kuvio 5).

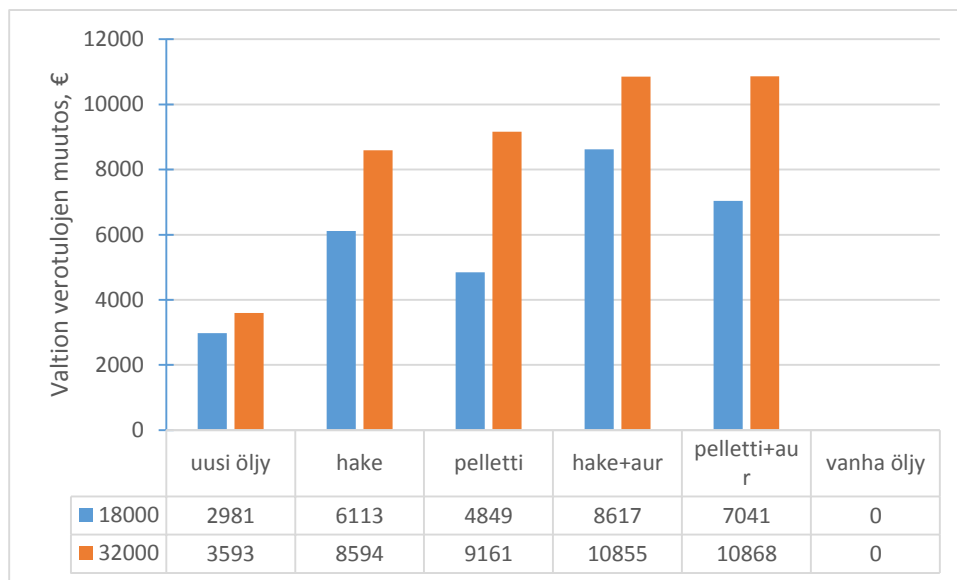


Kuvio 5. Polttoaineen arvonlisäveron tuotossa valtiolle tapahtuva muutos eri lämmitysmuodoilla verrattuna vanhaan öljylämmitykseen kahdessa eri tapauksessa.

Verrattaessa laitteiston ja polttoaineen arvonlisäveron yhteisvaikutusta (kuviot 6 ja 7), valtio jäi ensimmäisenä laitteiston käyttövuotena saajapuolelle. Arvonlisäveroa saatiin enemmän kuin vanhan öljylämmityksen aikakaudella, tämä johtui biokattiloiden korkeista hankintahinnoista.



Kuvio 6. Valtion saamat verotulot yhteensä ensimmäisenä investointivuotena.

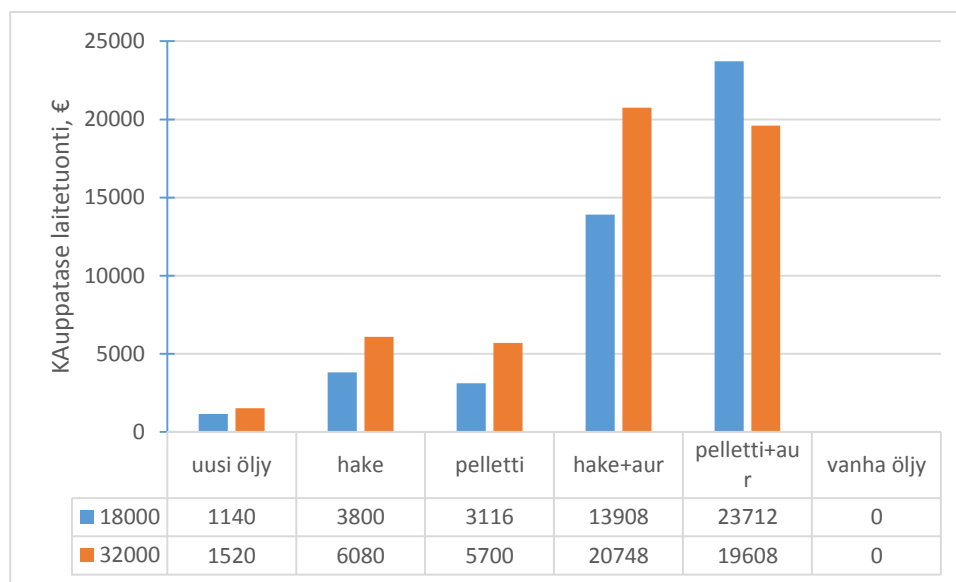


Kuvio 7. Muutos valtion saamissa verotuloissa investoinnin ensimmäisenä vuotena.

Seuraavina vuosina näiden investointien valtiolle tuottama tulo arvonlisäverona koostui uudistuvan polttoaineen kulutuksen arvonlisäverotulosta, sen suuruutta on vaikea arvioida tietämättä energian vuosihintoja. Todennäköisesti valtion saamassa verosummassa ei taloyhtiötasolla tapahdu merkittäviä muutoksia vuositasona. Suomen olosuhteissa sään vaikutus lämmitysenergian tarpeeseen vuodessa saattaa olla suurempi kuin heilahtelu polttoaineen hinnassa aiheuttaa.

