

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU  
Ympäristötekniikan koulutusohjelma  
Ylempi ammattikorkeakoulututkinto

Ulla Sainio

BIOENERGIA JA SEN KÄYTTÖ KULUTTAJANÄKÖKULMASTA

Opinnäytetyö  
Huhtikuu 2016



**OPINNÄYTETYÖ**  
**Huhtikuu 2016**  
**Ympäristötekniikan koulutusohjelma**  
**Ylempi ammattikorkeakoulututkinto**  
Tikkarinne 9  
80220 JOENSUU

Tekijä  
Ulla Sainio

Nimeke  
Bioenergia ja sen käyttö kuluttajan näkökulmasta

Toimeksiantaja  
PKAMK ja Karelia-amk

Tiivistelmä

Bioenergia ja sen käyttö kasvaa nopeasti talojen lämmitysratkaisuissa. Ilmastonmuutos ja siitä johtuvat sään ääri-ilmiöt ovat omiaan lisäämään tietoutta siitä, että tiedon jalkauttamisella on kiire. Teknologia kehittyä hyvin nopeasti ja saatavilla on toinen toistaan parempia lämmitysjärjestelmiä, jotka käyttävät uusiutuvaa energiaa. Valtiotasolla Kioton ilmastopöytäkirja on määritellyt puitteet ja aikataulut, joiden avulla kukin valtio etenee päästöjensä vähentämisen kanssa. Suomi on edennyt omien päästövähennysten kanssa hyvin. Kuitenkin tietous bioenergiasta ja sen käytöstä on jäänyt suurelle osalle kuluttajista vieraaksi.

Opinnäytetyössäni tein internet-pohjaisen kyselyn, jossa selvitettiin kuluttajien suhtautumista ja tietämystä itse bioenergiasta kuin myös sen käytöstä. Lisäksi olen selvittänyt mm. valtiohallan tavoitteita uusiutuvien polttoaineiden osalta myös kansainvälisellä tasolla.

Kieli  
Suomi

Sivuja 61  
Liitteet

Asiasanat  
bioenergia, uusiutuva energia, ilmastopöytäkirja, energiansäästö, lähienergia



**THESIS**  
**April 2016**  
**Degree Programme in Environmental Engineering**  
**Master's Thesis**  
Tikkarinne 9  
80220 JOENSUU  
FINLAND

Author  
Ulla Sainio  
Seijaistentie 288  
21230 Lemu

Title  
Bioenergy and its use from consumer's point of view.

Commissioned by  
NKUAS and KUAS

Abstract

Bioenergy and its use is increasing in the use of heating for houses. Climate change and global warming emphasize the fact that this matter is urgent. Technology is developing with speed and nowadays we have various possibilities to heat with bioenergy.

Climate treaties, as the one which was made in Kyoto, set the frame for the reduction of emissions. Finland has advanced well in controlling its own emissions, but we need to do more. The awareness of consumers of the use of bioenergy is low and people do not exactly know what it entails.

The purpose of this study was to find out how consumers conceive bioenergy. I have also included some basic information about cutting emissions on a national level and information about saving energy have also been included in this thesis.

Language  
Finnish

Pages 61  
Appendices

Keywords  
bioenergy, energy consumption, renewable energy sources, climate change

## Sisältö

1 Johdanto.....	5
2 Erilaiset energiaratkaisut .....	6
2.1 Ilmastolaki .....	8
2.2 Vaihtoehtoiset energiamallit .....	9
2.3 Valtiovallan tavoitteet uusiutuvien polttoaineiden käytöstä.....	9
2.4 Kansallinen metsäohjelma sekä metsästrategia 2025 .....	11
2.5 Euroopan Unionin tavoitteet uusiutuvien polttoaineiden käytöstä .....	14
2.6 EU:n jäsenvaltioiden energiatehokkuusindikaattorit .....	15
2.7 Kansainväliset tavoitteet .....	17
2.8.1 Energiatehokkuustoimikunnan mietintö: Ehdotus energiansäästön ja energiatehokkuuden toimenpiteiksi .....	20
2.8.2 Suomen kannalta kiinnostavat säästötoimet .....	26
3 Lämmöntuotanto kuntien näkökulmasta .....	27
3.1 HINKU-hanke .....	29
3.2 Informaatiokeinot kotitalouksien energiansäästön edistämiseksi .....	29
3.3 Uusiutuvien lähienergioiden käyttö rakennuksissa.....	32
3.3.1 Lähienergioiden käyttöönotto olemassa oleviin rakennuksiin.....	32
3.3.2 Energiahankinnan suunnittelu .....	33
3.3.3 Rakentamismääräykset.....	34
4 Työn tavoitteet ja tutkimusmenetelmät .....	37
5 Tutkimuksen tulokset.....	39
5.1 Nousiaisten ja Maskun kunnat .....	39
5.2 Haastattelututkimus bioenergiasta sekä rakennusvaiheessa tehtävästä lämmitysratkaisujen vertailusta .....	40
6 Pohdinta .....	51
7 Lähteet .....	56

Liitteet

Liite 1

Liite 2

Kysely opinnäytetyötä varten

Opinnäytetyön sähköinen kyselylomake

## 1 Johdanto

Kansallisen energia- ja ilmastostrategian yhtenä tavoitteena on lisätä uusiutuvien energialähteiden käytön osuutta energian kulutuksessa. Energiämääräykset ovat tiukentumassa ja viimeistään vuonna 2021 tulee uusien talojen olla lähes 'nollaenergiataloja'. Tämä edellyttää merkittävää rakennus- tai aluekohtaisten uusiutuvien energioiden käyttöä. Myös energiansäästämisen osuus nousee merkittävästi. Energia-asiat puhututtavat, mutta eivät tarpeeksi. Jotta kuluttajien tietoisuus lisääntyisi ja he osaisivat kyseenalaistaa eri lämmitysratkaisujen valintoja, heille tulisi tarjota vaihtoehtoja selkokielellä.

Rakennusten energian käyttö aiheuttaa n. 30 % Suomen kasvihuonepäästöistä. Suomessa yli puolet omakotitaloista, viidesosa rivi- ja kerrostaloista sekä 35 prosenttia liike- ja palvelurakennuksista lämmitetään öljyllä tai sähköllä. Uudisrakentamisen yhteydessä saatava tieto on vielä hyvin puutteellista, koska esimerkiksi talotoimittajat antavat lämmitysvaihtoehdoiksi käytännössä aina suoran sähkölämmityksen tai maalämmön. Energiaratkaisuilla on kasvava merkitys aluesuunnittelussa. Kunnilla ja alueilla on yhä suurempi tarve nostaa omaa profiiliaan ja houkuttaa alueelleen asukkaita. Hajautettua energiantuotantoa ja laajemmin ekologista asumista kohtaan näyttää olevan yhä enemmän kiinnostusta. Useat esimerkit maailmalta osoittavat, että selkeästi ekologiseen asumiseen ja elämäntapaan panostavat kunnat ja alueet eivät pelkästään houkuttele alueelle asiasta kiinnostuneita asukkaita vaan myös yhä useampi yritys etenkin nopeasti kasvavalla cleantech-sektorilla on halukas sijoittumaan tällaisille alueille. Ripaus startup-henkeä ja kourallinen kokeilukulttuuria toisi uusia energiatehokkuusratkaisuja nopeammin kaikkien käyttöön.

