

# ÖLJYN KORVAAMINEN BIOLÄMMÖLLÄ KESKI-SUOMALAISISSA SUURKIINTEISTÖISSÄ

Tuomo Heikkinen

Opinnäytetyö  
Maaliskuu 2011

Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma  
Luonnonvara- ja ympäristöala





Tekijä(t) HEIKKINEN, Tuomo	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 14.03.2011
	Sivumäärä 35	Julkaisun kieli suomi
	Luottamuksellisuus ( ) saakka	Verkojulkaisulupa myönnetty ( X )
Työn nimi ÖLJYN KORVAAMINEN BIOLÄMMÖLLÄ KESKISUOMALAISISSA SUURKIINTEISTÖISSÄ		
Koulutusohjelma Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) VESISENAHO, Tero		
Toimeksiantaja(t) Bioenergialiiketoiminnan kehittäminen -kokonaispalvelut - Biometalli-hanke, Jyväskylän ammattikorkeakoulu		
<p>Opinnäytetyön tilaajana oli kehittämissyhtiö Keulink Oy:n hallinnoima hanke, jonka tarkoituksena oli edistää bioenergian käyttöönottoa, kehittää laite- ja järjestelmävalmistuksen konsepteja ja parantaa yritysten kilpailukykyä. Opinnäytetyön tavoite oli selvittää, kuinka hyvin hankkeessa kiinteistönomistajille tarjotut palvelut ovat edistäneet bioenergian käyttöönottoa maakunnassa.</p> <p>Hankkeen aikana on tehty kiinteistökartoitus yli 350 öljylämmitteiseen omakotitaloa suurempaan kiinteistöön Keski-Suomen ja sen ympäryskuntien alueella. Kartoituksen kirjallinen tuotos on bioenergiakortti, jossa arvioidaan kiinteistössä tarvittavia toimenpiteitä bioenergiälämmitykseen siirtymiseksi. Kortissa arvioidaan investointikustannusta, mahdollista investointitukea sekä investoinnin takaisinmaksuaikaa. Opinnäytetyön aineistona on käytetty kartoitusten yhteydessä bioenergiakortteihin kerättyjä tietoja. Kartoitettujen kiinteistöjen omistajia haastateltiin puhelimitse ja kerättiin heidän kokemuksiaan kartoituksesta ja bioenergiakortista.</p> <p>Bioenergiakorteista käy ilmi, että kartoitetuissa kiinteistöissä käytetään noin 2,8 % maakunnan lämmitysöljyn kulutuksesta. Haastattelujen perusteella joka viidennessä kartoitetuista kiinteistöistä aiotaan siirtyä pois öljylämmityksestä lähivuosien aikana. Vuoden 2011 helmikuuhun mennessä yksittäisiä kiinteistöjä on jo siirtynyt bioenergiälämmitykseen. Siirtymistä on hidastanut muun muassa epävarma investointitukipolitiikka sekä kiinteistönomistajien tahto perehtyä laajemmin eri lämmitysvaihtoehtoihin.</p> <p>Selvityksen tulokset auttavat kehittämään kartoitustyötä ja bioenergiakorttia, jotka voivat olla käytössä uudessa hankkeessa tai liiketoiminnassa. Korttiin lisätään tietoa viimeisimmistä investointitukimahdollisuuksista sekä tietoa arjesta bioenergiälämmitysjärjestelmän parissa. Polttoaineiden hintakehitys ja kansallinen tukipolitiikka antavat vahvan perustan tuleville kartoituksille.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Bioenergia, lämmitysjärjestelmät, kiinteistöhoito, myynninedistäminen		
Muut tiedot		



Author(s) HEIKKINEN, Tuomo	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 14.3.2011
	Pages 35	Language Finnish
	Confidential ( ) Until	Permission for web publication ( X )
Title REPLACEMENT OF OIL WITH BIOHEATING IN LARGE SCALE PROPERTIES OF CENTRAL-FINLAND		
Degree Programme Degree Programme in Agriculture and Rural Industries		
Tutor(s) VESISENAHO, Tero		
Assigned by Bioenergialiiketoiminnan kehittäminen -kokonaispalvelut - Biometalli-project, JAMK University of Applied Sciences		
Abstract <p>The thesis was ordered by a project which is administrated by Keulink Oy. The aim of the project was to promote the use of bioenergy and to develop the manufacturing concepts of local companies and strengthen the competitiveness of local actors. The aim of the thesis is to find out how the services offered to the owners of the heated properties have promoted the use of bioenergy in Central Finland</p> <p>During the project there has been a mapping of over 350 properties that are bigger than a detached house, heated by oil, and situated around Central Finland. The product of the property mapping is a bioenergy-card which informs the property owner about the actions for the implementation of bioenergy. The bioenergy-card has a calculation about the investments, the subsidies and the repayment period. The information collected from the bioenergy-cards is used as the data of the thesis. The owners of the mapped properties were interviewed about their experiences of the mapping and the bioenergy-card.</p> <p>The bioenergy-cards show that 2.8 % of the oil used in heating in Central Finland annually is consumed in mapped properties. Based on the interviews every fifth of the properties is going to give up oil heating during the next few years. Until February 2011 a few singular properties have implemented bioenergy heating. Uncertainty about the investment subsidies and the property owners' willingness to learn about the options for heating slow down the implementation process.</p> <p>The results of this survey help to develop the mapping process and the bioenergy-card that could be in use in a new project or in business. Information will be added in the bioenergy-card about the latest investment subsidies and about the everyday life with the bioenergy heating system. Development of the fuel prices and the national policy of subsidies give a strong basis for mapping of properties in the future.</p>		
Keywords bioenergy, heating systems, property management, sales promotion		
Miscellaneous		

## SISÄLTÖ

1	IRTI ÖLJYRIIPPUVUUDESTA .....	3
2	ENERGIAN KÄYTTÖ KESKI-SUOMESSA .....	5
2.1	Keski-Suomen tavoitteet .....	5
2.2	Öljyn käytön vähentäminen .....	6
3	BIOMETALLI-HANKKEEN KIIINTEISTÖKARTOITUKSET .....	8
3.1	Biometalli-hanke.....	8
3.2	Kiinteistökartoitukset ja bioenergiakortti .....	9
4	MENETELMÄT .....	12
5	KIIINTEISTÖKARTOITUKSEN TUOTOKSET .....	14
5.1	Bioenergiakortin tulokset .....	14
5.1.1	Yleistä .....	14
5.1.2	Kiinteistöjen perustiedot.....	15
5.1.3	Energian käyttö ja kannattavuuslaskelmat.....	18
5.2	Haastattelut .....	20
6	TULOSTEN ANALYYSI.....	23
6.1	Aineiston edustavuus .....	23
6.2	Takaisinmaksuajat osoittavat kannattavuutta .....	24
6.3	Lisää tietoa vaihtoehtoisista lämmitysmuodoista.....	25
6.4	Huomioita nykyisistä lämmitysjärjestelmistä.....	26
7	POHDINTA.....	27
7.1	Kiinteistökartoitusten tavoitteiden toteutuminen .....	27
7.2	Tutkimuksen toteutus .....	29
	LÄHTEET .....	30
	LIITTEET .....	31
	Liite 1. Bioenergiakortti .....	31

## KUVIOT

KUVIO 1.	Keski-Suomen bioenergiastrategian tavoitteet .....	5
KUVIO 2.	HT Enercon pellettikattila (vas.) asennettuna vanhaan kattilahuoneeseen öljykattilan rinnalle. ....	7
KUVIO 3.	Kartoitukset aikajanalla .....	15
KUVIO 4.	Kartoitettujen kiinteistöjen omistussuhde .....	16

	2
KUVIO 5. Kartoitettujen kiinteistöjen rakennusvuosikymmen .....	17
KUVIO 6. Öljykattiloiden ikäjakauma .....	17
KUVIO 7. Pellettilaiteinvestointien takaisinmaksuaikojen jakaantuminen eri teholuokissa .....	19
KUVIO 8. Hakelaiteinvestointien takaisinmaksuaikojen jakaantuminen eri teholuokissa .....	20
KUVIO 9. Vastausten jakaantuminen kysymykseen ”Asteikolla 1-5, kuinka tuttuna pidätte bioenergiakorttia ja sen tarjoamaa sisältöä?” .....	22

## TAULUKOT

TAULUKKO 1. Esimerkki bioenergiakortin laskentasisivusta (1) .....	11
TAULUKKO 2. Esimerkki bioenergiakortin laskentasisivusta (2) .....	12
TAULUKKO 3. Yhteenveto kartoitettujen kiinteistöjen tehontarpeesta ja energiankulutuksesta .....	18

# 1 IRTI ÖLJYRIIPPUVUUDESTA

Globaali ilmaston lämpeneminen on tunnustettu todelliseksi uhkaksi ihmis-kunnalle. 2000-luvulla on koettu mittaushistorian lämpimimmät vuodet 2005 ja 2010. Lisäksi 34 perättäisenä vuonna on kirjattu pitkän aikavälin keskiarvoa korkeampi lämpötila. Molemmissa on mitattu maapallon pintalämpötilaa. (2005 ja 2010 ovat olleet historian lämpimimmät vuodet 2011.)

Ilmastonmuutoksen syistä ollaan kuitenkin erimielisiä. Enemmistön käsityksen mukaan ihmisten toiminnalla on merkittävä rooli ilmaston lämpenemisessä. Erityisesti fossiilisten polttoaineiden käyttämisestä johtuvat hiilidioksidipäästöt on asetettu syntipukiksi. Maanalaisiin kerrostumiin on vuosimiljoonien saatossa varastoitunut suuri määrä hiilidioksidia pääasiassa öljyyn, maakaasuun ja kivihiileen. Nämä kolme muodostavat noin 85 % maailman energiantuotannosta (EIA 2011). Näiden varastojen vapauttaminen ilmakehään johtaa kasvi-huoneilmiöön ja ilmaston lämpenemiseen.

Raakaöljystä tuotetaan maailmassa enemmän energiaa kuin millään muulla raaka-aineella. 40 % energiankulutuksesta katetaan öljyllä ja liikennepolttoai-neiden kesken öljyn osuus on 95 %. Niinpä on ymmärrettävää, että öljyteolli-suus on merkittävä osa maailmanpolitiikkaa ja yhteiskuntamme on raakaöljys-tä voimakkaasti riippuvainen. Öljyä käytettiin noin 83 miljoonaa barreliä päivit-täin vuonna 2009, mistä Euroopan Unionin osuus on 14 miljoonaa barreliä ja Suomen 228 000 barreliä (The World Factbook 2009 2008).

Euroopan Unioni hyväksyi vuonna 2008 ilmasto- ja energiapaketin, jonka kes-keinen päämäärä on nk. ”20-20-20”-tavoitteiden toteutuminen. Käytännössä Euroopan Unioni sitoutuu leikkaamaan kasvihuonekaasupäästöjä 20 % vuo-den 1990 tasoon nähden, tuottamaan 20 % kulutetusta energiasta uusiutuvilla raaka-aineilla sekä lisäämään energiatehokkuutta 20 % peruskehitykseen ver-rattuna. Tavoitteiden on määrä toteutua vuoteen 2020 mennessä. (Ilmaston-muutosta vastaan 2008, 16.)

Tavoitteen saavuttamiseksi toimenpiteitä on jaettu EU:n jäsenvaltioiden kesken sen mukaan kuinka niillä on nähty edellytyksiä suoriutua uudistuksista. Esimerkiksi Suomen energiankulutuksesta katetaan uusiutuvilla energianlähteillä jo nyt yli 28 %, mutta asetettu tavoite vuoteen 2020 mennessä on 38 %. Tehtävä on haastava, mutta esimerkiksi Ruotsin kehitys osoittaa tavoitteiden toteutumisen olevan Suomen kaltaisissa olosuhteissa mahdollista. Naapurimaassa uusiutuvilla energianlähteillä tuotettiin 46,3 % kokonaiskulutuksesta, joten matkaa EU:ssa asetettuun tavoitteeseen on enää 2,7 prosenttiyksikköä (Bioenergi Sveriges största energikälla 2010).