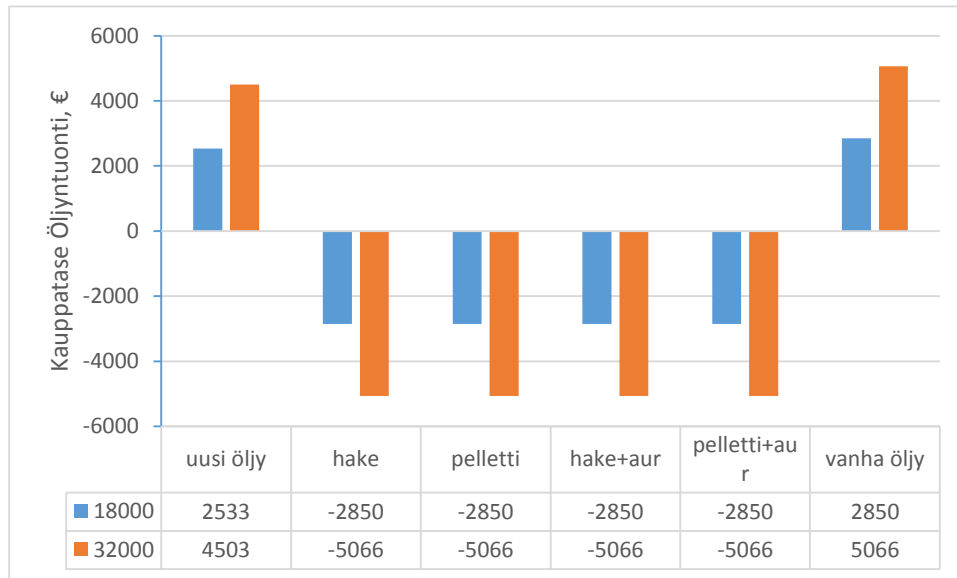
6.3 Vaikutus valtion kauppataaseeseen

Kauppataaseen muutoksen havainnollistaminen oli vaikeaa. Laitteiden kotimaisuusaste vaikuttaa huomattavasti valtion kauppataaseeseen. Näissä laskelmissa on oletettu uusien biokattiloiden olevan 70 %:sti kotimaisia. Toisaalta osa näistä kattiloista on tuontitavaraa, pääasiassa Keski-Euroopasta. Aurinkoenergiaan yhdistettynä kotimaisuus oli arvioitu 60 %, mikä saattoi olla liian korkea arvio. Suomessa valmistetaan aurinkolämpökeräimiä, mutta valtaosa kaupattavista keräimistä on tuontitavaraa. Hinta arvioissa saattoi olla jotain vääristymää, koska muutokset kauppataaseessa eivät menneet samantapaisesti molemmissa tapauksissa. Toisaalta saadut tarjoukset olivat eri toimittajilta, sekin saattoi vaikuttaa tuloksiin. Näillä oletuksilla vaikutus kauppataaseeseen oli marginaalinen (kuvio 8).



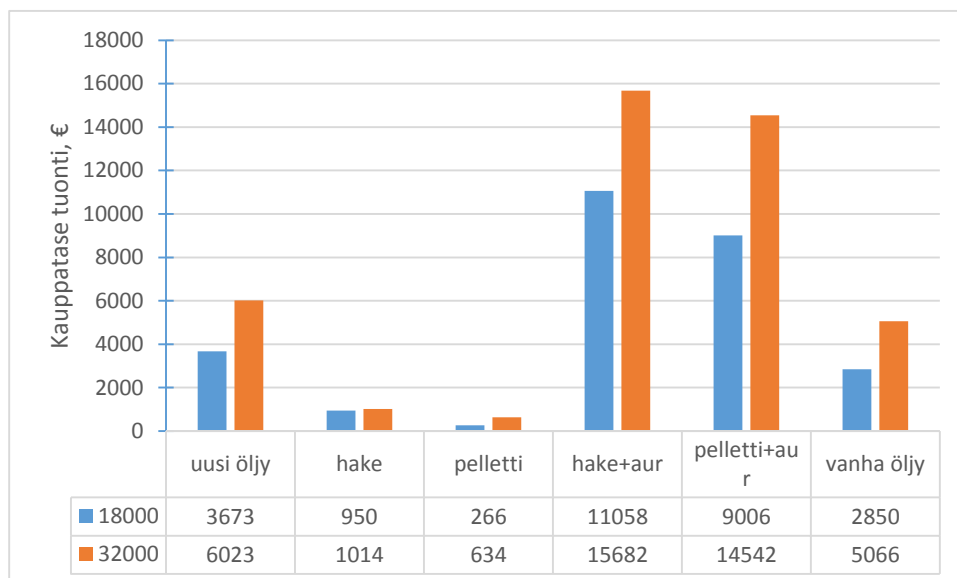
Kuvio 8. Laitetuonnin vaikutus kauppataaseeseen verrattuna tilanteeseen, ettei laitteistoa uusita.

Pelkällä öljykattilan uusinnalla ei ollut merkitystä öljyn tuontiin, luopumalla kokonaan polttoöljystä saatiin käytön suuruinen muutos lukuihin (kuvio 9). On kuitenkin huomioitava, että tuonti on raakaöljyä, jota jalostamalla saadaan kevyttä polttoöljyä. Laskuissa on oletettu, että 30 % öljystä on jalostettuna kevyttä polttoöljyä. Mistään ei löytynyt tarkkoja osuuksia öljynjalostuksessa saataville eri jakeille.