Uusiutuvien luonnonvarojen strateginen merkitys lisääntyy globaalisti, kun uusiutumattomat luonnonvarat käyvät yhä rajallisemmiksi, väestön määrä kasvaa ja ilmaston lämpeneminen heikentää ekosysteemien tuottokykyä. Suomen kaltaisilla uusiutuvia luonnonvaroja ja korkeatasoista osaamista

omaavilla mailla on olemassa kilpailuetu, jota voidaan hyödyntää tarttumalla biotalouden mahdollisuuksiin. Metsät ja niiden kestävä hyödyntäminen ovatkin Suomen biotalouden kasvun perusta.

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää kuluttajien asenteita bioenergiasta ja tutkia erilaisten energiaratkaisujen vaikutusta asuinpaikan valinnan osalta sekä selvittää, mitkä ovat suurimmat esteet bioenergian käyttöönoton valitsemiseksi kuten esimerkiksi kuntien resurssit, tiedon ja kiinnostuksen puute. Näihin tavoitteisiin pyrittiin vastaamaan saatavilla olevan sähköisen ja painetun lähdeaineiston avulla sekä haastatteluilla että tehdyllä sähköisellä kyselyllä. Edellä mainituista tutkimusmenetelmistä sähköisellä kyselyllä pystyttiin selvittämään heterogeenisen ja satunnaisesti valikoituneen kohderyhmän ajatusmaailmaa bioenergiasta ja sen valintaa lämmitysmuodoksi. Haastattelujen tavoitteena oli kahden erilaisen lähestymistavan valinneiden kuntien näkemysten selvittäminen ja tarkentaminen.

## **2 Erilaiset energiaratkaisut**

Energian kokonaiskulutus Suomessa on vuosien 1970 - 2007 aikana noin kaksinkertaistunut ja sähkön kulutus samana aikana yli nelinkertaistunut. Vuonna 2007 energian kokonaiskulutus oli ennakkotietojen mukaan noin 408 TWh ja sähkön kulutus hieman yli 90 TWh. Teollisuuden osuus sähkönkulutuksesta vuonna 2007 oli 53 %. Mm. kylmän ilmaston vuoksi Suomessa on aina jouduttu kiinnittämään huomiota energian tuotannon ja käytön tehokkuuteen pelkästään taloudellisista syistä. 1990-luvulta lähtien lisäksi ympäristöseikat ja varsinkin ilmastomuutoksen hillitseminen ovat olleet lähtökohtia energia-asioita tarkastellessa.

(Työ- ja elinkeinoministeriö, 2009.)

Ilmaston lämpenemisen pääasiallinen syy on fossiilisten polttoaineidenkäytöstä ja metsänhävityksestä johtuvat hiilidioksidipäästöt. Suomessa tämä näkyy keskilämpötilan nousuna noin asteen verran viimeisen 100 vuoden aikana.

Voimakkainta lämpeneminen on ollut kevätkuukausina, lähes kaksi astetta. Myös kesät ja syksyt ovat lämmenneet lähes asteen ja talvet lähes puoli astetta. Muutoksia on havaittu myös Suomen luonnossa, kuten eteläisten lajien leviäminen pohjoiseen. On arvioitu, että maapallon ilmasto lämpiää vuoteen 2100 mennessä kahdesta viiteen asteeseen verrattuna esiteolliseen aikaan, ellei merkittäviä päästövähennyksiä tehdä. Sään ääri-ilmiöiden ennakoitu yleistyminen aiheuttaa ylimääräisiä kustannuksia sekä varautumistarpeita, vaikkakin lämmitystarve vähenee.

(Ulkoasiainministeriö, 2015.)

On arvioitu, että jos esiteolliseen aikaan verrattuna ilmasto lämpenee enemmän kuin kaksi astetta, ympäristön tila maailmanlaajuisesti voi muuttua vaarallisella tavalla ja tämän vuoksi kansainvälinen yhteisö onkin sitä mieltä, että ilmaston lämpeneminen olisi pidettävä alle kahdessa asteessa esiteollisesta tasosta (Ilmastotoimet, 2016.)

Maapallon laajuista ilmastonmuutosta pyritään hillitsemään toimilla, jotka vähentävät päästöjä ja sen myötä vaikuttamaan ilmakehän kasvihuonekaasujen pitoisuuksiin. Tämä voi tapahtua hyvin monella tavalla. Yleensä toimet perustuvat energiatehokkuuden parantamiseen, polttoaineiden vaihtamiseen lähinnä tarkoittaen fossiilisten polttoaineiden vaihtamista muihin erityisesti uusiutuviin energialähteisiin tai siirtymistä uusiin teknologioihin. Näitä toimenpiteitä tehdään laajasti eri sektoreilla. Koska hillintätoimien käyttökelpoisuus ja kustannustaso vaihtelee eri maiden välillä, on tyypillistä, ettei voida esittää vain yhtä standardiratkaisua päästöjen tehokkaalle vähentämiselle. (Ulkoasiainministeriö, 2015.)

Ilmastonmuutokseen sopeutuminen tarkoittaa erilaisia toimia, joilla pyritään vähentämään ihmisten ja yhteiskuntien haavoittuvuutta ilmastonmuutoksen vaikutuksille. Ilmastonmuutoksen hillitsemisen ja ilmastonmuutokseen sopeutumisen keskeinen yhteys on siinä, että näiden vaikutukset ja kustannukset ovat tärkeä peruste ilmastonmuutoksen hillintätoimille.

Suomessa noin puolet kasvihuonepäästöistä on peräisin päästökauppasektorilta, johon kuuluvat sähköntuotanto, energiantensiivinen



teollisuus ja suuri osa kaukolämmön tuotannosta sekä lentoliikenne. Sähköntuotannon voimakkaasta vaihtelusta johtuen, päästökauppasektorin päästöt vaihtelevat varsin voimakkaasti vuositasolla. Päästökehitys on ollut selvästi tasaisempaa päästökaupan ulkopuolisen sektorin osalta. Ulkopuolisen sektorin päästökaupan merkittävimmät päästöt aiheutuvat liikenteestä, talokohtaisesta lämmityksestä, maataloudesta, jätehuollosta sekä teollisuuskaasuista ja uusia politiikkatoimia onkin otettu jatkuvasti käyttöön näiden päästöjen vähentämiseksi.

( Co2- raportti, 2016.)

## **2.1 Ilmastolaki**

Päästökaupan ulkopuolisen sektorin päästöjen vähentämistä olisi tarkoitus ohjata ilmastolailla. Ulkopuolisella sektorilla tarkoitetaan EU:n lainsäädännössä muihin toimialoihin, jotka eivät kuulu päästökaupan piiriin kuten, liikenne, maatalous, rakennusten erillislämmitys ja jätehuolto. Jako näiden kahden sektorin välillä voi kuitenkin tulevaisuudessa muuttua. ( Ympäristöministeriö, 2015.)