Valtiollisten tavoitteiden toteutumiseksi on ollut tarpeen konkretisoida toimenpiteitä maakuntien tasolla. Keski-Suomessa on tunnistettu erityinen tahtotila nimenomaan bioenergian käytön lisäämiseksi ja öljyn käytön vähentämiseksi. Tärkein maakunnan työkalu on yksi kolmesta hankeklusterista: Bioenergiasta elinvoimaa, jonka puitteissa toteutetaan pääosa maakunnan bioenergia-alan kehittämistoimista (Paananen 2009). Paananen (2009) tiivistää tavoitteen seuraavasti:

*Tavoitteena on, että Keski-Suomi on vuoteen 2015 mennessä fossiilisista polttoaineista vapaa maakunta lukuun ottamatta liikenteen nestemäisiä polttoaineita. Myös osa liikenteen energiantarpeesta pyritään korvaamaan biopohjaisilla polttonesteillä ja biokaasulla.*

Klusterin toimilla on haluttu saavuttaa bioenergian käytössä 90 % osuus kaikesta energiankäytöstä, lukuun ottamatta liikenteen polttoaineita. Samalla maakunnasta kehitetään bioenergia-alan osaamiskeskittymää ja edistetään siihen kytkeytyvän teknologian ja osaamisen vientiä (Paananen 2009). Erityisesti öljyn käyttöä vähentämään on klusterissa käynnistetty Bioenergialiiketoiminnan kehittäminen -kokonaispalvelut – Biometalli – hanke.

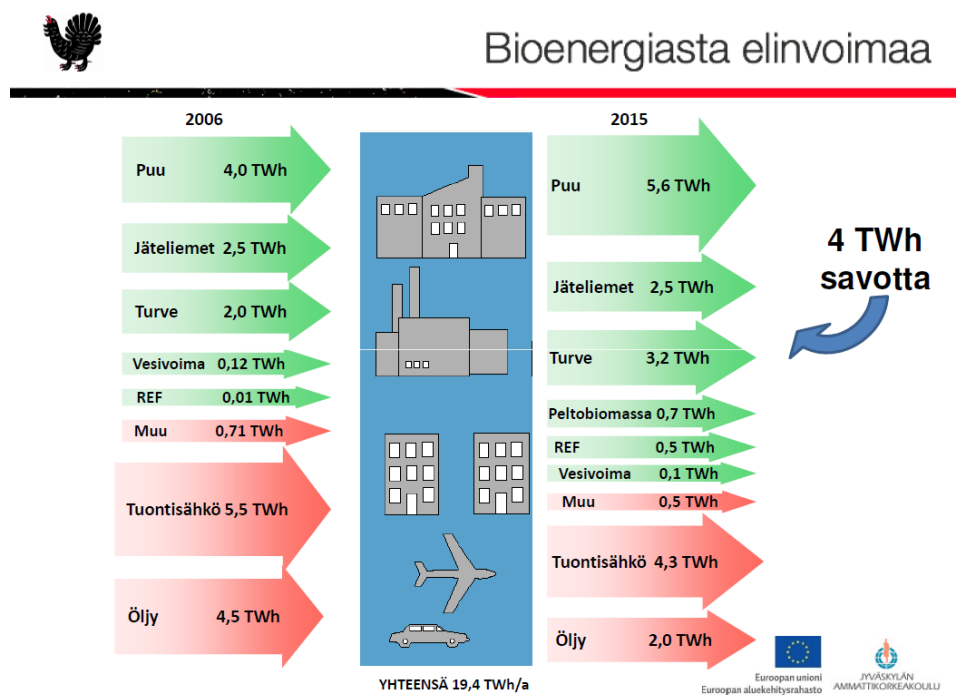
Tämän työn tavoitteena oli selvittää, kuinka Biometalli-hankkeen kiinteistökaritoitukset ovat edistäneet fossiilisen polttoöljyn korvaamista bioenergialla keskisuomalaisissa öljylämmitteisissä suurkiinteistöissä. Bioenergia käsittää tässä yhteydessä puubiomassaan perustuvat polttoaineet, kuten hake ja puupelletti. Suurkiinteistörajaus perustuu Biometalli-hankkeessa asetettuun rajaukseen kartoitettavien kiinteistöjen valinnassa. Selvityksessä öljylämmitteisillä suur-

kiinteistöllä tarkoitetaan omakotitaloa suurempaa kiinteistöä, jonka lämmitys tapahtuu kiinteistökohtaisella öljylämmitysjärjestelmällä. Rajauksen puitteissa on ollut mahdollista pyrkiä tekemään kiinteistökartoitus kattavasti ja kohtuullisin resurssein edellä mainituille kiinteistöille.

## 2 ENERGIAN KÄYTTÖ KESKI-SUOMESSA

### 2.1 Keski-Suomen tavoitteet

Keski-Suomen maakuntaohjelma linjaa maakuntaan erittäin merkittävän lisäyksen bioenergian käyttöön (Mikkonen, Pihlajasaari & Suomala n.d.). Tavoitteena on luopuminen fossiilisista polttoaineista vuoteen 2015 mennessä. Huojennusta antaa liikennepolttoaineiden irrottaminen tästä tavoitteesta. Kyseessä on 4 TWh:n lisäys bioenergian käyttöön, kuten kuviosta 1 käy ilmi.



KUVIO 1. Keski-Suomen bioenergiastrategian tavoitteet (Paananen 2009)

Suomen energiankulutuksesta katetaan öljyllä 25 %, joka vastaa 93 terawattituntia (Energiankäyttö Suomessa n.d.). Tästä Keski-Suomen osuus on 4,5 TWh, josta 2,2 TWh käytetään liikenteessä ja loput lähes täysin lämmitykseen. Öljylämmitys toteutetaan kiinteistökohtaisena tai kaukolämpönä. Öljy on mer-



kittävin maakunnassa käytetty fossiilinen energiantuotannon raaka-aine ja öljyn käytön vähentämiseen kohdistetaan maakunnassa runsaasti resursseja. Jopa 80 % maakunnan kehittämisvaroista on varattu kolmen kärkiklusterin toimintaan. Vuosina 2007–2010 bioenergia-alaa kehitettiin lähes 10 miljoonalla eurolla (Vesterinen 2010, 11).

Maakuntaohjelman seurauksena on muodostettu Keski- Suomen bioenergiastrategia, jossa asetettiin tavoitteet bioenergia-alan toimille vuosina 2010 ja 2025. Strategia esittelee myös ehdotuksen toimenpiteille tavoitteiden saavuttamiseksi. Tärkeimpiä päämääriä on energiapuun tuotannon lisäys, alan koulutus, tutkimus- ja tuotekehitystoiminnan edistäminen sekä liiketoiminnan kehittäminen (Määttä & Paananen 2005). Jokainen osa-alue on kokonaisuudelle elintärkeä: liiketoimintaa ei saada kasvuun ilman takuita polttoaineen riittäväydestä, polttoainetta ei saada ilman riittävää määrää alan ammattilaisia ja T&K, eli tutkimus- ja kehitystyötä tekevät organisaatiot, elävät vuorovaikutuksessa kaikkien osapuolten välillä.

## **2.2 Öljyn käytön vähentäminen**

Öljyn käyttöä lämmitysenergian tuotannossa on tarkoitus korvata jo tunnetuilla, olemassa olevilla ratkaisuilla. Niitä on puu- ja peltobiomassa, teollisuuden sivutuotteet sekä kierrätyspolttoaineet. Pääosa energiasta tuotetaan suurissa voimaloissa, mutta erityisesti puupolttoaineet soveltuvat myös kiinteistökohtaisiin lämmitysjärjestelmiin. Kuviossa 2 on öljylämmitystä korvaamaan tarkoitettu pellettikattila asennettuna.



KUVIO 2. HT Enercon pellettikattila (vas.) asennettuna vanhaan kattilahuoneeseen öljykattilan rinnalle.

Pelletti on yleisesti käytetyistä puupolttoaineista helppokäyttöisin sen tasaisen rakenteen ja kosteuden ansiosta. Puupellettiä on helppo kuljettaa säiliöautolla suuria eriä kerrallaan ja kuorman purkaminen onnistuu pneumaattisesti. Tasainen koostumus mahdollistaa laitteistotekniikan toteuttamisen pienissä kokoluokissa aina omakotitaloihin saakka. Pelletissä puulla on korkea jalostusaste ja se työllistää suhteellisen paljon. Raaka-aine on lähinnä puunjalostusteollisuuden sivuvirtoja, pääasiassa sahanpurua ja erilaisia lastuja.

Hake soveltuu suurempiin lämmitysjärjestelmiin. Sen vaihteleva palakoko ja kosteus edellyttävät enemmän automaattista säätötekniikkaa sekä suuremmat kokoluokat. Haketta käytetään eniten maataloilla, aluelämpölaitoksissa, suurissa kaukolämpölaitoksissa sekä yhdistetyn sähkön- ja lämmöntuotannon (CHP-) laitoksissa. Kiinteistökohtaisena lämmitysjärjestelmänä hakelämmitys on tyypillisesti taajama-alueen ulkopuolella, koska polttoainehuolto vaatii paljon tilaa. Hake on kuitenkin edullinen polttoaine ja nykyteknologialla hakelämmitys on luotettava lämmönlähde. Laitteistojen etuna on usein mahdollisuus

valita käyttämänsä polttoaine hakkeen ohella useista vaihtoehdoista, joista yleisimpiä ovat turve, puupelletti, puubriketti sekä viljat.

Taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sijaitsevia kiinteistöjä voi olla mahdollista lämmittää bioenergialla myös kaukolämmön avulla. Esimerkiksi Jyväskylän Energia Oy:n omistamat CHP-laitokset Rauhalahdessa ja Keljonkankaalla tuottavat suurimman osan kaupungin tarvitsemasta kaukolämmöstä ja raaka-aineena käytetään pääasiassa keskisuomalaisia energianlähteitä (Maakuntamme omat energiavarat etusijalla n.d.).

Yleensä öljylämmittäjä selviää melko vähäisillä kiinteistön lämmitysjärjestelmän muutostöillä. Yleisimpänä lämmönjakotapana käytetään vesikiertoa sekä öljy- että biolämmityksessä. Parhaassa tapauksessa muutos tarkoittaa uuden kattilan ja polttimen kytkemistä samoihin putkiliittimiin, termostaattiin ja samaan sähkörasiaan jotka ovat olleet käytössä öljylämmityksessä. Samoin kaukolämmön edellyttämille laitteille löytyy yleensä kattilahuoneesta helposti tilaa ja kytkennät voi tehdä kiinteistön olemassa olevaan verkkoon.

Öljylämmitystä voidaan korvata muillakin lämmitysmuodoilla kuin bioenergialla. Tällaisia vaihtoehtoja ovat esimerkiksi ilma- ja maalämpö. Myös energiatehokkuuteen tähtäävät toimet voivat vähentää öljynkäyttöä. Vanhan rakennuksen lisäeristäminen voi tuoda merkittävän pudotuksen kiinteistön lämmitysenergian kulutukseen ja hyvin huolletun lämmityslaitteiston hyötysuhde pysyy korkeana.

## **3 BIOMETALLI-HANKKEEN KIINTEISTÖKARTOITUKSET**

### **3.1 Biometalli-hanke**

Bioenergialiiketoimintojen kehittäminen ja kokonaispalvelut – Biometalli - hanke on Keuruun kehittämissyhtiö Keulink Oy:n hallinnoima hanke, joka on yksi Keski-Suomen Bioenergiasta elinvoimaa -kärkiklusterin hankkeista. Hanke toimii ajalla 1.5.2009 – 30.4.2011. Tarkoitus on ”edistää bioenergian käyttöön- ottoa, kehittää laite- ja järjestelmävalmistuksen konsepteja ja parantaa yritysten kilpailukykyä” (Knuutila & Uusi-Maahi 2009).

Hankkeessa on viisi painopistealuetta: Biometallin tietopankin kehittäminen ja ylläpitäminen, bioenergian käyttöönoton edistäminen, Venäjän markkinoiden kartoitus, bioenergian imagon nostaminen sekä Aritermin ja HT Enercon tuotantokonseptien kehittäminen. Viimeksi mainitut yritykset ovat keskisuomalaisia bioenergiälämmityslaitteistoja valmistavia teollisuusyrityksiä. Kiinteistökartoitukset ja bioenergiakorttien laatiminen kuuluvat osaksi bioenergian käyttöönoton edistämistä. Keski-Suomessa tiedetään olevan noin 4000 öljylämmitteistä omakotitaloa suurempaa kiinteistöä, jotka ovat kartoitustyön kohteena (Knuutila & Uusi-Maahi 2009). Kokoamalla kiinteistöjen tiedot yhtenäiseksi, päivitettäväksi tietokannaksi, vältetään päällekkäisiä yhteydenottoja yrittäjien ja edistämisorganisaatioiden taholta. Samalla säilyy kokonaiskuva öljylämmitteisten kiinteistöjen määrästä maakunnassa. Tietokantaan on kirjattu tieto kaikista esille tulleista öljylämmitteisistä kiinteistöistä, vaikkei bioenergiakorttia olisikaan kohteeseen laadittu. Niinpä bioenergiakorttien määrä on selvästi tietokannan tietueiden määrää pienempi.