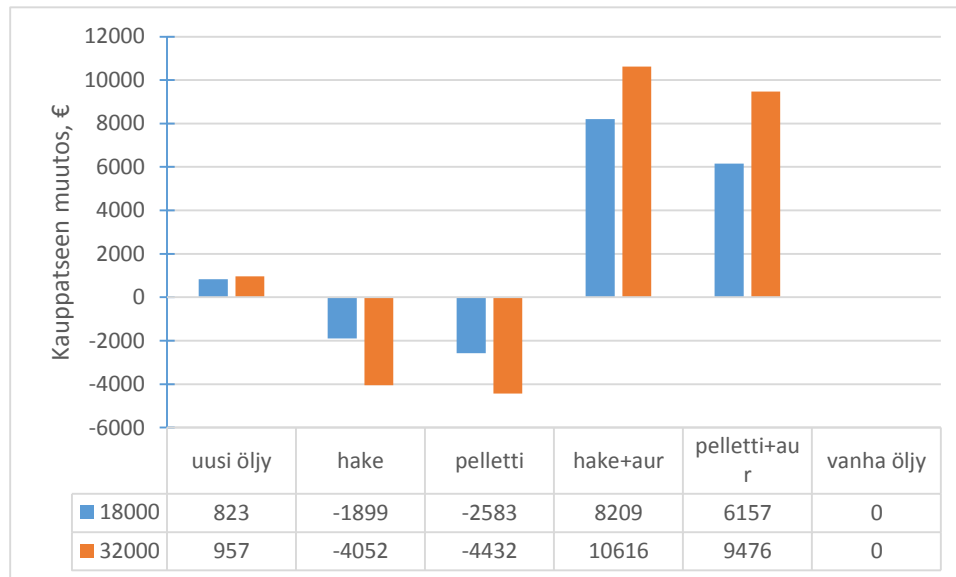
Kuvio 9. Taloyhtiöissä käytettävän lämmitysenergian vaihdon vaikutus valtion öljytuontiin euroissa.

Lämmitysmuodon muutoksen kokonaisvaikutus (laite ja polttoaine) Suomen valtion kauppataaseeseen investointivuotena on esitetty kuviossa 10. Summien suuruuteen vaikuttaa merkittävästi kotimaisuusaste.



Kuvio 10. Eri lämmitysvaihtoehtojen vaikutus kauppataaseen tuontiin ensimmäisenä investointivuotena.

Euromääräinen muutos kauppataaseessa oli öljyn ja laitteiden tuonnin summavai-
kutuksena vähäinen verrattuna vanhaan öljylämmitykseen ensimmäisenä inves-
tointivuotena. Hakkeen ja pelletin käytöllä saatiin taseen tuonnin osuutta pienen-
nettyä (kuvio 11). Tulokseen vaikutti arvio kotimaisuusasteesta, jolla oli vaikutus
tuonnin arvoon. Nyt oletettiin, että aurinkokeräin oli ulkomaista valmistusta.

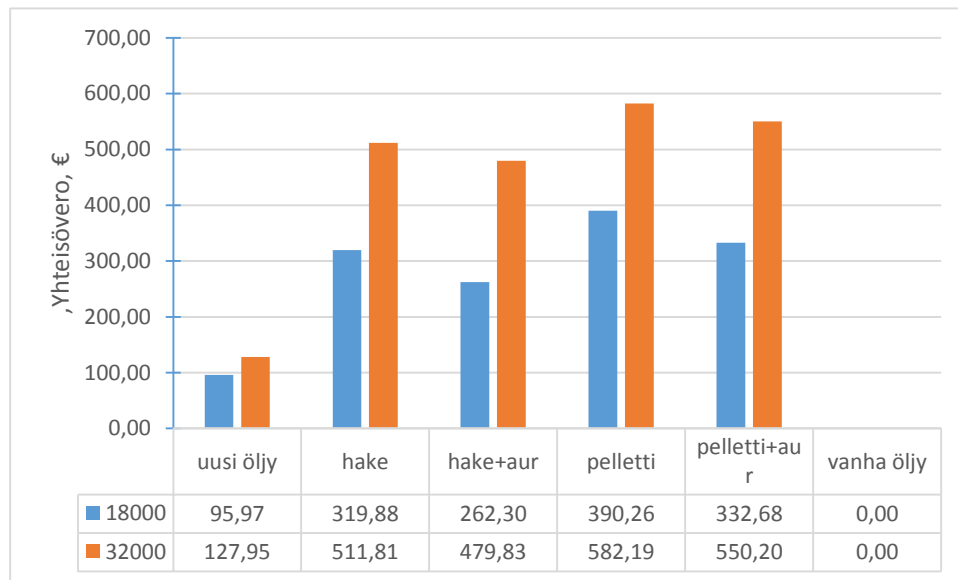


Kuvio 11. Laitteiston ja polttoaineen tuonnin muutosten yhteisvaikutukset kaup-
pataseeseen investoinnin ensimmäisenä vuotena.