Ilmastonmuutoksen entistä suurempi todennäköisyys ja muutosten syvyys, ovat keskeisimpiä syitä siihen, miksi ilmastolain säätäminen on tullut ajankohtaiseksi. Muutoksen varautuminen ja sopeutuminen sekä ilmastonmuutoksen hillitseminen vaikuttavat koko suomalaiseen yhteiskuntaan. Tällä hetkellä Suomessa ei ole sellaista lainsäädäntöä, jonka pohjalta voitaisiin määritellä yleisiä ja kattavia ilmastopoliittisia tavoitteita ja seurata niiden toteutumista. Ilmastolain tarkoituksena onkin säätää erityisesti ilmastopoliitiikan suunnittelusta ja sillä luotaisiin valtioneuvostolle ja valtion hallinnolle lakiin perustuva järjestelmä suunnitella, käyttöönottaa, seurata ja raportoida ilmastonmuutoksen hillintään ja sopeutumiseen tähtääviä toimia ja niiden vaikuttavuutta. Kesäkuussa 2014 valtioneuvosto hyväksyi esityksen ilmastolaiksi. Lakiin kirjattaisiin vuoteen 2050 mennessä 80 prosentin päästövähennystavoite.

Ilmastolaki toimisi työkaluna hallitukselle ja eduskunnalle, kun puhutaan päästövähennystavoitteiden saavuttamisesta mahdollisimman kustannustehokkaasti ja suunnitelmallisesti. Laki tehostaisi julkisen sektorin

toimintaa päästövähennysten saavuttamisessa ja vähähiilisen yhteiskunnan rakentamisessa, mutta ei asettaisi uusia velvoitteita yrityksille tai muille toimijoille.

(Työ- ja elinkeinoministeriö, 2013.)

Ilmastolain keskeisimmiksi elementeiksi nousevat tavoitteiden lisäksi suunnittelu- ja seurantajärjestelmä sekä valtion viranomaisten ilmastopoliittisen suunnittelun työjaon selkeyttäminen. Lain yhtenä tarkoituksena on varmistaa se, että vuoden 2050 päästövähennystavoitteita kohti edetään systemaattisesti ja että ilmastopoliittikkaa valmistellaan avoimesti.

(Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä. Luonnos 4.6.2012.)

## **2.2 Vaihtoehtoiset energiamallit**

Uusiutuviin energialähteisiin lukeutuu mm. aurinkoenergia, tuuli- ja vesivoima, puu- ja peltoenergia, biovoima ja lämpöpumput. Jokaiselle jäsenvaltiolle on kirjattu uusiutuvan energian direktiiviin omakohtaiset tavoitteet ja maat itse päättävät niistä toimista, joilla tavoitteisiin pyritään pääsemään. Bioenergia, varsinkin puu ja puupohjaiset polttoaineet, vesi- ja tuulivoima, maalämpö sekä aurinkoenergia ovat tärkeimpiä Suomessa käytettävistä uusiutuvista energiamuodoista. 70 prosenttia uusiutuvasta energiasta on metsäteollisuuden puuperäisiä sivutuotteita. Jotta uusiutuvan energian käyttöä voitaisiin lisätä, se edellyttäisi muun bioenergian (pelletin, peltobiomassan, metsähakkeen ja jätteiden) lisäkäyttöä sekä maalämmön suurta lisäystä ja energiansäästötoimia. Nämä asiat on määritelty RES- direktiivillä.

(Motiva, 2015.)

## **2.3 Valtiovallan tavoitteet uusiutuvien polttoaineiden käytöstä**

Suomen ilmastopoliittikan keskeiset tavoitteet ja toimenpiteet onkin määritelty pitkän aikavälin energia- ja ilmastostrategiassa, jolla on toimeenpantu Euroopan unionin ilmasto- ja energiapaketin tavoitteet vuoteen 2020 saakka. Suomi on

ilmastopolitiikassaan sitoutunut YK:n sekä Kioton ilmastopöimukseen ja EU:n lainsäädäntöön. EU:n yhteinen ilmasto- ja energiapolitiikka ohjaa pitkälti jäsenmaissa toteutettavaa ilmastopolitiikkaa. Euroopan unionin ilmasto- ja energiapolitiikan keskeisimmät sitoumukset koskevat kasvihuonepäästöjen vähentämistä 20 prosentilla, uusiutuvien energialähteiden osuuden nostamista 20 prosenttiin energian loppukulutuksesta sekä ohjeellisena energiatehokkuuden parantamista 20 prosentilla vuoteen 2020 mennessä. Tämä tarkoittaa, että Suomen on lisättävä merkittävästi eri uusiutuvien energialähteiden käyttöä sekä tehostettava huomattavasti niin energiansäästöä kuin energian käyttöäkin. Suomelle on asetettu uusiutuvaan energiaan liittyvä tavoite 38 %, kun vuonna 2005 tämä luku oli 28,5 %. Tavoite edellyttää uusiutuvan energian lisäämistä 38 terawattitunnilla.

(Työ- ja elinkeinoministeriö, 2013.)

Metsähakkeen käytölle on asetettu suurin yksittäinen tavoite ja sen käyttö onkin energiantuotannossa kehittynyt suotuisasti. Suurimpana haasteena on ollut sen saatavuuden varmistaminen kilpailukykyiseen hintaan. Kilpailukyvyllä tarkoitetaan metsähakkeen hintaa suhteessa muihin polttoaineisiin.

(Energiateollisuus, 2014.)

Jotta näihin lukuihin päästään, on energiankäyttöä tehostettava ja energiantuotannon on pääosin perustuttava hiilettömyyteen. Energiantuotanto uusiutuvilla energialähteillä olisi kytkettävä osaksi rakennustekniikkaa ja energijärjestelmiä. Normeilla, säädöksillä ja muilla ohjauskeinoilla pyritään vaikuttamaan EU:n sisäisten energiamarkkinoiden käyttäytymiseen. Keskeisin ohjauskeino on päästöoikeuden hinta ja Suomen energia- ja ilmastostrategia perustetaan oletukseen, että EU tekee tarvittavat toimenpiteet, jotta päästöoikeuksien hinta on vuosina 2020–2030 selvästi korkeampi kuin nykyisin. Vuoden 2020 uusiutuvan energian tavoite, 38 % loppukulutuksesta, ollaan saavuttamassa jo päätetyillä toimenpiteillä.

(Työ- ja elinkeinoministeriö, 2013.)

## 2.4 Kansallinen metsäohjelma sekä metsästrategia 2025

Valtioneuvosto hyväksyi Kansallisen metsäohjelman maaliskuussa 2008. Kansallinen metsäohjelma 2015 on valtioneuvoston periaatepäätöksen hyväksymä ohjelma, jonka toiminta-ajatuksena on luoda kasvavaa hyvinvointia monipuolisella metsien hoidolla ja käytöllä. Metsäohjelma on valmisteltu maa- ja metsätalousministeriön metsäosaston johdolla ja Kansallisen metsäneuvoston tuella laajan sidosryhmäyhteistyön pohjalta ja tämä ohjelma on sovitettu yhteen mm. työ- ja elinkeinoministeriön Metsäalan strategisen ohjelman ja ilmasto- ja energiapoliittisten sekä maaseutu- ja aluepoliittisten strategioiden ja ohjelmien kanssa.

Ohjelman visio on tiivistettynä seuraavanlainen:

- Suomen metsäala on vastuullinen biotalouden edelläkävijä
- Metsiin perustuvat elinkeinot ovat kilpailukykyisiä ja kannattavia
- Metsäluonnon monimuotoisuus ja muut ympäristöhyödyt ovat vahvistuneet.