### **3.2 Kiinteistökartoitukset ja bioenergiakortti**

Kartoitusten tarkoituksena on laatia kiinteistölle bioenergiakortti, joka antaa tietoa vaihtoehtoisista kiinteän polttoaineen lämmitysmuodoista. Samalla annetaan puolueetonta tietoa lämmitysjärjestelmistä ja niihin liittyvistä yksityiskohdista, kuten polttoaineiden ominaisuuksista sekä laitteistojen huollon tarpeesta. Bioenergiakortti sisältää tietoa investointikustannuksista, laitteistovaihtoehtoista sekä investoinnin kannattavuudesta ja takaisinmaksuajasta. Lisäksi korttiin kootaan kiinteistön perustiedot, kuten rakennusvuosi, rakennuskuutiot sekä tiedot nykyisestä lämmitysjärjestelmästä. Myös valokuvia kohteesta ja havainnollinen pohjapiirros sisällytetään useimpiin kortteihin.

Kiinteistökartoitusprosessin tavoite on olla kokonaisvaltainen. Asiakkaalle tarjotaan olosuhteet saada kaikki tarvitsemansa tieto kyetäkseen ratkaisemaan lähitulevaisuuden toimenpiteet lämmitysjärjestelmänsä suhteen. Ensimmäinen kontakti asiakkaaseen otetaan kirjeitse tai puhelimitse. Alkuun on tarpeellista selvittää kartoituksen ajankohtaisuus kiinteistöllä sekä asiakkaan kiinnostus lämmitysjärjestelmien tarkastelua kohtaan. Kiinteistönomistajan kanssa sovietaan tapaaminen johon hän on valmistautunut kokoamalla kiinteistön perustietoja tiedoksi kartoittajalle. Kartoittaja perehtyy nykyiseen lämmitysjärjestel-

mään ja kerää tarvitsemansa tiedot kattilahuoneesta. Tässä yhteydessä on tärkeää käydä kiinteistönomistajan kanssa keskustelua häntä askarruttavissa kysymyksissä koskien bioenergian käyttöönottoa, koska vierailu kiinteistöllä jää yleensä ainoaksi kohtaamiseksi kartoittajan kanssa.

Kartoittaja laatii tiedoista bioenergiakortin, joka toimitetaan kiinteistölle paperi- tai pdf-muodossa sekä erillisen, karsitun version kortista joka saatetaan yhteistyössä toimivien laitteistovalmistajien sekä polttoainetoimittajien tiedoksi. He voivat vastata mahdollisiin tarjouspyyntöihin. Bioenergiakortin polttoainevertailusta kiinteistönomistaja saa kiinteistönsä energiankäyttöön suhteutetun vertailun energian hinnasta ja polttoaineiden ominaisuuksista (ks. taulukko 1). Vertailu suoritetaan tapauskohtaisesti arvioiden kiinteistölle mielekkäitä lämmitysmuotoja. Esimerkiksi lämmön osto on haja-asutusalueilla usein mahdoton vaihtoehto, koska kauko- tai aluelämpöverkkoja ei ole rakennettu lähistölle. Pellettilämmitykseen siirtyminen on osoittautunut bioenergiavaihtoehtoista helpoimpien joukkoon kuuluvaksi, joten se esiintyy useimmissa laskelmissa.

TAULUKKO 1. Esimerkki bioenergiakortin laskentasivusta (1)

<b>Polttoainetiedot:</b>	<b>Öljy Kevyt poltto- öljy</b>	<b>Puupelletti</b>	<b>Hake <u>Rankah. 35 %</u></b>	<b>Lämmön osto</b>
Tehollinen lämpöarvo:	MWh/m <sup>3</sup>	MWh/t	MWh/t	Perusmaksu €/v
Perusmaksu (alv. 23 %):	<b>10,00</b>	<b>4,75</b>	<b>3,22</b>	
Kokonaishyötysuhde, η:	<b>85 %</b>	<b>85 %</b>	<b>75 %</b>	
Päivänhinta, sis. öljyveronkorotus (alv 0 %):	€/m <sup>3</sup> <b>670,56</b>	€/t <b>174,57</b>	€/t <b>65,01</b>	€/MWh
Päivänhinta, sis. öljyveronkorotus (alv 23 %):	€/m <sup>3</sup> <b>824,79</b>	€/t <b>214,72</b>	€/t <b>79,31</b>	€/MWh
pa-kustannusten muutos%/1 v:	(ei laskelmas- sa) 10 %	(ei laskelmas- sa) 2 %	(ei laskelmas- sa) 2 %	(ei laskelmas- sa) 2 %
Polttoaineen kulutus:	m <sup>3</sup> /v	t/v	t/v	MWh
Energian kulutus:	<b>50,00</b>	<b>105,26</b>	<b>175,79</b>	<b>425,00</b>
Energian viitehintaa (alv. 23 %) sis. hyötysuhde:	€/MWh <b>97,03</b>	€/MWh <b>53,18</b>	€/MWh <b>32,80</b>	€/MWh
Polttoainekulut: (alv 23 %)	€/v <b>41 240</b>	€/v <b>22 602</b>	€/v <b>13 942</b>	€/v

Eritellyistä kustannuksista voidaan seurata kokonaiskulujen muodostumista ja arvioida tapauskohtaisia menoja (ks. taulukko 2), jos kiinteistönomistaja on esimerkiksi halukas itsenäisesti toteuttamaan laitoksen hoitotyötä tai kykenee tuottamaan polttoainetta laitokselleen.

TAULUKKO 2. Esimerkki bioenergiakortin laskentasivusta (2)

		Pelletti		Hake	
<b>Vuotuiset kustannukset:</b>					
Laskentakorko, 4,90 %	korkokulut, €/v:	2 320		3 247	
Korkotukilaina, 0 %					
Laina-aika 10 v	lyhennys €/v:	8 036		11 244	
	huolto, varaosa, omakäytösähkö €/v:	1 575		2 352	
	laitoksen hoitotyö €/v:	2 091		3 659	
	valittu energia €/v:	22 602		13 942	
	kulut €/kk (korko, huolto ja v.osat, sähkö, hoitotyö, energia):	<b>2 382</b>		<b>1 803</b>	
	<b>kulut+lyhennys €/kk YHTEEN- SÄ:</b>	<b>3 052</b>		<b>2 740</b>	
	<b>NYKYISET lämmityskulut/kk (alv 23%) nyt:</b>			<b>3 437</b>	

## 4 MENETELMÄT

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää- kuinka bioenergiakortti on onnistunut tavoitteessaan öljyn lämmityskäyttöä Keski-Suomessa. Pääasiallisena mittarina tutkimuksessa toimi toteutuneiden laitteistoinvestointien sekä muiden lämmitysjärjestelmien muutosten määrä. Muista lämmitysjärjestelmän muutoksista merkittävin oli siirtyminen kaukolämpöön. Tuloksista haluttiin nähdä mitkä asiat ovat johtaneet investointeihin tai mitkä asiat ovat aiheuttaneet epäröintiä. Haastattelututkimus katsottiin sopivaksi menetelmäksi, koska keskustelutilanteessa on mahdollista kerätä laajasti haastateltavien kokemuksia ja palautetta sekä kehitysehdotuksia tutkimuskohteeseen liittyen.

Tutkimusaineisto kerättiin haastatteleamalla bioenergiakortin saaneita kiinteistönomistajia. Muutamin poikkeuksin heidän omistamansa kiinteistöt olivat öljylämmitteisiä, kiinteistökohtaisella lämmitysjärjestelmällä varustettuja suurkiinteistöjä ja ne sijaitsivat Keski-Suomen maakunnan alueella. Haastateltavat valittiin systemaattisella otannalla kiinteistökartoitustietokannan 346 tietueesta, jotta otos jakaantuisi tasaisesti maakunnan alueella. Kiinteistöt jaettiin kun-

nittain ja luotiin satunnaislukugeneraattorilla yhteinen satunnaisluku, jonka perusteella valittiin kuntakohtainen lähtötietue. Tästä tietueesta alkaen valittiin joka kolmas tietue otantaan. Tuloksena oli 114 kiinteistön otanta.

Haastattelut toteutettiin puhelinhaastatteluina. Puhelut soitettiin tammikuun 2011 aikana. Haastattelussa kiinteistönomistajalle esitettiin viisi kysymystä, jotka pyrkivät rohkaisemaan haastateltavaa kertomaan mielipiteensä bioenergiakortista ja sen sisällöstä. Haastateltavalta kysyttiin myös, onko hänen kiinteistössään toteutunut lämmitysjärjestelmän muutos bioenergiakortin laatimisen jälkeen. Seuraavat kysymykset kysyttiin:

- Asteikolla 1-5, kuinka tutuna pidät bioenergiakorttia?
- Onko kortti johtanut kiinteistöenne lämmitysjärjestelmän muutoksiin? Jos ei, niin miksi?
- Mitä hyviä puolia näet bioenergiakortissa?
- Mitä huonoja puolia näet bioenergiakortissa?
- Mitä tietoa tai palvelua tarvitset muutospäätöksen tueksi?

Suunnitelmana oli haastatella myös hankkeen henkilökunta sekä yhteistyössä hankkeen kanssa olevat yritykset. Nämä haastattelut jäivät aikaresurssin puutteessa pois tästä selvityksestä. Ne sisältyvät myöhemmin hankkeen toimintaketjun analyysiin.

Ensimmäiset kiinteistökohtaiset bioenergiakortit laadittiin elokuussa 2009 ja tätä kirjoittaessa kartoitukset ja korttien laadinta jatkuvat edelleen. 1.2.2011 mennessä Biometalli-hankkeen arkistoon oli koottu 267 bioenergiakorttia Excel-tiedostoina. Korteista kerättiin keskeiset tiedot rekisteriksi ja tietoja käytettiin tutkimuksen aineistona. Koska bioenergiakortteja laadittaessa on käytetty ajantasaisia öljyn hintatietoja, ne vaihtelivat suuresti korttien välillä. Aineiston hinta- ja takaisinmaksuaikatietojen yhdenmukaistamiseksi laskelmia tehtiin uudelleen käyttäen joulukuussa 2010 hankkeessa käytettyä kevyen polttoöljyn hintaa 86,48 c/l (alv 23 %). Seuraavat tiedot koottiin rekisteriin:



- Bioenergiakortin laadintapäivämäärä
- Kiinteistön sijaintikunta
- Omistussuhde
- Rakennuksen käyttötarkoitus ja rakennusvuosi
- Öljysuuttimen koko
- Kattilan ikä
- Öljysäiliön ikä
- Öljysäiliön sijainti
- Energiankulutus, MWh/a
- Arvioitu tehon tarve, kW
- Arvio investointikustannuksista, pelletti- ja hakelaitteisto
- Mahdollisuus investointi- tai energiatukiin
- Takaisinmaksuaika, pelletti- ja hakelaitteisto sekä kaukolämpö
- Investoinnin hyöty 15v, pelletti- ja hakelaitteisto sekä kaukolämpö