Seuraavina vuosina valtio sai vuosittain verotuloina polttoaineesta maksettavan
arvonlisävero. Menona nähtiin tuki, jota mahdollisesti maksetaan uudistuvalle
energialle, todennäköisesti hakkeen tuottamista tuetaan jonkin verran myös tu-
levina vuosina.

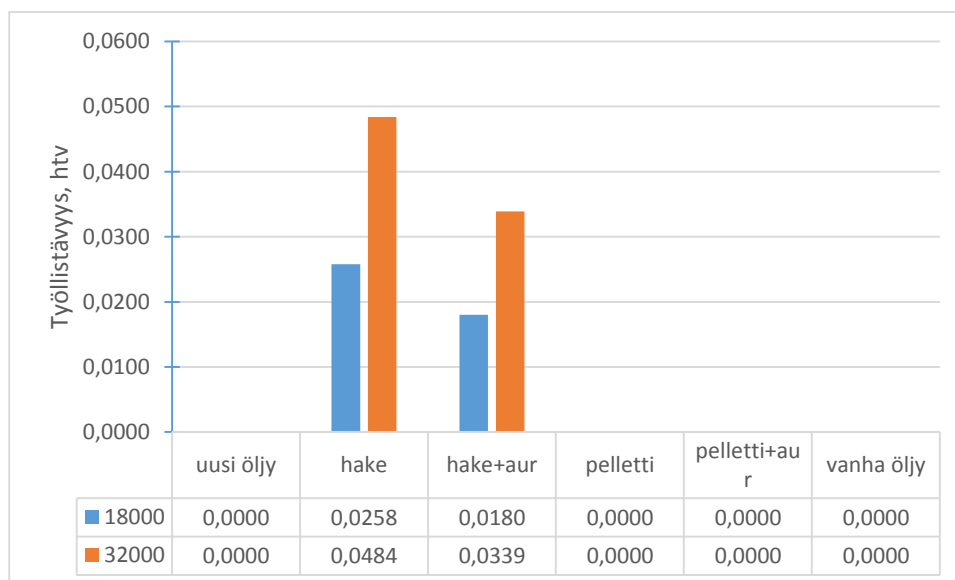
6.4 Kuntavaikutukset

Kunta saa likimäärin kolmasosan ja valtio loput yhteisöveron tuotosta, joka muo-
dostuu eri yritysten voitoista. Tätä veroa maksetaan 20 %. Veroa alennettiin vuo-
delle 2014 tuohon 20 %:iin. Saaduissa tuloksissa kuntaan kohdistuvat summat
olivat hyvin pieniä (kuvio 12), vain satoja euroja suurimmillaan.



Kuvio 12. Yhteisöverotuotto kunnalle investoinnin ensimmäisenä vuotena.

Tuloveroa ei näissä laskuissa otettu huomioon, koska työllisyysvaikutus oli pieni myös metsähakkeella. Pelletin työllistävä vaikutus on vielä pienempi, koska sitä tuotetaan suuremmilla tuotantolinjoilla. Sen työllistävyysvaikutuksen oletetaan olevan nolla. Työllistävyys laskettiin vain metsähakkeelle, saatu tulos on esitetty kuviossa 13. Yhdellä tällaisella investoinnilla ei työllistetä. Pienempiä taloyhtiöitä tarvitaan nelisen kymmentä tai suurempia parikymmentä uusimaan lämmitysmuotoaan hakkeella toimivaksi, jotta saadaan yhden henkilötyövuoden lisäys.



Kuvio 13. Hakkeen käytön työllistävä vaikutus laskenta tapauksissa.

7 Tulosten tulkinta

Bioenergiapörssin internetsivuilla on laskuri, jolla voi arvioida työssä tehdyn investointilaskelman oikeellisuutta. Tuo laskuri on tarkoitettu pääasiassa omakotitalon lämmitysvertiluun. Vertailussa käytetyllä lämmitysöljynkulutuksella saadut vertailuenergiankustannukset ja -määrät hakkeelle ja pelletille olivat todella pienet: 500 ja 1500 € vuodessa 32 000 litran öljyn kulutuksella. Toimiiko sivujen laskuri oikein, jäi epäselväksi, siinä ei mainittu onko siinä jokin raja, jota suuremmilla öljymäärillä se ei toimi. Toisaalta sivuilta ei käynyt ilmi milloin sitä oli päivitetty viimeksi. Laskurin antamat investointikustannukset olivat alhaiset suuremmille kattiloille: 13 000 euroa pelletille ja 25 000 euroa hakkeelle. Pienemmän kohteen luvut olivat vielä pienemmät. Tuon laskurin laskelma antoi pienemmät tulokset verrattaessa nyt saatuihin tarjouksiin yrityksiltä.

Biohousing Heating Tool -internetsivulla on omakotitaloille suunnattu lämmitysmuutoslaskuri, joka laskee rakennustietojen (pinta-ala, huonekorkeus, asukaslu) syöttämisen perusteella eri lämmitysmuodoille lämmityskustannukset, kuten öljy, kaukolämpö ja pelletti. Tämän työn laskelmiin verrattuna lämmityskustannusten vuotuiset arvot olivat n. 25 % pienemmät noissa laskelmissa. Siinä

lasketaan myös vuotuiset kustannukset, kun siihen syöttää investoinnin hinnan itse. (Biohousing Heating Tool 2014.)