(Valtioneuvosto, 2010.)

Kansallisen metsästrategian ja hallituksen tavoitteena on tehdä Suomesta vuoteen 2025 mennessä puhtaiden ratkaisujen ja kiertotalouden edelläkävijä. Kansallista metsästrategiaa toteutetaan hallitusohjelmassa, jossa linjataan biotalouden painopistettä. Tavoitteet tälle painopisteelle ovat mm. fossiilisten tuontienergian korvaaminen puhtaalla ja uusiutuvalla kotimaisella energialla. Ensimmäisinä toimenpiteinä on valmistella vuoteen 2030 tähtäävä energia- ja ilmastostrategia, joka valmistuu joulukuussa 2016. Myös energiatuen lisäpanos ohjataan erilaisiin uusiutuvan energian investointeihin sekä erilaisiin demohankkeisiin, joissa käytetään uutta ja puhdasta energiaa.

(Maa- ja metsätalousministeriö, 2015.)

Kansallinen metsä-ohjelma kattaa laajasti metsätaloussektorin ilmastokysymykset. Suurimpia yhtymäkohtia ilmastotavoitteiden toteutumisen kanssa on esimerkiksi metsäpohjaisten biopolttoaineiden keskeinen asema uusiutuvan energian käytön lisäämisessä sekä metsien merkitys niin sanottuina hiilinieluinä. Tämän ohjelman mukaan metsien hiilinieluvaikutusta ja metsien

sopeutumista ilmastonmuutokseen on tarkoitus edistää mm. huolehtimalla metsien kasvukunnosta sekä myrsky- ja muiden metsätuhojen ehkäisystä. Myös kestävä metsätalouden rahoitustuella on osuutta metsien hiilensidontaan sekä ilmastonmuutokseen sopeutumiseen mm. energiapuun korjuun tukemisen, puuntuotannon kestävyden turvaamisen ja metsien biologisen monimuotoisuuden ylläpitämisen osalta.

(Maa- ja metsätalousministeriö, 2010.)

Ohjelman visio tähtää viiden vuoden päähän vuoteen 2020, jolloin metsäala on vastuullinen biotalouden edelläkävijä. Metsiin perustuvat elinkeinot ovat kilpailukykyisiä sekä kannattavia ja metsäluonnon monimuotoisuus ja ympäristöhyödyt ovat vahvistuneet.

Euroopan metsäministerikokouksessa (Wien 2003) sovittuja kansallisten metsäohjelmien eurooppalaisia periaatteita noudatetaan myös Suomessa. Näiden periaatteiden mukaan kansalliset metsäohjelmat muodostavat osallistavan, kokonaisvaltaisen, sektorien välisen ja jatkuvasti kehittyvän kansallisen ja/tai paikallisen tason poliittisten linjausten suunnittelu-, toimeenpano-, seuranta- ja arviointiprosessin, joka parantaa metsien kestävä hoidon ja käytön edelleen kehittämistä ja edistää yleisesti kestävä kehitystä.

(Maa- ja metsätalousministeriö, 2015.)

Toteutuessaan ohjelmalla on merkittäviä taloudellisia ja sosiaalisia vaikutuksia. Perinteisen metsäteollisuuden tuotannon arvioidaan supistuvan, mutta tuotannon arvon yhdessä uusien energia- ja biojalosteiden kanssa arvioidaan lisääntyvän 20 prosenttia eli noin 23 miljardiin euroon vuodessa. Koko metsäsektorin tuotannon arvonlisäyksen ennakoidaan olevan noin 8,5 miljardia euroa. Metsäohjelman tavoitteena on myös säilyttää metsätalouden- ja teollisuuden työllisyys noin 70 000 hengen tasolla ja lisätä työllisyyttä erityisesti energiapuun hankintaketjussa, mekaanisessa puunjalostuksessa, biojalostamoissa sekä puuraaka-ainetta hyödyntävässä kemian teollisuudessa. Lisääntyvä metsähakkeen käyttö sekä ohjelman hakkuu- ja hoitotoimenpiteet ovat haasteellisia metsätalouden ympäristövaikutusten osalta vaikka toisaalta metsähakkeen lisäkäyttö merkitsee 2 prosentin lisäystä uusiutuvien

energiälähteiden osuuteen primäärienergian kokonaiskäytöstä. Metsät toimivat koko ohjelmakauden myös hiilinieluinä.

Metsäalan toimintaympäristö on muuttunut paljon nopeammin kuin ohjelmaa laadittaessa osattiin ennustaa ja metsäteollisuuden rakennemuutos jatkuu edelleen. Teknologia kehittyi nopeasti ja sen vaikutukset heijastuvat myös metsäteollisuuden tuotteiden kysyntään. Ilmastomuutos, uusiutumattomien raaka-aineiden ehtyminen, väestörakenteen ja arvojen muutokset sekä informaatiotalouteen siirtyminen haastavat alaa uudistumaan tarjoten samalla monia mahdollisuuksia uusille tuotteille ja palveluille. Ilmastomuutoksen ja energiapolitiikan näkökulmasta metsäala on tullut entistä merkityksellisemmäksi mutta samalla myös monimutkaisemmaksi. Hyvänä esimerkkinä energiapuun käytön lisääminen on ilmastotavoitteiden kannalta välttämätöntä mutta toisaalta sen vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen, vesistöjen ja maaperän kuntoon sekä ilman laatuun ei ole tutkittu riittävästi. Metsätalouden toimintaympäristöön vaikuttavat merkittävästi poliittiset ja rakenteelliset muutokset Suomen ulkopuolella. Kansainvälinen taloudellinen integraatio ja ympäristökysymykset lisäävät kansainvälisten sopimusten merkitystä. EU:n perussopimuksessa ei ole nimenomaista oikeusperustaa yhteiselle metsäpolitiikalle, EU:n lainsäädännössä ja poliitikoissa on monia metsäsektoriin suoraan tai epäsuorasti vaikuttavia säädöksiä. Merkittävimpiä maailmanlaajuisista prosesseista on Kioton ilmastosopimuksen jatkoneuvottelut. (<http://docplayer.fi/4650264-Metsaalan-toimintaympariston-muutosanalyysi.html>).

Investoinnit nykyisten tuotantolaitosten uusiutuvan energian käyttöön, biojalostamokonseptien kehittäminen sekä metsähakkeen käytön lisääminen tarjoavat suurimmat mahdollisuudet puuperäisen energian tuotannon kasvattamiseen. Jotta puuperäistä energiaa voidaan lisätä, edellyttää se myös nykyisen metsäteollisuustuotannon kilpailukyvyistä huolehtimista. Uusiutuva energia tuo myös ilmastovaikutusten lisäksi elinkeino- ja työllisyysmahdollisuuksia erityisesti maaseudulle joka puolestaan tukee alueellista kehittymistä.