## **5 KIINTEISTÖKARTOITUKSEN TUOTOKSET**

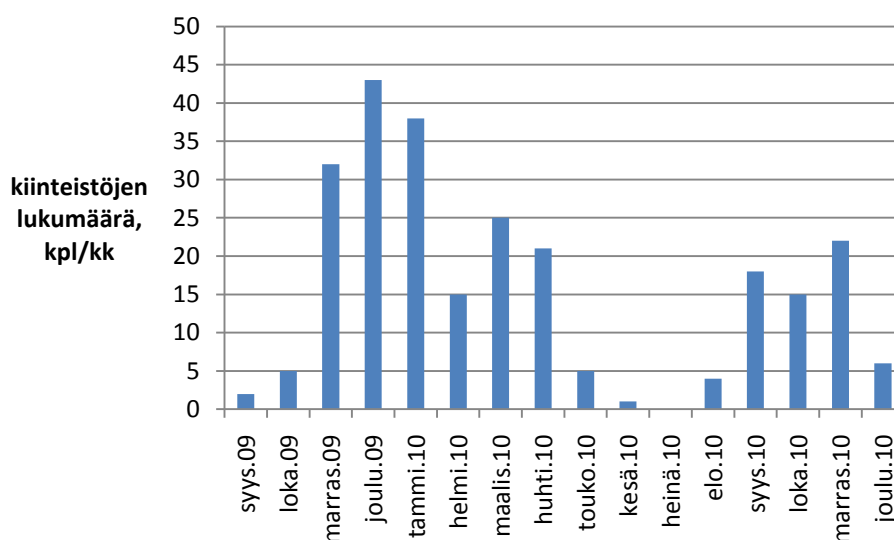
### **5.1 Bioenergiakortin tulokset**

#### **5.1.1 Yleistä**

Bioenergiakortteja on Excel-tiedostoina arkistoitu 1.2.2011 mennessä 267 kappaletta. Kortteja ovat laatineet useat hankkeen palveluksessa olleet henkilöt. Koska korttimalli on kehittynyt kartoitusten edetessä ja useat ihmiset ovat tehneet kortteja, korteissa esiintyy vaihtelua. Perustiedot on kuitenkin kerätty kiinteistöistä yhdenmukaisesti, eli tiedot ovat vertailukelpoisia keskenään. Tietoja kerättäessä oli kuitenkin tarpeellista yhdenmukaistaa laskelmissa käytettyjä polttoaineiden hintoja, koska nämä vaihtelivat kymmenillä prosenteilla

riippuen kortin laatimisen ajankohtana vallinneista hinnoista. Investointien kannattavuuslaskelmat ja takaisinmaksuajat laskettiin uudelleen bioenergiakortti kerrallaan. Erityisesti kevyen polttoöljyn hinnassa on tapahtunut suuria vaihteluita tarkasteluvälillä. Syyskuun 2009 ja joulukuun 2010 välillä kuluttajahinta on noussut 61,3 sentistä 92,5 senttiin litraa kohden (Öljytuotteiden kuluttajahintaseuranta 2011). Hinta on puolitoistakertaistunut.

Bioenergiakortteja on laadittu eniten vuosien 2009 ja 2010 vaihteessa (ks. kuvio 3). Tuolloin kartoituksia on tehnyt Biometalli-hankkeen henkilökunnan lisäksi seitsemän Jyväskylän ammattikorkeakoulun agrologi (amk) -opiskelijaa. Kesällä 2010 kartoituksia ei tehty, koska kiinteistönomistajien tavoitettavuus todettiin heikoksi ja kartoitustoiminnan katsottiin onnistuvan paremmin lämmityskaudella.

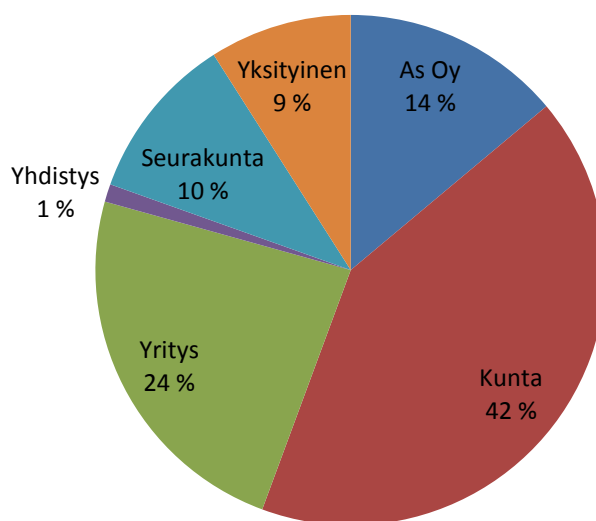


KUVIO 3. Kartoitukset aikajalla

### 5.1.2 Kiinteistöjen perustiedot

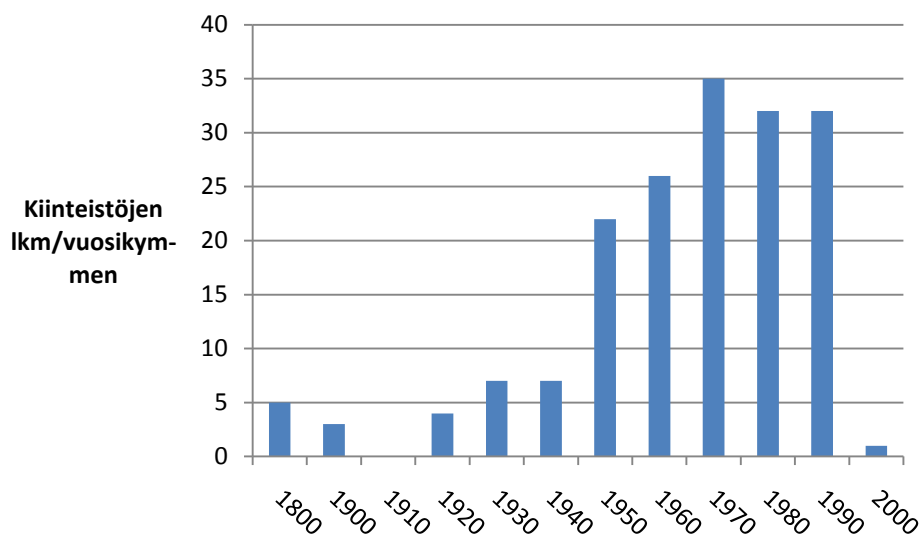
Seuraavat tiedot ovat yhteenveto tärkeimmistä bioenergiakortteihin kootuista kiinteistöjen perustiedoista. Nämä tiedot ovat olleet vähäisessä roolissa kartoituksissa ja esimerkiksi laitteistomitoituksissa. Yhteenveto muodostaa kuitenkin kokonaiskuvaa öljylämmitteisestä kiinteistökannasta.

Kartoitettujen kiinteistöjen omistussuhteissa ylivoimaisesti hallitsevimpana olivat kunnat ja kaupungit (ks. kuvio 4). Tämä johtuu vähäisillä kontakteilla saavutetusta suuresta rakennusmassasta. Vastaava etu on ollut myös seurakuntien kiinteistöissä. Muiden omistusmuotojen kohdalla omistajan tavoittaminen on osoittautunut haastavaksi. Asunto-osakeyhtiöissä luonnollisimmat yhteyshenkilöt olisivat hallituksen puheenjohtaja tai isännöitsijä. Näiden yhteystiedot on kuitenkin vaikeasti saavutettavissa.



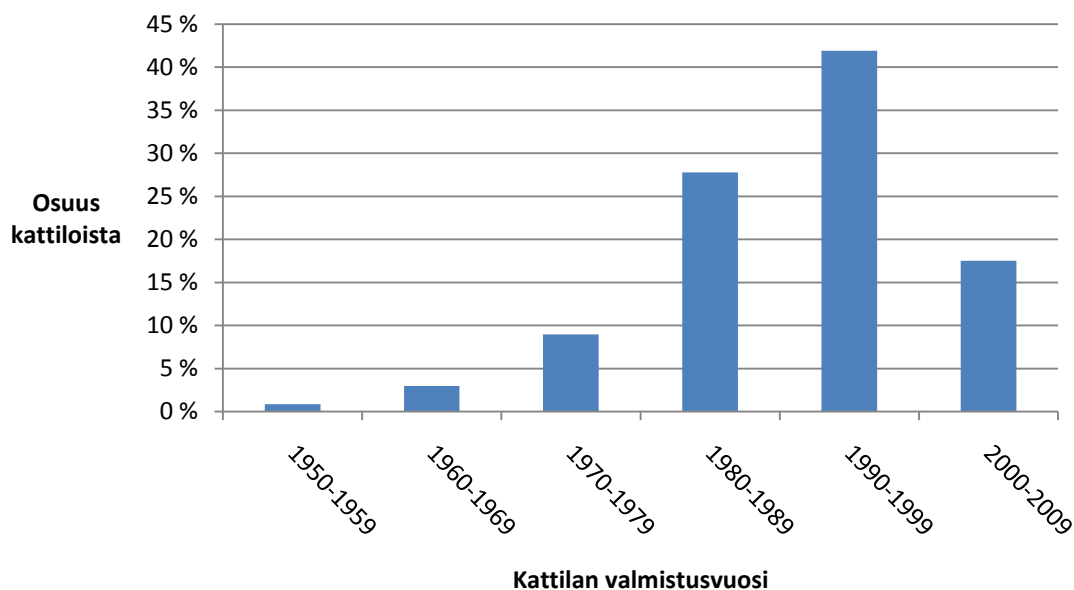
KUVIO 4. Kartoitettujen kiinteistöjen omistussuhde

Kartoitetuista kiinteistöistä 84 % on rakennettu 1950–90-luvuilla (kuvio 5). 2000-luvulla rakennettuja kiinteistöjä kartoitettiin vain 1 kappale. Myös joihinkin 1800-luvulla rakennettuihin kiinteistöihin on asennettu öljylämmitys. Tällaisia kiinteistöjä kartoitettiin 5 kappaletta.



KUVIO 5. Kartoitettujen kiinteistöjen rakennusvuosikymmen

Käytössä olleiden lämmityskattiloiden valmistusvuosi vaihteli vuodesta 1959 vuoteen 2008 (ks. kuvio 6). Osa kattiloista on ollut varalämmitysjärjestelmänä tai kattilaa ei muuten ole käytetty jatkuvasti. Yli 40 % kattiloista on 1980-luvulta tai sitä vanhempia, jolloin kattiloiden taloudellinen vaihtokä alkää olla käsillä. Vanhoissa kattiloissa hyötysuhde on laskenut ja vikojen määrä lisääntyy. 28 kortista puuttui öljykattilan ikätieto tai lämmitysmuoto oli muu kuin öljy.



KUVIO 6. Öljykattiloiden ikäjakauma

Lisäksi koottiin tietoa öljysäiliöistä. 92 kiinteistössä öljysäiliö oli sijoitettu maan alle. Vastaavasti maan päällisiä säiliöitä oli 93 kappaletta. Nämä sijaitsivat pääasiassa sisätiloissa, mutta myös ulkosäiliöitä esiintyi. 82 kortista tieto puuttui. Öljysäiliöt olivat pääasiassa asennettu kiinteistön rakennusvaiheessa, mutta vuosina 1995-2000 valmistettuja muovisia jälkiasennettuja öljysäiliöitä havaittiin 20-30 kiinteistössä.

### 5.1.3 Energian käyttö ja kannattavuuslaskelmat

Kartoitettujen kiinteistöjen vuotuinen yhteenlaskettu öljynkulutus oli noin 6,3 miljoonaa litraa. Tämä vastaa 63 000 MWh:n vuotuista energiankulutusta. Paanasen (2009) mukaan Keski-Suomen energiakulutuksesta öljyllä katetaan 4,5 TWh. Tästä 2,2 TWh on liikennepolttoaineita, jolloin lämmityskäyttöön jää enentään 2,3 TWh edestä öljyä. Niinpä kartoitettujen kiinteistöjen osuus maakunnan öljynkulutuksesta on 2,8 %. Talulukko 3 kuvaa kartoitettujen kiinteistöjen yleisimpiä tunnuslukuja.