Bioenergia -internet sivuilla oleva laskuri vertaa keskenään pellettilämmitystä, uutta ja vanhaa öljylämmitystä sekä sähkölämmitystä. Siinä pellettilämmityksellä saadut säästöt olivat huomattavasti suurempia kuin tässä työssä tehdyllä laskurilla. (Bioenergia 2014a.)

Eneuvonta.fi -sivustolla olevalla pientaloille suunnatussa lämmitystapavertailussa valittaessa vaihtoehto kulutustiedoilla, saatiin sama luku lämpöenergian kokonaistarpeeksi kuin omalla laskurilla. Liitteessä 2 on esitetty lämmitystarvelaskennan tulokset 18 000 litraa öljyä käyttävälle taloyhtiölle. Vaihtoehtoina eneuvonta.fi-sivustolla on pelletti-, öljy-, öljy- ja aurinko- sekä sähkölämmitys. Tällä laskurilla saatu öljylämmityksen vuosikustannus oli sama, pelletin oli 30 % alhaisempi siinä kuin nyt tehdyllä laskurilla. Tässä tutkimuksessa kehitetyn laskurin polttoainekustannukset on esitetty liitteessä 1. (Eneuvonta 2014.)

Tässä tutkimuksessa tehdyn laskurin takaisinmaksuajat ovat realistisia, vastavia takaisinmaksuaikoja oli mainittu RIL ry:n (2014) teoksen lämmitysremontin toteutuneissa kohteissa. Karttusen ym. (2013) saadut taloudelliset vaikutukset kivihiilestä metsähakkeen käyttöön siirtymisestä vaihtelivat kunnalle suuntautuvina kymmenistä tuhansista pariin sataan tuhanteen euroon. Valtion saama hyöty oli tuossa laskelmassa pienempi kuin kunnan saama etu, nyt tehdyllä laskurilla valtio sai suhteessa enemmän, mikä johtui tarkasteltavan investoinnin pienuudesta. Metsähakkeen työllistävydessä oli käytetty tuossa tarkastelussa lukua 0,15 htv/GWh. Tämän työn tarkastelussa käytettiin työllistävytenä n. 0,19 htv/GWh (laskuissa 5300 MWh oli 1 htv), työllistävyydelle oli esitetty tarkasteluissa useita eri arvioita.

Karttusen ym. (2013) tehdyssä tarkastelussa todettiin, jotta pystytään käyttämään luotettavasti aluetaloudellisia malleja päätöksen teon apuvälineenä, tarvitaan lisätutkimuksia ja mallien tarkentamista. Varsinkin eri toimijat aluetaloudessa tarvitsevat täsmällisempää määrittämistä. Tutkimuksen laskelmat osoittivat

kuitenkin selkeästi sen, että päätöksenteon yhteydessä aluetaloudelliset vaikutukset olivat aluevoimalaitosmittakaavassa merkittävät, eikä niitä kannata sivuuttaa. (Karttunen ym. 2013, 30.)

Tämän työn laskelmilla saadut tulokset olivat samankaltaisia kuin muillakin vastaavia laskelmia tehneillä, erona olivat investointikustannukset, jotka olivat nyt suuremmat. Saatujen tulosten avulla voidaan avata investoijan silmiä näkemään, että investointi vaikuttaa myös muihin toimijoihin taloudellisesti. Varsinkin kunnan tai valtion investointeihin näillä saattaa olla positiivinen vaikutus, kun on päätetty vaihtaa uudistuvaan energiaan. Taloyhtiön on investoidessaan kiinnostunut omaan talouteen tulevista vaikutuksista sekä siitä miten pian investointi on tullut kannattavaksi.

Jos hakkeen tai pelletin energian hinta nousisi 5 %, ei sillä ole merkittävää vaikutusta tuloksiin, suuruus on joitakin kymmeniä euroja suuntaansa eri lukuja tarkasteltaessa. Suurin vaikutus on kotimaisten laitteiden valitsemisella, näin tuonti vähenee ja samalla työllisyys Suomessa lisääntyy myös laitevalmistuksen osalta.

8 Johtopäätökset

Laskurin tekeminen alkoi perehtymisellä erilaisiin investointilaskelmiin ja rahavirtojen hahmottamisella. Tarkoituksena oli löytää ne rahavirrat, joilla on merkitystä tämän kokoisen investoinnin kannalta. Paikallisia rahavirtoja oli vähän, taloyhtiön säästö lämmityskustannuksissa oli merkittävin. Kunta saa tuottoa yhteisöverosta sekä tuloverosta, mutta näissä tarkasteluissa työllisyysvaikutus oli niin pieni, ettei tuloveroja kunnalle kerry yhden lämmitysmuutoksen seurauksena. Suurimmat rahavirrat olivat valtiolle meneviä veroja, suurin niistä oli arvonlisävero, jota peritään lähes kaikkien tuotteiden kauppahinnasta 24 %. Tuloveroa valtio ei saanut ollenkaan. Palkkatulot eivät ole korkeita tällä toimialalla, jossa suuri osa toimijoista on itsenäisiä yrittäjiä. Vaikutus tuontiin riippui siitä, ostettiin kotimaisia vai ulkomaisia lämmityskattiloita. Investoijan täytyy itse kiinnittää huomiota missä

laite on valmistettu, jos haluaa kotimaisen laitteen. Laitteiston valmistusmaa ei käynyt selvästi ilmi saaduista tarjouksista. Suosimalla kotimaista laitetta työllistetään myös sitä kautta suomalaisia.