([http://www.mmm.fi/attachments/metsat/kmo/5ywLDJ2Uy/Kansallinen\\_metsaohjelma\\_2015\\_Valtioneuvoston\\_periaatepaatos\\_16.12.2010.pdf](http://www.mmm.fi/attachments/metsat/kmo/5ywLDJ2Uy/Kansallinen_metsaohjelma_2015_Valtioneuvoston_periaatepaatos_16.12.2010.pdf))

## **2.5 Euroopan Unionin tavoitteet uusiutuvien polttoaineiden käytöstä**

Euroopan Unionin tasolla tehtävät yhteiset päätökset muodostavat energiapolitiikalle yleiskehyksen myös Suomessa. Esimerkiksi EU:n ympäristöministerien yhteinen päätös kesäkuussa 1998 kasvihuonekaasujen eli GHG- päästöjen vähennystavoitteista. Kullakin jäsenvaltiolla on kuitenkin tehtävänä löytää käytännön tavat ja parhaat ratkaisut paikallisella tasolla yhteisten tavoitteiden toteuttamiseksi. EU:n tavoitteiden saavuttamiseksi jäsenvaltioissa tarvitaan poliittisia toimenpiteitä ja tässä yhteydessä energian tehokas käyttö ja energiansäästö ovat nousseet esille yhtenä tärkeänä alueena. (Työ- ja elinkeinoministeriö. 2009, 9-11).

Yksi tavoitteista EU:n ilmasto- ja energiapaketin tavoitteista on parantaa energiatehokkuutta 20 prosenttia perusuran mukaisesta kehityksestä vuoteen 2020 mennessä. Keinoina ovat mm. tuotteiden, rakennusten ja palvelujen energiatehokkuuden parantaminen, energiantuotannon ja – jakelun tehostaminen, liikenteen energiankulutuksen vähentäminen, alan rahoitus ja investoinnit, kuluttajien asennekasvatus sekä kansainvälisen toiminnan tukeminen. Tämän lisäksi EU on asettanut vähimmäisvaatimuksia energiateholle sekä erilaisia sääntöjä tuotteiden, palvelujen ja infrastruktuurien energiamerkinnöille.

(Ilmasto-opas, 2015.)

Keskeisimpiä toiminta-alueita Suomen ilmasto- ja energiapoliittisten tavoitteiden täyttämässä ovat energiansäästö ja energiatehokkuus. EU:n energiapalveludirektiivin myötä Suomessa laadittiin vuonna 2007 kansallinen energiatehokkuuden toimintasuunnitelma vuosille 2008 – 2010. Tärkeimmät ohjauskeinot ja toimenpiteet on strategiassa mainittu toimenpidealueittain. Jotta tavoitteet saavutettaisiin, se edellyttää energiankäytön tehostamista erityisesti asumisessa, rakentamisessa ja liikenteessä.

(Ilmasto-opas, 2015.)

2006 toukokuussa voimaan tulleen energiapalveludirektiivin (2006/21/EY) yksi keskeinen velvoite on kansallisten energiatehokkuuden toimintasuunnitelmien laatiminen. Samainen direktiivi asetti jäsenvaltioille 9 % ohjeellisen energiansäästötavoitteen vuodelle 2016 sekä julkiselle sektorille veloitteen näyttää esimerkkiä direktiivin mukaisissa toimissa energiatehokkuuden edistämiseksi. Suomessa kunta-alalla direktiivin velvoitteet on pantu toimeen vapaaehtoisin energiatehokkuussopimuksen. Energiapalveludirektiivin toimeenpano valtion organisaatioiden osalta perustuu valtioneuvoston periaatepäätökseen kestävien valintojen edistämistä julkisissa hankinnoissa. Toimeenpanoa täydentää ja vahvistaa valtioneuvoston periaatepäätös energiatehokkuustoimenpiteistä, jossa yhtenä toimenpiteenä on energiatehokkuussuunnitelman laatiminen työ- ja elinkeinoministeriölle. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2011.)

## **2.6 EU:n jäsenvaltioiden energiatehokkuusindikaattorit**

Energiapalveludirektiiviin liittyvään energiansäästöjen laskentaan sekä seurantaan liittyen, energiatehokkuusindikaattoreiden merkittävyys on kasvussa. Tavoitteena on syventää tietoa laskentaan käytettävästä tietopohjasta ja parantaa valmiuksia analysoida tuloksia. Lämpimän käyttöveden, rakennusten lämmityksen sekä kotitalouksien sähkönkäytön tietopohjan tietopohjassa on selkeästi kehitystarpeita. On myös selkeästi nähtävissä, että Suomessa indikaattoreiden lähtötietojen saatavuus ja tietojen laatu vaihtelee. Kuitenkin nämä indikaattorit ovat luotettavimpia maiden sisäisen kehityksen kuvaajina, koska esimerkiksi kotitaloussektorilla eroja aiheuttavat muutokset käytettävissä lämmitysmuodoissa, koska ei ole selvää käsitelläkö eri maissa lämpöpumppujen käyttämää sähköä osana lämmityssähköä vaiko kotitaloussähköä. (Motiva, 2010.)

Energian tehokkuuteen vaikuttavat yleiset tekijät ja edellytykset energian tehokkaaseen käyttöön vaihtelevat suuresti eri maiden välillä. Tällaisia tekijöitä ovat mm.

- Energian hinta;



- lait, säädökset, standardit
- ilmasto ja maantieteellinen sijainti jne.
- väestötiheys
- luonnon- ja energiavarat
- taloudelliset resurssit
- talouden ja teollisuuden rakenne
- kilpailu kotimaassa
- kulttuuri- ja elintavat.

Nämä tekijät vaihtelevat ymmärrettävästi merkittävästi maasta toiseen, jolloin vertailu tai energiasäästötoimien soveltaminen maasta toiseen sellaisenaan ei ole mielekäästä. Yksi tärkeimpiä yksittäisiä energian käytön tehokkuuteen vaikuttavista asioista on energian tai sähkön hinta.

Yksi merkittävä asia on rakennusten lämmitys, joka edustaa 50–75 prosenttia kotitalouksien energiankulutuksesta EU-maissa. Kun otetaan huomioon erot sääolosuhteissa, polttoaineessa ja asuntojen koossa saadaan laskettua asuntojen ominaiskulutus, joka kertoo eroista eristystasoissa ja lämmitysjärjestelmien hyötysuhteissa.

EU:n keskeinen ei-tekninen ohjelma energiansäästöissä oli monivuotinen SAVE ohjelma, jonka tavoitteena oli stimuloida energiansäästötoimia kaikilla sektoreilla, kannustaa julkisen sektorin, kuluttajien ja teollisuuden energiansäästöinvestointeja sekä luoda olosuhteita energian loppukäytön tehostamiseksi. Euroopan komissio on laatinut EU:n energian säästön toimintasuunnitelman (Toimintasuunnitelma energiatehokkuuden parantamiseksi Euroopan yhteisössä, KOM (2000)247).

Toimintasuunnitelmassa on seuraavia aloitteita, toimintalinjoja ja toimenpiteitä

- Energiansäästön integrointi Unionin muihin ja jäsenmaiden politiikkaan ja ohjelmiin (esim. aluepolitiikka, verotus, tutkimus- ja kehitystoiminta, neuvotellut sopimukset);
- Energiayhtiöiden ja pk-yritysten energiapalvelujen toiminnan lisääminen;

- Lisätoimenpiteet rakennussektorilla (mm. energiansäästötoimenpiteiden tehokkuuden varmentaminen);
- Tutkimus- ja teknologiapolitiikka;
- Energian tehokkuus paikallisella ja alueellisella tasolla (uusien energiatoimistojen perustaminen ja rakennerahastojen ohjaaminen energiansäästöön);
- Lämmön ja sähkön yhteistuotanto;
- Tiedon levittämisen tehostaminen;
- Energiansäästökäytännön julkiset hankinnat;
- Tekniikan hankintapalvelut;
- Parhaita toimintatapoja koskeva aloite.