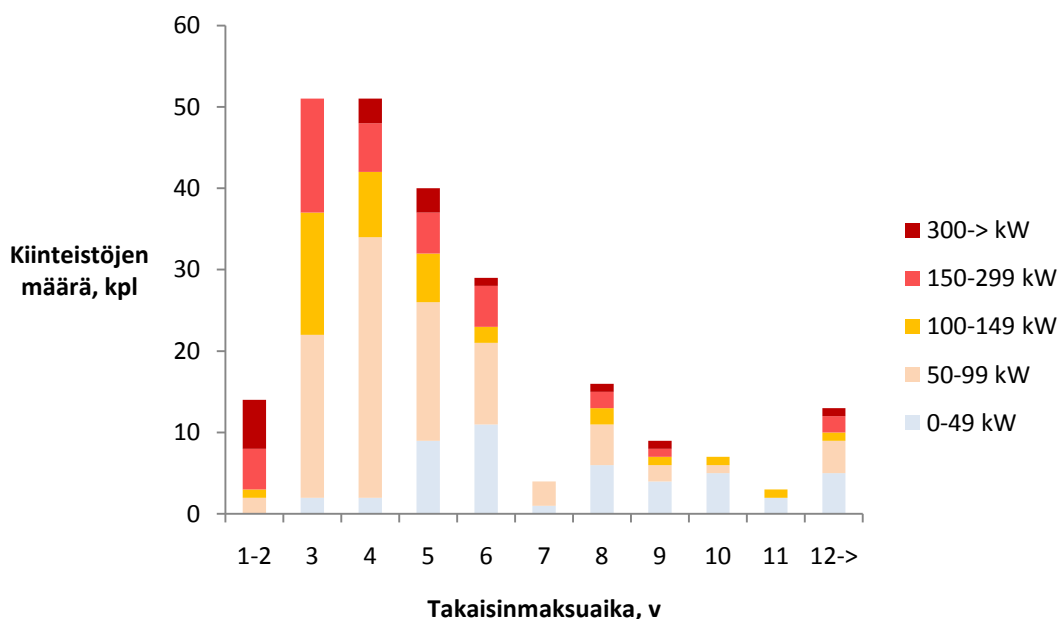
TAULUKKO 3. Yhteenveto kartoitettujen kiinteistöjen tehontarpeesta ja energiankulutuksesta

Kiinteistöjen vuotuinen energiankulutus	63 000 MWh/a
Suurin kulutus/ bioenergiakortti (MWh/a)	3 000 MWh/a
Teoreettinen huipputehontarve kaikilla kiinteistöillä	31 MW

Tyypillisin öljyä korvaava lämmitysvaihtoehto, joka korttiin oli laskettu, oli pellettilämmitys. Tällaisia bioenergiakortteja oli 237 kappaletta, eli 89 % kaikista korteista. Kortteihin laskettujen pellettilaitteistoinvestointien yhteenlaskettu arvo oli n. 8 600 000 €. Hakelaitteistoinvestointi oli laskettu 66 korttiin, eli 25 % kaikista korteista. Näiden investointien yhteinen arvo oli 6 400 000 €. Koska osaan korteista on laskettu sekä hake- että pellettivaihtoehto, näitä lukuja ei voi laskea suoraan yhteen. Kun lasketaan yhteen hakeinvestoinnit sekä pelletti-investoinnit korteista, joista hakelaskelma puuttuu, saadaan korttien potentiaaliseksi kokonaisinvestointien summaksi 11 000 000 €. Kaikki rahasummat on tässä yhteydessä esitetty ilman arvonlisäveroa.

Bioenergiakortin laitteistoinvestointeja koskevan kannattavuuslaskelman tärkeimpiä päämääriä on ollut osoittaa lämmitysjärjestelmän muutoksen todellinen taloudellinen kannattavuus. Laskelman päämääränä oli selvittää kunkin investoinnin kuoletus- eli takaisinmaksuaika.

Kartoitettujen kiinteistöjen pellettilaiteinvestointien takaisinmaksuajat vaihtelevat laskelmissa kahdesta vuodesta kahteenkymmeneen (ks. kuvio 7). Takaisinmaksuaika jää kuitenkin alle kymmenen vuoden 90 %:ssa kohteista ja viidessäkin vuodessa investointi on maksettu takaisin 49 %:ssa kohteista. Esimerkiksi 50-99 kW:n laitteistoja on 96 kappaletta, ja niistä 84%:ssa takaisinmaksuaika on laskettu olevan alle 7 vuotta.

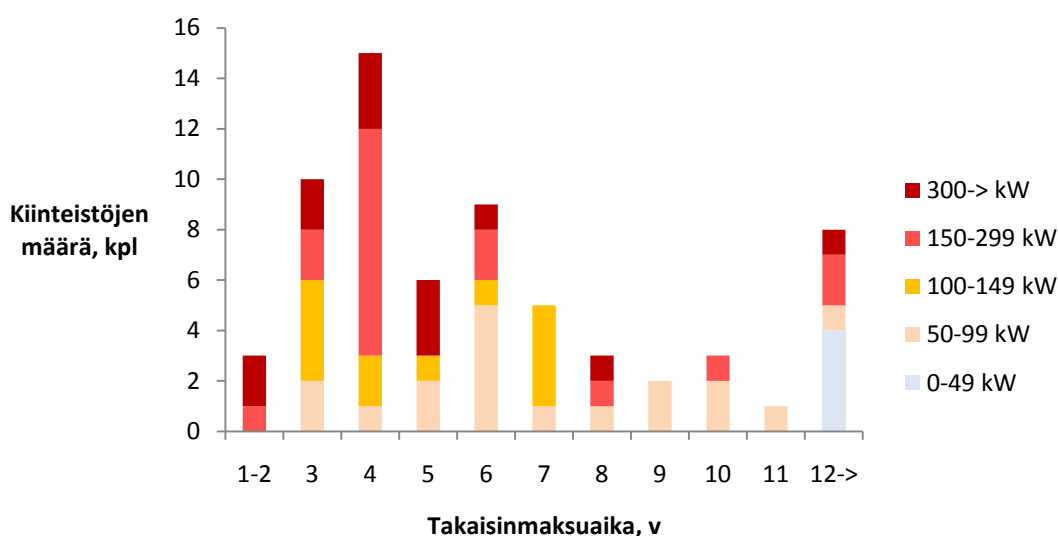


KUVIO 7. Pellettilaiteinvestointien takaisinmaksuaikojen jakaantuminen eri teholuokissa

Hakelaiteinvestoinneissa takaisinmaksuajat ovat pidemmät (ks. kuvio 8). Alle 10 vuoden takaisinmaksuaika on laskettu 82 %:lle kohteista. Alle viiden vuoden takaisinmaksuaika esiintyy 43 %:ssa kohteista. Vaihteluväli hakelaitein-

vestoinneissa on kahden ja seitsemäntoista vuoden välillä. Kannattamattomimpina esiintyvät pienet, alle 50 kW:n laitteistot, joita korteissa esiintyi 4 kappaletta.

Hakelaitosinvestointien pidemmät takaisinmaksuajat johtuvat suuremmista investointikustannuksista. Korkeammat kustannukset puolestaan johtuvat yleisestä tarpeesta sijoittaa hakelaitteet konttiin tai uudisrakennukseen olemassa olevien tilojen puutteessa. Hakejärjestelmässä sekä tilaa vievä että kustannuksia synnyttävä tekijä on suuri polttoainesiilo.



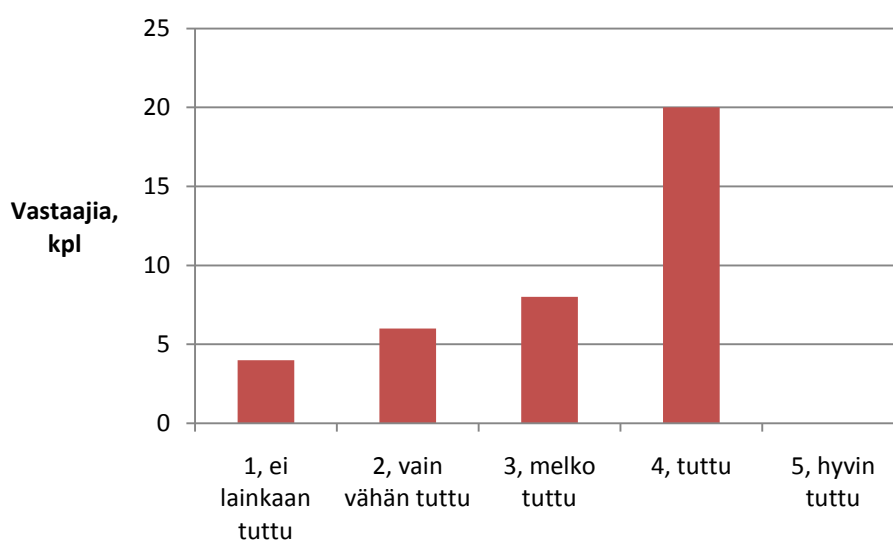
KUVIO 8. Hakelaitteinvestointien takaisinmaksuaikojen jakaantuminen eri teholuokissa

## 5.2 Haastattelut

Bioenergiakortin saaneille kohdistetussa puhelinhaastattelussa tavoitettiin 42 kiinteistön edustaja. Kolmeen kiinteistöön oli kartoituksen jälkeen tehty lämmitysjärjestelmän muutos. Näistä yksi oli siirtyminen pellettilämmitykseen ja kaksi kiinteistöä oli liitetty kaukolämpöverkkoon. Lisäksi 9 vastaajaa kertoi aikovansa toteuttaa muutoksen lähivuosina. Syitä muutoksen viivästymiselle tai toteuttamatta jättämiselle annettiin seuraavasti:

- Ensin investoidaan kiinteistön käyttövesiputkiston uusimiseen sekä salaojitukseen
- Ei ole ollut aikaa tutustua korttiin työkiireiden vuoksi
- Odotettu kaukolämpöverkohanke peruuntui
- Tilasuunnitelma on vasta työn alla
- Tarjouksia ei pyynnöstä huolimatta ole saatu
- Riippuu öljyn hinnasta
- Toteutus vuonna 2012, kyseessä on kunta.
- Kartoitetaan maalämpöä ja muita vaihtoehtoja
- Melko uusi öljykattila.

Haastattelun alussa kysyttiin, kuinka tuttuna kiinteistönomistajat bioenergiakorttia pitivät. Haastattelutilanteessa kysymystä tarkennettiin kysymällä ”kuinka hyvin muistat bioenergiakorttia?” Noin puolet vastaajista valitsi numeron 4, eli kokivat kortin olevan heille tuttu (ks. kuvio 9). Vastaajista 4 ei pitänyt korttia lainkaan tuttuna. He eivät olleet saaneet korttia nähtäväkseen osin kartoittajan ansiosta ja osin edustamansa kiinteistön muiden osapuolten toiminnan johdosta.





KUVIO 9. Vastausten jakaantuminen kysymykseen ”Asteikolla 1-5, kuinka tutuna pidätte bioenergiakorttia ja sen tarjoamaa sisältöä?”

Kysyttäessä ”mitä hyviä puolia näet bioenergiakortissa?”, vastaajista 24 % koki tietojen olevan hyvin yhdessä paikassa. Vastaajat totesivat muun muassa seuraavaa: ”siinä tulee olennaiset asiat yhdellä kertaa”, ”Kootusti useiden kiinteistöjen tiedot kiinteistökohtaisesti”.

Vastaavasti 24 % vastaajista totesi pitävänsä kortissa esiteltyjä tietoja luotettavina. Vastaajat kuvailivat tietoa ”puolueettomaksi” ja ”realistiseksi”. 19 % vastaajista mainitsi pitävänsä tärkeänä hintatietojen esilletuomista. Vähintään kahden vastaajan mielestä hyviin puoliin kuului lisäksi muun muassa kortin apu kilpailutettaessa lämmityslaitteistoja, kortin selkeys sekä takaisinmaksuajan osoittaminen.

Kun kysyttiin ”mitä huonoja puolia näet bioenergiakortissa?”, mainittiin useimmin epäluottamus tai -usko kortissa esitettyjä laskelmia kohtaan. Epäilynsä esitti 14 % vastaajista. Asiaa kommentoitiin seuraavasti: ”Kustannuslaskelma vaikutti ylioptimistiselta”, ”hyöty on niin iso, että epäusko on” sekä ”investoinnit on alakanttiin”. Korttia kuvailtiin myös tarkoitushakuiseksi. Osa vastaajista koki kortin vaikeasti ymmärrettäväksi ja sanoi sen sisältävän liikaa ammattitermistä.