Tarkasteluja uusiutuvan energian käytöstä esimerkiksi paikallisissa lämpölaitoksissa on tehty jo useita, lisäksi sitä on tarkastelu maakuntatasolla. Tämän hetken taloustilanteessa kaikki mahdollinen työllisyys sekä omalle alueelle jäävä raha ovat merkittäviä keinoja talouden parantamiseksi. Aluetalous kehittyy vain panostamalla alueen omaan liiketoimintaan. Lämpö- tai metsäkoneyrittäjyydellä on merkitystä muualla kuin isoissa kaupunkitaajamissa, varsinkin haja-asutusalueella työllisyyden kannalta katsottuna. Jos tämän tutkimuksen tuloksena saatu säästö jalkautetaan taloyhtiön osakkaille, saa pienituloinen lisän kuukausittaiseen ostovoimaansa, tämä lisännee alueella käytettävän rahan määrää.

Työssä tehdyn laskurin hyöty toimeksiantajalle on hyvä. Se auttaa heitä toteuttamaan omaa palveluaan entistä paremmin ja antamaan aiempaa laajemman kuvan lämmitysinvestointien taloudellisista vaikutuksista, jotka kohdistuvat niin investoijaan kuin ympärillä olevaan alueeseen (kunta ja valtio). Laskurin avulla saadaan konkretisoitua talouslukuja, jotka voivat vaikuttaa positiivisesti lämmitysratkaisujen muuttamiseen uudistuvaa energiaa käyttäväksi.

Laskelmissa tehty yksinkertaistaminen voi aiheuttaa virheitä laskelman tuloksiin, koska kaikkia vuorovaikutussuhteita ei pystytty laskelmissa ottamaan huomioon. Kun saadaan ensimmäiset toteutuneet tiedot laskurin tueksi, on laskelmia mahdollista tarkentaa vastaamaan paremmin toteutumista taloyhtiön kannalta, valtion ja kunnan osalta ei saada selville vaikutuksia toteutuneista kohteista. Toivottavasti tätä aineistoa saadaan tämän hetken tilannetta paremmin saataville.

Investointien osalta laskuri antoi samaa tietoa kuin jo olemassa olevat investointilaskelmat, nyt lisäarvoa saatiin laskelmien talousvaikutuksista, niistä voi saada ratkaisevan kimmokkeen lämmitysremontin toteuttamiseen. Työn laskelmien toteutus on tehty hyvin yksinkertaisesti. Tämä mahdollistaa tulevan korjaus- tai muutostarpeen, sitä voi muuttaa myös henkilö, joka ei ole ollut sen tekemisessä mukana.

Tulevaisuudessa voi tulla tarve laskea suurempien lämmityskattiloiden vaikutuksia, ei kuitenkaan varsinaisia aluelämpölaitoksia vaan suurien kiinteistöjen. Siinä tapauksessa laskelmia pitää muokata ja tarkentaa eri toimijoiden välillä varsinkin, jos investoijana on kunta. Tällöin myös työllisyysvaikutus konkretisoituu paremmin kohteen ollessa suurempi. Kiinnostus aurinkoenergiaa kohtaan voi tulevaisuudessa lisääntyä, tällöin se vähentää samassa suhteessa muun energialähteen käyttöä, olipa kyseessä hake, pelletti tai fossiilinen polttoaine. Tämä vaihtoehto ei lisää työllisyyttä energiantuotannossa.

Lähteet

Amstrong, H., Taylor, J. 2000. Regional Economics and policy. Third Edition. Blackwell Publishers. Cornwall.

Aurinkovoima. 2014. Aurinkoenergia. <http://www.aurinkovoima.fi/fi/sivut/aurinkoenergia>. 5.9.2014

Bioenergia. 2014a. Laskuri. [http://www.pellettienergia.fi/default.asp?sivuID=28931&item= component;/modules/laskuri/laskuri.asp](http://www.pellettienergia.fi/default.asp?sivuID=28931&item=component;/modules/laskuri/laskuri.asp). 30.5.2014.

Bioenergia. 2014b. <http://www.pellettienergia.fi/>. 10.4.2014.

Bioenergiapörssi.fi. 2014a. Laskuri. <http://www.bioenergiaporssi.fi/k%C3%A4sitteetjalaskurit/l%C3%A4mmityslaskuri>. 30.5.2014.

Bioenergiapörssi.fi. 2014b. Haketuki. <http://www.bioenergiaporssi.fi/k%C3%A4sitteet-ja-laskurit/mets%C3%A4energia/mets%C3%A4hakkeen-tuottaminen>. 3.6.2014.

Biohousing Heating Tool. 2014. <http://www.biohousing.eu.com/heatingtool/Ecalc.asp>. 30.5.2014.

BioPAD. 2013. Socio-economic effects of the use of bioenergy. Bioenergy Proliferation and Deployment –hanke. Euroopan Unioni Pohjoinen Periferia 2007–2013 ohjelma.