(Toimintasuunnitelma energiatehokkuuden parantamiseksi Euroopan yhteisössä, KOM (2000)247).

## **2.7 Kansainväliset tavoitteet**

EU:n jäsenmaiden energiansäästöpolitiikka on yhä useammin osa kansainvälistä ilmastomuutoksen torjuntaa ja Kioto- tavoitteita. Kansainvälinen energiajärjestö IEA on arvioinut, että energiankäytön tehostamisella on mahdollista saada aikaan 50 % globaalista kasvihuonekaasujen päästövähennystavoitteesta. Mitä tehokkaammin ja säästeliäämmin energiaa käytetään, sitä suurempi osa energian tarpeesta saadaan katettua päästöttömillä ja uusiutuvilla energialähteillä. Energiansäästöä voidaan tehostaa lähes jokaisella yhteiskunnan alalla, niin teollisuudessa kuin kotitalouksissakin.

Energiansäästöprojektit ovat jopa kymmenen kertaa kannattavampia kuin energiantuotannon lisärakentaminen. Myös energiatehokkuustoimet maksavat itsensä nopeasti takaisin. Ne myös edistävät työllisyyttä, parantavat energiaturvallisuutta ja alentavat energiakuluja. Investoiminen energiatehokkuuteen edistää teknologian kehittymistä, millä on myös työllistäviä vaikutuksia. Samalla tulevaisuuden päästövähennyskustannukset alenevat.

(Ilmasto-opas, 2015.)

Energiasäästöpolitiikan yhteydessä käytettävät keinot ja toimenpiteet voidaan luokitella laajasti ottaen seuraavasti:

- Pakolliset toimet (lait, standardit, määräykset, asetukset ja merkinnät);
- Vapaaehtoiset toimet (sertifiointi, tavoite- tai suorituspohjaiset vapaaehtoiset säästösopimukset, sektorikohtaiset sopimukset);
- Taloudelliset tuet (investointituki, subventiot, lainat, verotus, katselmukset);
- Informaatio (neuvonta, tiedotus, tekniset ohjeet, koulutus);
- Teknologian kehittäminen.

Ilmastonmuutosohjelmissa uusiutuvat ja energiansäästö saattavat olla saman katto-ohjelman alla. Useimmiten kansalliset hallitukset asettavat vapaaehtoiset toimet etusijalle etenkin teollisuussektorilla. Silloin kuin vapaaehtoisuus tai ei-pakollisuus eivät ole riittäviä energiasäästötavoitteen saavuttamiseksi käytetään pakollisia toimia kuten esimerkiksi säädöksiä. Tällöin valtion ohjaava vaikutus näkyy voimakkaimmillaan erilaisissa säädöksissä kuten rakentamismääräyksissä ja verolaeissa. Jäsenvaltioilla on runsaasti pakollisia standardeja mm. rakennus- ja kotitaloussektoreilla. Tällaisia ovat mm. rakennusmääräykset, rakennusten energiamerkinnät, energiamittaus, kattilatarkastukset jne. Rakennussektorilla jäsenmaiden taloudelliset tuet kohdentuvat usein olemassa olevan rakennuskannan energiankulutuksen vähentämiseen. (Ehdotus energiansäästön ja energiatehokkuuden toimenpiteiksi, 2009, 21-22).

Pelkistetysti EU:n jäsenmaiden energiansäästöpolitiikkaa ja toimia voitaisiin kuvata keskimäärin seuraavanlaisesti:

- Energiansäästöpolitiikka on osa ilmastomuutoksen torjuntaa ja Kioton sopimusta;
- Keinovalikoima pohjautuu pääosin vapaaehtoiisiin ja stimuloiviin toimiin;
- Taustalla on kasvava tarve puuttua markkinoihin, jos säästötavoitteisiin ei päästä;
- Trendinä on pyrkiä voluumivaikutuksiin ja luoda tämän toteuttavia toimia;

- Rakennus/kotitaloussektorilla hallitsevat rakennusmääräykset, joita tiukennetaan.

(Ehdotus energiansäästön ja energiatehokkuuden toimenpiteiksi, 2009, 22-24).

## 2.8 Säästötoimien tuloksellisuus ja vaikuttavuus

Vaikutusten arvioinnin tarve on kasvanut useassa maassa mm. julkisen sektorin rahoituksen tiukentuessa, ilmastomuutosohjelmien konkretisoituessa ja energiansäästön tavoitteiden muuttuessa määrällisiksi. Vaikutusten ja tuloksellisuuden arviointi on tärkeää rajallisten resurssien tehokkaalle käytölle. Energiansäästöohjelmissa toimien todellinen energiavaikutus ja kustannustehokkuus jää usein liian vähälle huomiolle. Energiansäästötoimien tuloksellisuuden ja vaikuttavuuden arviointi on työlästä koska toimien ja voluumivaikutusten välillä voi olla useita vuosia ja käytännön vaikutukset ovat usean samanaikaisen tekijän yhteistulos. (Yleiskatsaus EU- maiden ja eräiden muiden energiansäästöpolitiikkaan 3/2001, 27).

Esimerkkinä yksi projekti energiansäästöä: EU:n SAVE- ohjelmasta (1.3.2009 – 31.8.2011) oli pohjoismainen hanke energiansäästöprojektien arvioinnin kehittämiseksi. Save Energy oli EU-rahoitteinen hanke, jonka päätavoitteena oli saada aikaan energiansäästöjä julkisissa rakennuksissa tuottamalla käyttäjille reaaliaikaista tietoa energiankulutuksesta langattoman anturiteknologian, mobiiliteknologian sekä integroivan web-alustan kautta, sekä motivoimalla käyttäjiä muuttamaan energiansäästöön liittyviä käyttäytymistottumuksiaan (Metropolia Ammattikorkeakoulu.)

Energiavaikutusten ja markkinoiden kannalta energiansäästötoimet näyttäisivät jakautuvan kahteen suurempaan ryhmään:

- Lyhyen tähtäimen energiansäästöpolitiikka ja –toimet painottavat olemassa olevia ja hyväksi todettuja energiansäästäteknologioita, -

menetelmiä ja käytäntöjä kuten esimerkiksi energiakatselmukset, vapaaehtoiset säästösopimukset ja hyvä käytäntö –tyyppiset ohjelmat. Tällaisten toimien kustannustehokkuus on hyvä ja käytännön säästötoimenpiteiden takaisinmaksuajat on jopa alle 2 vuotta. Energiasäästöpotentiaali on yleensä korkeintaan 10 – 20 prosenttia. Minimistandardit tai määräykset voidaan sisällyttää tähän ryhmään, mutta tarkoituksena on poistaa tehottomin teknologia tai huonot käytännöt markkinoilta;

- Pidemmän tähtäimen energiansäästöpolitiikka ja – toimet painottavat pidemmälle edenneitä ja kehittyneitä energiansäästöteknologioita ja – käytäntöjä kuten esimerkiksi hankintakilpailut, teknologian kehittäminen ja tutkimus sekä tehokas polttoaineen käyttö / CHP). Näiden toimien kustannustehokkuus on keskimääräinen ja takaisinmaksuajat 3-8 vuotta ja jopa pidempiäkin. Energiansäästöpotentiaali on korkeampi kuin lyhyen tähtäimen toimille (jopa 30 – 80 %), mutta vaikutukset näkyvät hitaasti ja pidemmällä aikavälillä.