Haastattelussa etsittiin ideoita kartoitustyön ja bioenergiakortin kehittämiseksi esittämällä kysymys: ”mitä tietoa tai palvelua tarvitset investointipäätöksen tueksi?” Vastauksista nousi esille muutamia huomionarvoisia mielipiteitä:

- *Investointitukimuotoja olisi voinut tuoda paremmin esiin*
- *Rajatut vaihtoehdot – epäselväksi jäävät muut, kuten maa- ja ilmalämpöpumppu*
- *Käyttökokemukset, esimerkiksi miten laitteisto on toiminut? Millaisia käyttövinkkejä? Paljonko lämmitys työllistää, tarvitaanko päivystäjä?*

- *Tarjouksia ei tullut vaikka pyydettiin. Järjestelmien toimittajat voisi tuoda paremmin esiin*
- *Keskustelua kun kortti on valmis.*
- *Maallikoille saa olla enemmän suomea – tekninen sanasto täytyy avata*
- *Enemmän informaatiota*

## 6 TULOSTEN ANALYYSI

### 6.1 Aineiston edustavuus

Bioenergiakortteihin kerätyt kiinteistötiedot sekä kustannus- ja takaisinmaksuaika-arviot kerättiin 267 kiinteistöstä. Otos kattaa lähes 7 % Keski-Suomen arvioidusta 4000 suurikiinteistön kiinteistömässasta. Otoksen edustavuutta ei voi todeta varmaksi, koska käytettävissä ei ole vertailevaa tietoa alueelta. Kiinteistökartoituksissa syntynyt otos ei ole satunnaisotanta, vaan se on painottunut erityisesti helposti tavoitettaviin kiinteistönomistajiin, joilla on usein ollut lukuisia kiinteistöjä hallinnassaan. Niinpä etenkin omistussuhteiden jakaantumista käsittelevä tieto ei todennäköisesti edusta kaikkia öljylämmitteisiä kiinteistöjä. Luotettavinta tietoa yleistettäväksi on takaisinmaksuaikojen jakaantuminen teholuokissa, koska tämä tieto ei ole niinkään riippuvainen omistussuhteen aiheuttamista muutoksista, esimerkiksi suurten tai pienten kiinteistöjen määrästä, otannassa.

Haastatteluita kerättiin vain vähän verrattuna sadan kiinteistön tavoitteeseen. Varsinaista epäluotettavuutta tämä ei kuitenkaan aiheuta, koska haastatteluilla haettiin laadullista tietoa ja haastateltavien huomioita voidaan pitää merkittävinä vaikka ne esiintyisivät yksittäisinäkin kommentteina. Laajempi joukko haastateltavia olisikin johtanut monipuolisempiin tuloksiin, mutta ei merkittävästi nykyistä luotettavampiin.

## 6.2 Takaisinmaksuajat osoittavat kannattavuutta

Perinteisen näkemyksen mukaan kiinteistöjen muutostöitä koskevissa asioissa kiinteistönomistajia on tarpeellista lähestyä ”eurot edellä”. Ratkaisuja ei juurikaan tehdä taloudellisten perusteluiden ohi. Bioenergiakortteihin lasketut takaisinmaksuajat osoittavat, että hyvin harvoissa tapauksissa siirtyminen öljylämmityksestä biolämpöön olisi taloudellisesti kannattamatonta. Jos puolet investoinneista maksaa itsensä takaisin korkeintaan viidessä vuodessa, herää kysymys siitä, miksei näissä kiinteistöissä ole jo investoitu. Ensin voidaan kysyä asiantuntijain tiedostaminen kiinteistönomistajien keskuudessa. Eikö lyhyen takaisinmaksuajan merkitystä ja öljylämmityksen kalleutta ymmärretä? Haastattelun tulokset eivät tue tätä oletusta, sillä vastaajista suurin osa piti bioenergiakortin sisältöä itselleen tutuna tai melko tutuna. Suora johtopäätös tästä on, että bioenergiälämmitykseen siirtymiseksi ei riitä pelkkä tieto taloudellisesta kannattavuudesta. Voidaan kuitenkin olettaa että vaikka tämä tieto ei riitä päätöksentekoon, se suuressa määrin herättää ja ylläpitää kiinteistönomistajan mielenkiintoa asiaa kohtaan.

Tarvitaan siis muutakin kuin tieto investoinnin kannattavuudesta. Bioenergiakortti sisältää tietoa investointitukimuodoista ja arvion uuden lämmitysjärjestelmän tilankäytöstä kiinteistöissä. Kortissa on pyritty kokoamaan yhteen kaksi peruskokonaisuutta: investointia koskeva taloustieto sekä muutosta koskevat kiinteistö- ja laitteistotiedot. Lisäksi on voitu tapauskohtaisesti arvioida yksityiskohtia, kuten putkiston uusimistarvetta tai tarvittavaa resurssia laitteiston käytössä. Niinpä bioenergiakortin viesti tiivistettynä yhteen lauseeseen on ollut suunnilleen seuraava, mikäli väitteelle vain on ollut perusteita: ”Kiinteistön lämmityksessä on teknisesti mahdollista siirtyä bioenergiaan ja se on taloudellisesti kannattavaa.” Haastattelujen perusteella kortti oli saanut positiivisen vastaanoton ja tämä tieto oli kiinteistönomistajalle tervetullutta. Vähäisistä investoinneista päätellen tämä viesti ei kuitenkaan riittänyt välittömän investointipäätöksen tekemiseen.

Asiaa mutkistaa jo tehtyjen korttien hiipuva ajankohtaisuus. Bioenergiakortit on laadittu mahdollisuuksien puitteissa viimeisimpiä hintatietoja käyttäen. Eriyisesti energiahintojen osalta tieto vanhenee nopeasti. Voimakkaimmin vaihtelee kevyen polttoöljyn hinta, mutta muidenkaan polttoaineiden hinnat eivät

ole vakaita. Tämä vaikuttaa kortin laskelmiin, joiden takaisinmaksuajat muuttuvat nopeasti hintojen muuttuessa.

### **6.3 Lisää tietoa vaihtoehtoisista lämmitysmuodoista**

Haastatteluissa nousi esille erilaisia tiedontarpeita joihin kiinteistönomistajat halusivat vastauksia. Osa vastauksista viittasi kortin huonoon perehtyneisyyteen, esimerkiksi tukimuotoja kaivanneet haastateltavat eivät mahdollisesti olleet huomioineet osiota, jossa esiteltiin yleiset tukimahdollisuudet tiiviisti ja ohjattiin hakemaan lisätietoa tietyistä Internet-osoitteista. Kuitenkin monet haastateltavien huomioista koskettivat tietoja joita kiinteistökartoitus tai bioenergiakortti ei heille ollut tarjonnut. Vastauksista oli tunnistettavissa kaksi pääkohtaa: tiedon puute muista öljyä korvaavista lämmitysmuodoista sekä tiedon puute bioenergiälämmitysjärjestelmän käytöstä, sen erityisominaisuuksista ja haasteista.

Kun kiinteistönomistaja haluaa siirtyä pois öljylämmityksestä, hän on halukas saamaan puolueettoman vertailun yleisesti tunnetuista lämmitysvaihtoehtoista. Kun hän saa kiinteistökohtaisen bioenergiakortin, jää edelleen epätietoisuus koskien esimerkiksi maalämpöä ja ilmalämpöpumppua. Kiinteistönomistaja voi nähdä hyvän mahdollisuuden bioenergiassa, mutta ei tee päätöksiä ennen kuin saa vertailevaa tietoa muiden lämmitysmuotojen ominaisuuksista ja kannattavuudesta. Niinpä bioenergian käytön edistämiseksi olisi edullista joko tarjota puolueetonta tietoa laajasti muistakin lämmitysvaihtoehtoista tai ohjata kiinteistönomistaja aktiivisesti tällaisen tiedon äärelle. Nykytilanteessa tämän tiedon puute saattaa seisottaa kiinteistönomistajien päätöksentekoa jopa vuosia huolimatta jatkuvasti nousevasta kevyen polttoöljyn hinnasta.

Bioenergiakortin tarjoama tieto on investointihetken tietoa. Se muuttuu tarpeettomaksi kiinteistönomistajalle kun hän saa uuden lämmitysjärjestelmänsä. Edistämistyössä saattaa unohtua, että tämä hetki on vasta alku vuosikymmenten lämmitystyölle laitteiston parissa. Kiinteistönomistajan täytyy hankitulla laitteistolla tuottaa tasaisen luotettavasti lämpöä erilaisiin tarpeisiin. Tarpeita voivat olla tyypillinen asuinhuoneistojen lämmitys tai esimerkiksi teollisuuden prosessissa tarvittava lämpö tai jopa höyry. Bioenergiakortti tai kiinteistökartoitus antaa kiinteistönomistajalle nykymallissaan vain satunnaisia tietoja inves-

tointipäätöksen jälkeisestä ajasta. On siis oletettavaa, että kiinteistönomistaja joka ei tunne toimintatapoja bioenergiälämmitysjärjestelmän parissa, ei myöskään uskalla heittäytyä tuntemattomaan ja investoida laitteistoon. Niinpä muiden lämmitysmuotojen ohella tärkeää tietoa investointipäätöksen tekemiseksi on kiinteistönomistajan ymmärrys laitteiston käytön elinkaaresta. Ainakin seuraavia asioita olisi hyvä käsitellä: tietoja polttoainehuollosta, toimitusvarmuudesta, tuhkanpoistosta, automaattinuohouksesta, hyötysuhteesta, huolto-ohjeista ja huoltosopimuksista.

Yllämainitut tiedot on mahdollista lisätä bioenergiakorttiin, mutta sen luonne muuttuisi tuolloin. Nykyään bioenergiakortti on nimenomaan tiivis informaatio kiinteistöstä ja lämmitysjärjestelmästä. Sellaisena se on korkeatasoinen ja palvelee myös lämmityslaitteita valmistavia ja myyviä tahoja. Vaihtoehtoisesti tieto voisi olla esimerkiksi asiaan keskittyneellä Internet-sivustolla tai erillisessä julkaisussa, kuten jonkinlaisessa kirjasessa. On kuitenkin oletettavaa, että ilman tietojen esille tuomista investointeja joudutaan odottamaan vielä kauan ennen kuin nousevan öljyn hinnan kipuraja saavutetaan, ja muutos tehdään ikään kuin pakkotilanteessa.

#### **6.4 Huomioita nykyisistä lämmitysjärjestelmistä**

Öljykattiloiden ikäjakaumasta havaittiin, että noin 40 % kattiloista oli yli 20-vuotiaita. Tätä voidaan pitää kattiloiden taloudellisena vaihtokänä. Tällaisten kiinteistöjen osalta lämmitysjärjestelmän uusiminen voidaan olettaa olevan lähinnä päätöksen teosta kiinni. Nykyisillä energianhinnoilla on hyvin odotettavaa, ettei päätöksen syntyessä lämmitysjärjestelmää uusita öljylämmitykseksi, vaan kiinteistönomistaja edistää päätöksellään maakunnallisiakin tavoitteita öljystä luopumiseksi. Julkisilla ohjaustoimilla ja tiedottamisella tällainen kiinteistönomistaja voidaan saada havahtumaan lämmitysjärjestelmän ajankohdaksiin toimenpiteisiin.

Ikäjakaumassa on myös toinen puoli: 60 % öljykattiloista on vielä elinvoimaisia käyttöikänsä puolesta. Noin 18 % kattiloista on jopa 2000-luvulta. Tällaisia laitteistoja ei olla halukkaita uusimaan ehkä siksi, että hankintahetkellä on laskettu tällaisen investoinnin maksavan itsensä takaisin vasta vuosien kuluttua. Tällaisissa tapauksissa kiinteistönomistaja ei välttämättä tiedosta eri polttoai-

neiden merkittävää energian hintaeroa. Käytännössä kiinteistönomistaja yleensä säästää, vaikka vaihtaisi vasta hankitun öljylaitteiston bioenergiälämmitysjärjestelmään, koska energiayksikön hinta voi olla jopa alle puolet öljyyn verrattuna. Kuitenkin uudehkojen öljylämmitysjärjestelmien muuttaminen muihin energiamuotoihin on odotettavasti hitaampaa kuin vanhojen ja tämä voi osaltaan johtaa esimerkiksi Keski-Suomen bioenergiastrategian tavoitteiden toteutumisen viivästymiseen. Huomionarvoista on, että bioenergiakorttien mukaan näiden tavoitteiden asettamisen jälkeenkin on maakunnan kiinteistöihin asennettu useita uusia öljykattiloita.