Eneuvonta. 2014. Pientalojen energiavertailulaskuri. <http://lammitysvertailu.Eneuvonta.fi/>. 30.5.2014.

Ilmasto-opas.fi. 2014. <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/hillinta/-/artikkeli/0bd05ecc-8c68-4fb6-a6e9-2c4ad90d577d/uusiutuva-energia.html>.

- Järvenpää, M., Länsiluoto, A., Partanen, V., Pellinen, J. 2010. Talousohjaus ja kustannuslaskenta. WSOYpro Oy. Porvoo.
- Jyrkkiö, E., Riistama, V. 2004. Laskentatoimi päätöksen teon apuna. WS Bookwell Oy. Porvoo.
- Karttunen, V., Vanhanen, J., Vehviläinen, I., Pesola, A., Oja, L. 2013. Energiainvestointien alue- ja kansantaloudellinen kannattavuustarkastelu. Sitran selvityksiä 73. Helsinki.
- Laine M., Bamberg J., Jokinen P. 2007. Tapaustutkimuksen käytäntö ja teoria. Teoksessa Laine M., Bamberg J., Jokinen P. (toim.). Tapaustutkimuksen taito. Helsinki:Gaudeamus, 9–38.
- Motiva. 2012. Lämpöä omasta maasta. Lämmitysjärjestelmät: maalämpöpumput. Motivan julkaisuja. http://www.motiva.fi/files/7965/Lampoa_omasta_maasta_Maalampopumput.pdf. 24.4.2014.
- Motiva. 2014a. Metsähake. http://motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/bioenergia/energiaa_metsasta/metsahake. 1.3.2014.
- Motiva. 2014b. Aurinkoenergia. http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/aurinkoenergia. 2.6.2014.
- Määttä, S., Törmä, H. 2012. Keski-Suomen ruoantuotannon aluetaloudellisen vaikuttavuuden selvitys. Raportteja 93. Helsingin Yliopisto Ruralia-instituutti. Helsinki.
- Paananen, M. 2005. Metsähakkeen tuotannon työllistävyys Keski-Suomessa 1995 – 2004. Bioenergiakeskuksen julkaisusarja. Nro 18.
- RIL. 2014. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. Uusiutuvien lähienergioiden käyttö rakennuksissa. Julkaisu 265-2014. Helsinki: RIL ry.
- Ruralia instituutti, 2014, http://www.helsinki.fi/ruralia/asiantuntijapalvelut/yp_fin/regfin.htm, viitattu 15.3.2014.
- Simola A., Kola J. (toim.). 2010. Bioenergian tuotannon aluetaloudelliset vaikutukset Suomessa – BioReg-hankkeen loppuraportti, Helsingin yliopisto, Taloustieteen laitos, Julkaisu Nro 49, Maatalousekonomia.
- Storhammar E., Mukkala, K. 2011. Paikallisten polttoaineiden tuotannon ja käytön aluetaloudelliset vaikutukset ja tulevaisuuden näkymät Keski-Suomessa. Jyväskylän Yliopiston Kauppakorkeakoulu. N:o 200/2014. Jyväskylä.
- Suomen lämpöpumppuyhdistys ry. (SULPU) 2014. <http://www.sulpu.fi/documents/184029/209175/Maal%C3%A4mm%C3%B6n%20vaikutukset%20-%20Raportti%202014.pdf>. 10.5.2014.

- Suomen virallinen tilasto (SVT). 2012. Asumisen energiankulutus [verkkajulkaisu]. ISSN=2323-3273. Helsinki: Tilastokeskus. http://tilastokeskus.fi/til/asen/2012/asen_2012_2013-11-13_fi.pdf. 6.2.2014.
- TEM 2013, Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Kansallinen energia- ja ilmastostrategia. Energia ja ilmasto. 8/2013.
- Tilastokeskus 2014. Tilastot aiheittain. <http://www.stat.fi/til/aiheet.html>. 10.5.2014.
- Toimintatutkimus. 2014. Virtuaaliammattikorkeakoulu. Ylemmän AMK-tutkimusmetodifoorumi. 13.11.2007 <http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojaksot/0709019/1193463890749/1193464158778/1194360111832/1194360447229.html>. 20.5.2014.
- Valtiovarainministeriö. 2014a. Henkilöverotus ansiotulot. http://www.vm.fi/vm/fi/10_verotus/01_henkiloverotus/01_ansiotulojen_verotus/index.jsp. 10.5.2014.
- Valtiovarainministeriö. 2014b. Henkilöverotus ansiotulot valtion osuus tuloveroista. http://www.vm.fi/vm/fi/04_julkaisut_ja_asiakirjat/03_muutt_asiakirjat/20110120Tulove/Tuloveroasteikko_vuodelle_2014.pdf. 10.5.2014.
- Valtionvarainministeriö. 2014c. Arvonlisävero. http://www.vm.fi/vm/fi/10_verotus/04_arvonlisaverotus/index.jsp. 10.5.2014.
- Valtionvarainministeriö. 2014d. Yhteisövero. https://www.vm.fi/vm/fi/10_verotus/03_elinkeinoverotus/01_yhteisovero/index.jsp. 10.5.2014.
- Veronmaksajat. 2014. Veroprosentit. Valtiontuloveroasteikko. <http://www.veronmaksajat.fi/Palkka-ja-elake/Veroprosentit/>. 10.5.2014.
- Väkeväinen, J. 2010. Öljylämmitteisten rivitalojen valmius lämmityssaneeraukseen. Biostuli-hanke. Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu.
- Öljyalan keskusliitto. 2014. Öljytuotteiden valmisteverotus. <http://www.oil.fi/fi/tilastot-1-hinnat-ja-verot/19-oljytuotteiden-valmisteverotus>. 10.5.2014.