Yksittäiseen tai muutamaankin teknologiaan kohdennettuja toimia ovat pitkän tähtäimen toimet. Näiden vaikutukset koko energiatalouteen ovat luonnollisesti pienemmät. Lyhyen tähtäimen toimet kohdistuvat yleensä suurempaan joukkoon teknologioita, jolloin saadaan nopeammin aikaan volyymivaikutuksia. Pitkän tähtäimen toimien menestys liittyy koko innovaatioketjun hallintaan ja niihin liittyy suurempia riskejä kuin lyhyen tähtäimen toimissa. (Yleiskatsaus EU-maiden ja eräiden muiden energiansäästöpolitiikkaan, 3/2001, 29).

### **2.8.1 Energiatehokkuustoimikunnan mietintö: Ehdotus energiansäästön ja energiaterhokkuuden toimenpiteiksi**

Valtioneuvosto hyväksyi 6. marraskuuta 2008 Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian ja antoi sen selontekona eduskunnalle. Strategia sisältää ilmasto- ja energiapolitiikkaan liittyvät linjaukset, tavoitteet ja toimenpiteet. Strategiassa valtioneuvosto asettaa Suomen tavoitteeksi energian loppukulutuksen kasvun pysäyttämisen ja kääntämisen laskuun. Tämä

merkitsee, että energian loppukulutusta on tehostettava vuoteen 2020 mennessä noin 37 TWh:lla verrattuna siihen, mikä kehitys olisi ilman uusia tehostamistoimenpiteitä. Vastaavasti sähkön käyttöä pitää tehostaa noin 5 TWh:n edestä. Pitemmän aikavälin visiona on, että vuoteen 2050 mennessä energian loppukulutusta tulisi alentaa edelleen vähintään kolmanneksella vuoden 2020 määrästä. Tavoitteiden saavuttamiseen tarvittava toimenpidevalikoima on laaja ja strategiassa todettuja toimenpiteitä täydennetään energiatehokkuustoimikunnan työn yhteydessä.

Työ- ja elinkeinoministeriö asetti 22.4.2008 laajapohjaisen toimikunnan valmistelemaan uusia energiansäästöä ja energiatehokkuutta koskevia toimenpiteitä valtioneuvoston marraskuussa 2008 eduskunnalle antaman Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian mukaisesti. Tämän toimikunnan, jäljempänä energiatehokkuustoimikunta, tehtävänä oli arvioida eri sektoreille tarvittavat energiansäästöä ja energiatehokkuutta koskevat toimenpiteet tavoitteiden täyttämiseksi, ehdottaa käytettävät ohjauskeinot toimenpiteiden toteuttamiseksi, arvioida toimenpiteiden energiansäästövaikutukset, kustannusvaikutukset sekä muut vaikutukset ja arvioida toimenpiteiden toteutettavuuteen mahdollisesti liittyviä esteitä. Toimikunnalle annettiin lisäksi tehtäväksi antaa näkemyksensä valtion toteuttaman energiansäästön ja energiatehokkuuden organisoinnista Suomessa. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2009.)

Toimikunnassa on muodostunut vahva käsitys siitä, että on olemassa joukko asioita ja toimintoja, joiden on oltava kunnossa tavoitteiden toteuttamiseksi. Näitä asioita toimikunta nimitti toimenpiteiden kivijalaksi ja ne ovat kaiken toiminnan laaja-alainen ja kauaskantoinen perusta. Toimikunta on määrittänyt kivijalaksi seuraavanlaisen kokonaisuuden:

- Perustana on oppiva ja kehittyvä yhteiskunta, jossa arvot ja tahtotila ovat kohdallaan ja jossa päättäväisesti edetään kohti tavoitteita.
- Yhdyskunnan perusrakenteet luovat kestävä pohjan tulevaisuuden hyvinvoinnille.

- Käyttäytymisellä ja siihen vaikuttavilla verkostoilla on suuri merkitys toiminnalle -syntyy sosiaalinen potentiaali energiatehokkuudelle.
- Elinkaariajattelu ja osa-optimoinnin välttäminen tulevat luontaiseksi osaksi energiatehokkuustoimintaa, jossa kustannustehokkuudella on merkittävä painoarvo.
- Osaamisen ylläpito ja jatkuva kehittäminen koulutuksella, neuvonnalla ja viestinnällä on oleellinen osa kaikkea toimintaa.
- Tiede-tutkimus-kehitys-innovaatiot – ketjun toimivuus on avainasemassa kaivattujen uusien ratkaisujen aikaansaamisessa.
- Tuloksiin pääsemiseksi tarvitaan määrätietoisesti jatkuvaa toimintaa, järjestelmällistä toimeenpanoa ja selvää vastuunjako.
- Yhteisesti hyväksytyjä käsitteitä ja mittareita tarvitaan toimenpiteiden järjestelmällisessä seurannassa.
- Tuloksekkaalla polulla pysymiseksi auttaa ennakointi ja heikkojen signaalien tunnistaminen.

Kivijalka rakennetaan ja pidetään kunnossa käytännössä yksittäisillä toimenpiteillä. Nämä asiat huomioidaan kaikissa energiatehokkuuteen liittyvissä päätöksenteoissa, ohjelmissa ja toiminnoissa. Kivijalan kunnan tarkistamiseksi riippumaton asiantuntijataho arvioi noin neljän vuoden välein tilanteen energiansäästön ja energiatehokkuuden näkökulmasta. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2009.)

Suunniteltaessa ja toteutettaessa toimenpiteitä liittyen energiatehokkuuteen, niitä tulisi aina peilata edellä mainittuun kivijalkaan, koska yksittäiset toimenpiteet rakentuvat sen varaan. Tavoitteiden menestyksellinen saavuttaminen edellyttää toimenpideketjujen tunnistamista ja niiden katkeamatonta toteuttamista. Useat seuraavista toimenpiteistä ovat kivijalan käytännön sovelluksia ja ne muodostavat usein kriittisen lenkin toimenpideketjussa.