Öljysäiliötiedot osoittivat, että puolet bioenergiakortteihin kirjatusta öljysäiliöistä sijaitsevat maan alla. Maanalaisilla säiliöillä tiedetään olevan muita säiliöitä suurempi riski aiheuttaa ympäröivän maa-aineksen pilaantumista ja tällaisista säiliöistä eroon hankkiutuminen on työläämpää ja kalliimpaa kuin maanpäällisten. Maanalaisten öljysäiliöiden tuottamat ympäristöriskit nyt ja tulevaisuudessa voisivat ollakin mielenkiintoinen tutkimusaihe. Keski-suomalaisien suurkiinteistöjen pihossa voi olla tulosten mukaan yli tuhat tällaista säiliötä. Oletettavasti lähivuosikymmeninä tarkastuksissa osoittautuu satoja tällaisia säiliöitä jotka eivät ole enää turvallisia käyttöön ja niitä on tarpeellista kaivaa ylös. Tällainen hetki voi olla kiinteistönomistajalle myös ratkaisun paikka lämmitysjärjestelmän uusimisessa. Maanpäälliset öljysäiliöt sijaitsevat kartoituskokemukseni perusteella pääasiassa erilliseen huoneeseen asennettuina. Tällainen huone on bioenergiälämmitystä suunniteltaessa hyvä ottaa huomioon, koska se on yleensä kattilahuoneen välittömässä läheisyydessä olevaa hyötytilaa. Jos säiliö puretaan huoneesta, huonetta voidaan käyttää polttoainevarastona biopolttoaineille tai mikäli pannuhuone on kokonsa puolesta riittämätön bioenergiälämmitysjärjestelmälle, voidaan öljysäiliöhuoneesta mahdollisesti remontoida uusi tila biokattilalle.

## **7 POHDINTA**

### **7.1 Kiinteistökartoitusten tavoitteiden toteutuminen**

Kun kartoitustoimenpiteitä suunniteltiin keväällä 2009, otettiin tavoitteeksi selvittää jokaisen 4000 öljylämmitteisen kiinteistön tilanne käyttäen apuna myös jo tehtyjä selvityksiä sekä suora- ja telemarkkinointia. Tarkempi selvitys oli

tarkoitus tehdä 2000 kiinteistölle. Toimenpiteillä tavoiteltiin minimissään 50 uutta kiinteistöä bioenergian käyttäjäksi kiinteistökohtaisella lämmitysjärjestelmällä. Suhteutettuna kartoitettujen kiinteistöjen määrään tämä tarkoittaa 2,5 % kiinteistöistä.

50 kiinteistön tavoite on vielä kaukana toteutuneesta tilanteesta. Vastaavasti maakunnan öljylämmitteisistä kiinteistöistä on kartoittamatta suurin osa. Syitä tähän on useita. Kokemus on osoittanut, että 2000 kiinteistökartoitusta edellyttäisi lähes 5 henkilötyövuotta täysipainoista kartoitustyötä. Työn määrä lisääntyisi, kun helposti tavoitettavat kiinteistönomistajat olisi käyty läpi. Asunto-osakeyhtiöiden ja yksityisomisteisten kiinteistöjen edustajan tavoittelemisen on salapoliisityötä. Luontevaa olisikin kehittää kartoituksista ja bioenergiakortista liiketoimintamalli, jonka avulla ne saataisiin seisomaan omilla jaloillaan.

Vuoden 2011 alussa astui voimaan laki ja asetus pientaloille ja taloyhtiöille öljy- ja sähkölämmityksestä siirtymisestä uusiutuvaan energiaan. Tämä oli merkittävä askel rohkaistaessa kiinteistönomistajia investointeihin. Pitkäaikainen epätietoisuus ratkaisusta investointitukipolitiikassa on johtanut suoranaiseen laitekaupan jäätymiseen ja tilanne koetteli alan teollisuutta. Myös vuoden 2011 alussa voimaan astunut öljyveron korotus on valtakunnallinen viesti pyrkimyksistä vähentää öljyn käyttöä.

Myös julkishallinnollisten kiinteistönomistajien suuri osuus kartoitetuista kiinteistöistä selittää osaltaan vähäisiä investointeja. Suuren kokoluokan investointien täytyy olla huomioituna budjetissa ja kilpailutus on suoritettava sääntöjen mukaisesti. Tällöin muutosprosessi voi kestää jopa vuosia. Kuntien aktivoimiseksi investointitarpeet olisi hyödyllistä nostaa esille tulevan vuoden budjetin laadintavaiheessa. Kartoitusten yhteydessä olisi myös varmistettava että kuntien avainhenkilöt ovat tietoisia heidän käytössään olevista rahoitus- sekä muista tukimuodoista

Hankkeen jatkuessa tuloksia syntyy edelleen. Nyt on vielä mahdollisuus katsoa myös taaksepäin ja tarjota kiinteistönomistajille tietoja, jotka heiltä ovat tähän mennessä puuttuneet. Tuon tiedontarpeen tyydyttyessä lämmitysjärjestelmien muutospäätösten määrä voi kasvaa merkittävästikin. En pidä viidenkymmenen öljystä luopuvan kiinteistön tavoitetta mahdottomana edes nyt kar-

toitettujen kiinteistöjen joukossa, mutta siihen pääsemiseksi on vielä tehtävä työtä.

## 7.2 Tutkimuksen toteutus

Työn aikataulu asetettiin sen alkaessa tiukaksi. Noin neljän kuukauden työajalla olisi tärkeää hahmottaa koko työprosessi heti alussa ja itsensä sitouttamisen lisäksi sitouttaa muut työhön osalliset. Kun haastattelut aloitettiin tammikuussa, osoittautui, että niiden suorittamiseen kuluu noin viikko. Yhteystietoineiston puutteet, muuttuneet yhteystiedot sekä epärelevantit tietueet otannassa supistivat otosta huomattavasti. Osa ongelmatapauksista oli tavoitettavissa etsimällä yhteystietoja numeropalvelusta tai muita reittejä. Haastattelut olivat kuitenkin mielenkiintoinen ja antoisa prosessi, jossa oli mahdollista kuulla maallikkojen tuntemuksia bioenergiaa koskettavissa kysymyksissä.

Aineistosta puuttumaan jääneet hankkeen henkilökunnan ja yhteistyöyritysten edustajien haastattelut olisivat tuoneet hyödyllistä lisätietoa tutkimuksen tueksi. Erityisesti tämä tieto on kuitenkin hyödyksi Biometalli-hankkeelle ja sen loppuseurannalle, joten sen kerääminen ja tallentaminen toivottavasti on mahdollista muulla tavoin. Opinnäytetyön kannalta erityisesti kiinteistönomistajien kokemukset olivat tärkeitä ja ne olisi ollut vaikeampaa saada hankkeen viime metreillä.

Tietojen kerääminen bioenergiakorteista vei lähes yhtä paljon aikaa kuin haastattelut. Tämä oli odottamatonta ja aiheutti hankaluuksia aikataulussa pysymisessä. Erityisesti tarve laskelmien päivittämiseen yhtenäisillä energiahinnoilla vei runsaasti aikaa. Lisäksi saadun aineiston analysointi vaati pitkään pohdintaa. Suhteellisen suuresta datamäärästä oli tarpeen nostaa esille vain merkittävät seikat ja karsia tutkimuksen kannalta turhinta tietoa taka-alalle.

Tässä tutkimuksessa olisi voinut jättää enemmän aikaa haastattelujen tekemiseen ja käsittelemiseen. Itselle olisi voinut myöskin rakentaa selkeämpää mielikuvaa jo tutkimussuunnitelmavaiheessa siitä millaisia tuloksia työllänsä etsii. Yleensä kuviot voisivat olla jo valmiina - vain datan lisäämistä vailla.



## LÄHTEET

2005 ja 2010 ovat olleet historian lämpimimmät vuodet. 2011. YLE uutiset. Viitattu 3.3.2011. <http://www.yle.fi>, uutiset, ulkomaat.

Bioenergi Sveriges största energikälla. 2010. Svebion rapporti. Viitattu: 3.3.2011. <http://www.svebio.se>, publikationer.

Energiankäyttö Suomessa. n.d. Viitattu 3.3.2011. <http://www.motiva.fi>, taustatietoa.

Ilmastomuutosta vastaan. 2008. Muuttuva Eurooppa-sarja. Luxemburg: Euroopan yhteisöjen virallisten julkaisujen toimisto.

International Energy Statistics. 2011. Energy Information Administration. Viitattu 3.3.2011. [Http://www.tonto.eia.doe.gov](http://www.tonto.eia.doe.gov), international.

Knuuttila, K. & Uusi-Maahi, I. n.d. Biometalli, Bioenergiäliiketoimintojen kehittäminen – kokonaispalvelut. Hankesuunnitelma. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Maakuntamme omat energiavarat etusijalla. n.d. Jyväskylän energia Oy. Viitattu 14.3.2011. <https://www.jenergia.fi>, polttoaineen hankinta.

Mikkonen, A., Pihlajasaari, H. & Suomala, A. n.d. Keski-Suomen maakuntaohjelma 2007 - 2010. Viitattu 5.3.2011. [Http://www.keskisuomi.fi/](http://www.keskisuomi.fi/), Suunnittelu ja kehittäminen, Aluekehittäminen, Maakuntaohjelma.

Määttä, T. & Paananen, M. 2005. Keski-Suomen bioenergiastrategia 2010 ja 2025. Bioenergia- keskuksen julkaisusarja, nro 19. Viitattu 5.3.2011. [Https://publications.theseus.fi](https://publications.theseus.fi), Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Paananen, M. 2009. Keski-Suomen energiatase nyt ja vuonna 2015. Luento 22.1.2009 Keski-Suomen Energiapäivillä.

The World Factbook 2009. 2008. Central Intelligence Agency. New York: Skyhorse Publishing.

Vesterinen, L. 2011. Ohjausryhmän kokous. Pöytäkirja 17.2.2011. Jyväskylän ammattikorkeakoulu, Luonnonvarainstituutti.

Vesterinen, M. 2010. Keski-Suomi panostanut bioenergiaan 10 miljoonaa. Maaseudun Tulevaisuus 10.12.2010, 11.

Öljytuotteiden kuluttajahintaseuranta. 2011. Öljyalan keskusliitto. Viitattu 3.3.2011. [Http://www.oil.fi](http://www.oil.fi), tilastot.

# LIITTEET

## Liite 1. Bioenergiakortti

# KIINTEISTÖN BIOENERGIAKORTTI

ALV 23 % (ellei erikseen mainita)


  
  


## KIINTEISTÖ PAIKKAKUNTA


Kartoittaja

pvm



  
  




Euroopan unioni  
Euroopan aluekehitysrahasto




Kokoomuksen Liitto







Pirkanmaan  
AMMATTIKESKUS

Vipuvoimaa



EU:lta  
2007-2013

 Keskuskätkö 3 42700 KEURUU Puh. 0400 342 915 Fax 014 722 322		KIINTEISTÖN BIOENERGIAKORTTI 	
KIINTEISTÖN OMISTAJA	Nimi:	Yhteyshenkilö:	S-posti (osoite, johon tarjoukset voidaan lähettää):
	Osoite:		Puhelin:
KOHTEEN PERUSTIEDOT	Kiinteistö:		
	Sijainti:		
	Lisännötietoja, hallituksen puheenjohtaja, kiinteistöhoitaja, tms:		Puhelin:
	Tyyppi: <input type="checkbox"/> talokas <input type="checkbox"/> rivitalo <input type="checkbox"/> vieras <input type="checkbox"/> omakotitalo <input type="checkbox"/> palvelu <input type="checkbox"/> kerrostalo <input type="checkbox"/> muu, mikä?		
	Rak.vuosi:	Huoneistoja	Liikahuoneistoja, kpl:
Lämmittävä ala, m <sup>2</sup> :		Lämmittävä tilavuus, m <sup>3</sup> :	
NYKYINEN LÄMMITYS-JÄRJESTELMÄ	Kattilat(t):		Vuosimalli:
	Kattilateho:		
	Poltin:	Vuosimalli:	Polttimen tehoalue:
	Suutinteho, kW:		Suutin kg/h:
	Suutin US Gal/h:		
	Pannuhuone:		
	Hyötytila: _____ leveys, m _____ pituus, m korkeus, m Sisäänuloakko: _____ leveys, m		
Portaat: on			
Öljysäiliötiedot:		Varaajan koko:	
koko: _____		sijainti: _____	
vuosimalli: _____		tarkastukset: _____	
Öljyn kulutus tiedot:		<input type="checkbox"/> POK (v) _____	
SUUNNITELMA	Uusi lämpökeskus:		
	<input type="checkbox"/> rakennuksen sisällä <input type="checkbox"/> erillisessä lämpökeskuksessa <input checked="" type="checkbox"/> kortissa		
	Nykytilanteen vaihtotarve:		
	<input type="checkbox"/> kärsällinen, lämpöarvokki <input type="checkbox"/> taloudellinen vaihtoehto, kää <input type="checkbox"/> nopea öljynsäiliön hinta		
	Biokattilan / lämmönvaihtimen koko, kW:		Biopoltin, kW:
Kohteen verkoston pituus rakennusten ulkopuolella, m:		Verkoetohäviötkk:	
		kW MWh/v	
Muuta (esim. öljysäiliön lehdyn parannukset, kohteen tehonenergian tarpeen polttoaineläiset vaihtelut, ym.):			
Jos kerrostalo, ilmastus aurinkoenergian hyödyntämiseen: <input type="checkbox"/> aurinkolämpö <input type="checkbox"/> aurinkosäiliö <input type="checkbox"/> ei kiinnosta kohteen sijoittelu tontilla, kohteen ympäristö (ilmansuunta, varjostus):			
tekojen välitys Aurinkoenergiasta liiketoimintaa Keski-Suomeen -hankkeen käyttöön: <input type="checkbox"/> kohdetiedot SAA antaa, jolloin kohteeseen saatetaan ottaa tarkemmin yhteyttä <input type="checkbox"/> kohdetietoja EI SAA antaa			