Investointisivulle keltaisiin ruutuihin syötetään investoinnin hinta sekä vuosittaiset huoltokustannukset.

Taulukko 1.2 Esimerkki 18 000 litraa öljyä kuluttavan kohteen uusintainvestointien syöttöriiveistä, jotka ovat keltaiset, muu taulukko täyttyy takana olevien laskelmien avulla.

Taloyhtiö					
Investointivertailu:	Uusi öljylämmityskattila	Hakekattila	Pellettikattila	Hake+aurinkolämpö	Pelletti+aurinkolämpö
investointikustannus	15000	50000	41000	61000	52000
käyttökustannus/a (arvio)	300	1500	1500	1500	1500
polttoainekustannus	17600	5410,8	10821,6	3787,56	7575,12
vuosittaiset kustannukset	17900	6910,8	12321,6	5287,56	9075,12
investoinnin takaisinmaksuaika	7,89	3,11	2,55	3,79	3,23
NPV	27 416,86 €	133 211,06 €	65 780,53 €	153 440,22 €	106 238,85 €
säästö/vuosi	2200,00	10689,20	5278,40	12312,44	8524,88
säästö/kuukausi	183,33	890,77	439,87	1026,04	710,41
säästö/kuukausi/asunto	16,67	80,98	39,99	93,28	64,58

Esimerkki lämmityslaskun tuloksesta sekä valtion kohdistuvista rahavirroista

Seuraavassa on esitetty lämmityslaskelmien tulokset 18 000 l öljyä kuluttavalle kiinteistölle.

Taulukko 2.1 Lämmitystarvelaskun tulokset pienemmälle taloyhtiölle.

lämmitystiedot:					
Q(netto)	144288	kWh/a	144,288	MWh/a	
Q(LKV)	1298,9	kWh/a/asukas	1,2989	MWh/a/asukas	
Q(LKV),kaikki asukkaat/a	24289,43	kWh/a	24,28943	MWh/a	
Q(tilat)	119998,6	kWh/a	119,9986	MWh/a	
P(tilat,mitoitus)	46,9433	kW	0,046943	MW	
P(tilat,k-a)	16,7	kW	0,0167	MW	
P(LKV)	2,811277	kW	0,002811	MW	

Taulukko 2.2 Esimerkkilaskelmat valtion kohdistuvista verotuotoista sekä kauppataseeseen pienemmän taloyhtiön tapauksessa.

lämmitysmuoto	uusi öljy	hake	pelletti	hake+aur	pelletti+a	vanha öljy
arvonlisävero laitteisto	3600	12000	9840	14640	12480	0
polttoainevero	2638	0	0	0	0	2968
Polttoainevero muutos	-330	-2968	-2968	-2968	-2968	0
Arvonlisävero polttoaine	4224	1039	2078	727	1454	4752
arvonlisäveromuutos polttoain	-528	-3713	-2674	-4025	-3298	0
yhteisövero	233	777	637	948	808	
tulovero	0	0	0	0	0	
haketuki	0	216	0	152	0	
Haketuki muutos	0	216	0	152	0	
Verot yhteensä	10696	13816	12555	16315	14743	7720
Verotulot muutos	2975	6096	4835	8595	7022	0
kauppatase tuonti laite	1140	3800	3116	13908	23712	0
kauppatase tuonti öljy	2533	-2850	-2850	-2850	-2850	2850
Kauppatase tuonti yht	3673	950	266	11058	20862	2850
Kauppatase tuonti muutos	823	-1899	-2583	8209	18013	0

Taulukko 2.3 Esimerkkilaskelmat valtioon kohdistuvista verotuotoista sekä kauppataseeseen suuremman taloyhtiön tapauksessa.

lämmitysmuoto	uusi öljy	hake	pelletti	hake+aur	pelletti+au	vanha öljy
arvonlisävero laitteisto	4800	19200	18000	21840	20640	0
polttoainevero	4690	0	0	0	0	5277
Polttoainevero muutos	-586	-5277	-5277	-5277	-5277	0
Arvonlisävero polttoaine	7509	1847	3694	1293	2586	8448
arvonlisäveromuutos polttoain	-939	-6601	-4754	-7155	-5862	0
yhteisövero	318	1272	1192	1447	1367	
tulovero	0	0	0	0	0	
haketuki	0	385	0	269	0	
Haketuki muutos	0	385	0	269	0	
Verot yhteensä	17318	22319	22886	24579	24593	13725
Verotulot muutos	3593	8594	9161	10855	10868	0
kauppatase tuonti laite	1520	6080	5700	20748	19608	0
kauppatase tuonti öljy	4503	-5066	-5066	-5066	-5066	5066
Kauppatase tuonti yht	6023	1014	634	15682	14542	5066
Kauppatase tuonti muutos	957	-4052	-4432	10616	9476	0