PERUSKANNATTAVUUS		2(a)			
SUUNNITELMA	Polttoaineen kulutus t/v:	Pelletti	Hake	muu, mikä?	
	Polttoainevaraston tilavuus, m <sup>3</sup> :				
	Täyttökerat, krt/v:				
LASKELMAT	<b>Polttoaineliedot:</b>	Oljy	Puupelletti	Hake	Lämmön osto
	Tehollinen lämpöarvo:	Kevyt polttoöljy	Hinta (VAPO)	Bankah, 35 %	Perusmaksu €/v
	Perusmaksu (alv. 23 %):	MWh/m <sup>3</sup>	MWh/t	MWh/t	
	Kokonaishyötysuhde, η:				
	Päivänhinta, sis. öljyveronkorotus (alv 0 %):	€/m <sup>3</sup>	€/t	€/t	€/MWh
	Päivänhinta, sis. öljyveronkorotus (alv 23 %):	€/m <sup>3</sup>	€/t	€/t	€/MWh
	pa-kustannusten muutos%/1 v:	(ei laskelemassa)	(ei laskelemassa)	(ei laskelemassa)	(ei laskelemassa)
	Polttoaineen kulutus:	10 %	2 %	2 %	2 %
	Energian kulutus:	m <sup>3</sup> /v	t/v	t/v	MWh
	Energian viitehinta (alv. 23 %) sis. hyötysuhde:	€/MWh	€/MWh	€/MWh	€/MWh
	Polttoainekulut:	€/v	€/v	€/v	€/v
	(alv 23 %)				
	<b>Biolaitteet, kiinteät kustannukset (alv 23%):</b>	Kortti-toimitus		Aseennus:	YHT: €
	Pellettikontti				
	Laskennallinen tukiprosentti				
Arvoon sisältyy:	<input type="checkbox"/> laitte	<input type="checkbox"/> poltin	<input type="checkbox"/> nyttölaitteet	<input type="checkbox"/> pippu	
	<input type="checkbox"/> polttoainevarasto	<input type="checkbox"/> muu, mikä?		<input type="checkbox"/> kontti	
<b>Biolaitteet, kiinteät kustannukset (alv 23%):</b>	Kortti-toimitus		Perustukset ym.:	YHT: €	
Hakerekontti					
Laskennallinen tukiprosentti					
Arvoon sisältyy:	<input type="checkbox"/> laitte	<input type="checkbox"/> poltin	<input type="checkbox"/> nyttölaitteet	<input type="checkbox"/> pippu	
	<input type="checkbox"/> polttoainevarasto	<input type="checkbox"/> muu, mikä?		<input type="checkbox"/> kontti	
KANNATTAVUUS	<b>Vuotuleet kustannukset:</b>	Pelletti	Hake		
	Laskentakorko, 4,90 %				
	Korkokukkalaina, 0 %	korkokulut, €/v:			
	Laina-aika 10 v	lyhenneys €/v:			
		huolto, varaosa, omakäyttö sähkö €/v:			
		laitoksen hoitotyö €/v:			
		vaihtu energia €/v:			
		kulut €/kk (korko, huolto ja v.osat, sähkö, hoitotyö, energia):			
		kulut+lyhenneys €/kk YHTEENSÄ:			
		NYKYISET lämmityskulut/ikk (alv 23%) nyt:			
	<b>Vertailu ja herkkyystarkastelu:</b>				
	Kokonaissäämä 15 vuoden aikana, €				
	Kokonaissäämä keskiarvo €/v				
	Takaisinmaksuaika, v				
	Takaisinmaksuaika, v (jos kiinteät kustannukset olisivat 20 % korkeammat)				
Takaisinmaksuaika, v (jos öljyn hinta olisi 20 % korkeampi)					
<b>Tuensaantimahdollisuus:</b>					
	<input type="checkbox"/> TDP:n energiaki	<input type="checkbox"/> ARA:n energia-erustus	<input type="checkbox"/> muu tuki, mikä?		

3(6)

LISATIETOJA	
	<p>Fossiilille polttoaineille tulee veronkorotukset vuoden 2011 alussa, jolloin polttoöljyn vero nousee nykyisestä 8,72 sentistä 15,87 senttiin/litra. Korotus nostaa myös sähkön hintaa. Sähkön vero nousee 8,83 €/MWh -&gt; 17 €/MWh. Uusia korotuksia on luvassa lähivuosina, sillä Suomi seuraa Ruotsin mallia, jossa öljyn energiavero on 42 snt/litra.</p> <p><u>Lisää tietoa veronkorotuksista:</u>  <a href="http://www.valtioneuvosto.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tiedote/fi.jsp?oid=257015">http://www.valtioneuvosto.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tiedote/fi.jsp?oid=257015</a></p> <p>ELY-keskusten energiatuki on kohdistettu mm. biolämmitysratkaisuille. Tukea voivat saada yritykset, kunnat ja seurakunnat tuotanto-, liike- ja muiden kiinteistöjen lämmitysinvestointeihin. Tukea kohdistetaan myös alue- ja kauko-lämpöverkkojen lämpökeskusinvestointeihin. Suurissa kohteissa tuen myöntää Työ- ja elinkeinoministeriö suoraan. Tuki ei koske asuinkiinteistöjä. Tuen suuruus vaihtelee alueittain ja kohteittain 10-30%.</p> <p><u>Lisää tietoa energiatuesta:</u>  <a href="http://www.tem.fi/index.phtml?s=3091">http://www.tem.fi/index.phtml?s=3091</a></p> <p>Asunto- ja kiinteistöosakeyhtiöt voivat saada suhdanneluonteista energia-avustusta rivi- ja kerrostalokohteiden biolämmitysinvestointeihin 15% (tai väh). Lisäksi saatavissa on tukea energiakatselmukseen.</p> <p><u>Lisää tietoa suhdanneluonteisesta energia-avustuksesta:</u>  <a href="http://www.ara.fi/default.asp?node=1694&amp;lan=fi">http://www.ara.fi/default.asp?node=1694&amp;lan=fi</a>  <a href="http://www.ara.fi/download.asp?contentid=22589&amp;lan=fi">http://www.ara.fi/download.asp?contentid=22589&amp;lan=fi</a></p> <p>Lämmitysjärjestelmien uusiminen, parantaminen ja korjaaminen oikeuttavat omakotitalossa ja vapaa-ajan asunnossa kotitalousvähennykseen työn osalta.</p> <p><u>Lisää tietoa kotitalousvähennyksestä:</u>  <a href="http://www.vero.fi/default.asp?path=5.40&amp;article=8348&amp;domain=VERO_MAIN">http://www.vero.fi/default.asp?path=5.40&amp;article=8348&amp;domain=VERO_MAIN</a></p> <p>Hakkeen ja kaukolämmön hinnat ovat olleet vakaita. Kaukolämmön trendihinta on vakainta alueilla, joissa kaukolämpö tuotetaan biopolttoaineilla. Pelletinhinta on ollut Suomessa nousussa viimevuosina. Ruotsin hintakehityksen perusteella hinnan nousu taittuu ja sahateollisuuden toiminnan elpyessä pelletin hinta kääntyy laskuun.</p> <p>Laitteistohinnat ja laskelmat <u>ovat arvioita, joiden on tarkoitus olla riittävän tarkkoja</u> alustavaan budjetointiin. Laitteisto- tai lämmön toimittajat tarkentavat laskelmia ensimmäisen tarjousvaiheen jälkeen.</p>

6(6)

**KEVYEN POLTTOÖLJYN (POK) HINTA**

Viimeisen 20 vuoden aikana öljyn hinta on noussut 7% vuodessa. Tulevaisuudessa vauhti kiihtyy. Varovaisin ennuste on 10% vuosivauhti (MALLI1). U.S.A:n öljyteollisuuden ennusteen mukaan öljyn hinta on ensi vuoden aikana normaalitasossa. Suomen kevyen polttoöljyn hintana tämä on 1 € (MALLI2). Varovaisen laskennan malli on edelleen 10% nousu/vuosi. Useimmissa malleissa öljyn hinnan odotetaan nousevan nopeammin. Synkimmät ennusteet perustuvat laskevaan tuotantokykyyn ja kasvavaan kysyntään.

MALLI 1	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
10% vuosinousu																
Hinnannousu 10% a	0,67 €	0,74 €	0,81 €	0,89 €	0,98 €	1,08 €	1,19 €	1,31 €	1,44 €	1,58 €	1,74 €	1,91 €	2,10 €	2,31 €	2,54 €	2,80
Veronkootus 2011	0,00 €	0,00 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09
<b>Yhteensä</b>	<b>0,67 €</b>	<b>0,74 €</b>	<b>0,90 €</b>	<b>0,98 €</b>	<b>1,07 €</b>	<b>1,17 €</b>	<b>1,27 €</b>	<b>1,39 €</b>	<b>1,52 €</b>	<b>1,67 €</b>	<b>1,83 €</b>	<b>2,00 €</b>	<b>2,19 €</b>	<b>2,40 €</b>	<b>2,63 €</b>	<b>2,886</b>

MALLI 2	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Tason nousu 2010 +																
Hinnannousu 10% a	0,67 €	1,00 €	1,10 €	1,21 €	1,33 €	1,46 €	1,61 €	1,77 €	1,95 €	2,14 €	2,36 €	2,59 €	2,85 €	3,14 €	3,45 €	3,80
Veronkootus 2011	0,00 €	0,00 €	0,087	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,0872
<b>Yhteensä</b>	<b>0,67 €</b>	<b>1,00 €</b>	<b>1,19 €</b>	<b>1,30 €</b>	<b>1,42 €</b>	<b>1,55 €</b>	<b>1,70 €</b>	<b>1,86 €</b>	<b>2,04 €</b>	<b>2,23 €</b>	<b>2,45 €</b>	<b>2,68 €</b>	<b>2,94 €</b>	<b>3,23 €</b>	<b>3,54 €</b>	<b>3,8847</b>

Polttoöljyn veroa nostetaan 0,087 e/l vuoden 2011 alussa samoin, kuin muiden fossiilisten polttoaineiden veroa. Korotuksen jälkeen vero on 15,67 c/l. Ilmastopoliittisten linjausten perusteella uusia veron korotuksia on odotettavissa. Ensimmäisen korotuksen jälkeen vero on edelleen alhainen. Vastaava vero on Ruotsissa 42 c/l.

Keski-Suomen Maakunta haluaa olla lämmitysöljyvapaa vuonna 2015. Öljyn hintaennustemallissa alhainen ennuste öljyn hinnaksi on 1,27 € alv 22%. Keskitason ennusteessa hinta olisi 1,70 € alv 22%.

EU:n uusiutuvien polttoaineiden määrän kasvattamisen ja hiilipäästöjen laskemisen sitova tavoite vuodelle 2020 tarkoittaa käytännössä sitä, ettei öljyä pidä enää käyttää lämmitykseen lainkaan. Maltillinen hintaennuste öljylle 2020 on 2,00 € alv 22% ja keskitason ennuste 2,68 € alv 22%.

Ennustemalli ei sisällä 2011 jälkeen odotettavissa olevia uusia veron korotuksia.