## Yhdyskuntarakenne

- Lisätään yhdyskuntarakenteen ohjauksen vaikuttavuutta valtakunnallisten alueiden käyttötavoitteiden mukaisesti. Kehitetään tähän liittyvää lainsäädäntöä sekä suunnittelun ja toteutuksen välineitä. (R3, R4, L1.1)
- -Laaditaan seudulliset ilmasto- ja energiastrategiat sekä kytketään ne aidosti maankäytön ohjaukseen ja liikennejärjestelmien kehittämiseen. Parannetaan maankäytön ja liikenteen yhteensovittamista kaupunkiseuduilla ja otetaan huomioon kaikki kaavatasot. (R5, R26, L1.2)
- Päätöksenteon tueksi kehitetään yhteiseen käsitteistöön ja mittaristoon perustuvia yhdyskuntarakenteen arviointiin soveltuvia suunnittelun ja arvioinnin menetelmiä, joilla arvioidaan yhdyskuntarakenteen kestävyyttä. (R24, R25)

## Rakennukset

- Korjausrakentamista vauhditetaan kannustavalla ja kohdennetulla taloudellisella tukemisella. (R12)
- Rakennusten suunnittelun, käytön ja ylläpidon työkaluja otetaan laajasti käyttöön ja kehitetään osana hankintamenettelyjä. Korjausrakentamisen suunnittelun ja asiakaslähtöisen toteutuksen tueksi kehitetään toimintamalleja. (R17, R18, R20, R21, R22, R36)
- Julkisten rakennusten tilojen käyttöä tehostetaan ja tiloissa hyödynnetään tehokkaasti tarpeenmukaista ohjausta. (R7, R8)
- Energiankäyttöön liittyvää neuvontaa on saatavilla tarkoituksenmukaisella tavalla toiminnan ja päätöksenteon tueksi. (R39)
- Viedään parhaat ratkaisut markkinoille hyödyntämällä uusien ratkaisujen kysyntämekanismia. (R50)

(Työ- ja elinkeinoministeriö, 2009.)



## Alueiden käyttö ja yhdyskunnat

Asemakaavoituksessa voisi tukea uusiutuvaa energiaa ja energiatehokkuutta, jos olisi tahtotila sekä tietoa. Esimerkiksi aurinkoenergian saantia voitaisiin maksimoida suuntaamalla rakennukset optimaaliseen suuntaan. Kaukolämpöverkon siirtohäviöitä voidaan minimoida rakennusten ja teiden sijoittelulla. Rakentajia ei voida kaavan avulla pakottaa asentamaan lämpöpumppuja tai aurinkokeräimiä, mutta rakennustapaohjeissa voidaan kehottaa tällaisiin ratkaisuihin ja täten saada rakentajille tietoa uusiutuvista energiaratkaisuista. Muutamissa kohteissa on jopa määrätty kaavassa pakollinen kaukolämpöverkkoon liittyminen.

(Lähienergia, 2016.)

Yhdyskuntarakenteen eheyttäminen on hidas, mutta välttämätön toimenpide. Yhdyskuntarakenteen ohjaaminen tapahtuu valtakunnallisella, seudullisella ja paikallisella tasolla ja sen keskeisiä työkaluja ovat maankäytön, liikenteen ja yhdyskuntatekniikan suunnittelun ja toteutuksen tehokas vuorovaikutus. Kaavojen suunnitteluprosesseja kehittämällä sekä kiinnittämällä huomiota yhdyskuntateknisiin verkostoihin ja lämmitysratkaisuihin, energiatehokkuutta voidaan parantaa. Energiatehokkuustoimikunnan mietinnöissä tunnistettiin erilaisia yhdyskuntarakennetta ohjaavia toimenpiteitä:

- Uudistetaan yhdyskuntarakennetta ohjaavaa lainsäädäntöä ja verotusta, joka voi tarkoittaa esim. uudisrakentamisen kiinteistöveron ja muiden maksujen porrastamista aiheutettujen yhdyskuntataloudellisten vaikutusten perusteella.
- Uudistetaan kuntien rakennusjärjestyksiä energiatehokkuuden näkökulmasta.
- Laaditaan seudulliset ilmasto- ja energiastrategiat sekä varmistetaan niiden toteutukset ja seurannan yhteys yhdyskuntatekniikan ja muun maankäytön ohjaukseen. Tällöin ilmastomyönteiset ratkaisut kytketään rahoituksen ohjaukseen ja erilaisia yhteistoimintamalleja otetaan käyttöön.

- Suunnittelussa ja toteutuksessa edellytetään vaihtoehtoisten energia- ja yhdyskuntatekniikan ratkaisujen tutkimista. Uudis- ja täydennysrakentamisen alueiden kaavoituksessa ja rakentamisen ohjauksessa sekä yleensä yhdyskuntatekniikan verkostojen ja laitosten uusimisessa veloitetaan tutkimaan vaihtoehtoisia keskitetyn ja hajautetun energiahuollon ratkaisuja ja elinkaarikustannuksia lähtökohtana alue- ja kiinteistökohtainen energiahuolto.
- Lisätään energiatehokkuuteen liittyvää osaamista rakennetussa ympäristössä.
- Mahdollistetaan hajautettua energiantuotantoa, jolloin tavoitteena on edistää monimuotoista energiantuotantoa ja paikallisia uusiutuvia energialähteitä olosuhteet huomioon ottaen. Ehdotetaan paikallisen energiantuotantovaihtoehdon käyttömahdollisuuden selvittämistä rakennusluvan yhteydessä.

Taloudellisia ohjauskeinoihin perustuvia toimenpiteitä lautakunta tunnisti kolme kappaletta;

- rahoitusinstrumentit ja lainoitus,
- korjausrakentamisen tukeminen
- energiatehokkuudesta lisärakentamisoikeutta.

Uusia tukimuotoja on jo, mutta tarve olisi luoda lainoitus- ja rahoitusinstrumentit, jotka kannustavat energiatehokkaaseen korjausrakentamiseen. Korjausrakentamisen tukemisessa tavoitteena on, että yhteiskunta tukee ja kannustaa energiatehokkaaseen korjausrakentamiseen. Ehdotettava tukijärjestelmä kohdistuu materiaaleihin, suunnitteluun, energiatehokkaisiin laitteisiin ja toteutukseen. Energiatehokkuudesta lisärakentamisoikeutta – toimenpiteen tavoitteena on kannustaa korjaustoimenpiteiden toteuttamista myöntämällä lisärakentamisoikeutta, jonka saamisen ehtona olisivat tiukat energiatehokkuuskriteerit. Tällä tavoin voitaisiin edistää myös yhdyskuntarakenteen eheyttämistä ja alueiden palvelutason paranemista. Tämän mahdollistamiseksi pitäisi kaavoituslainsäädäntöä muokata

energiatehokkuutta kannustavaksi. (Työ- ja Elinkeinoministeriön julkaisu; Energia ja ilmasto; 52/2009).

Rakennussektorin osalta toimikunnan visioksi täsmentyi hiilineutraali ja vetovoimainen elinympäristö, joka ilmentyy sekä rakennetussa ympäristössä että rakennuksissa ja niiden käytössä.

(Ehdotus energiansäästön ja energiatehokkuuden toimenpiteiksi. Työ- ja Elinkeinoministeriön julkaisu; Energia ja ilmasto; 52/2009; Energiatehokkuustoimikunta, Sirkka Vilkamo, Päivi Laitila. Edita Publishing Oy / Ab/ Ltd.).

### **2.8.2 Suomen kannalta kiinnostavat säästötoimet**

Tehdyissä maakohtaisissa kartoituksissa ei ole tullut esille uusia energiasäästötoimia, mutta eräitä kehityssuuntia on ollut havaittavissa. Tanska ja Alankomaat ovat esimerkkejä maista, joissa ympäristökysymykset ovat olleet vuosia ajavana voimana energiansäästölle ja joissa julkinen satsaus energiansäästöön on merkittävä. Seuraavia toimia on analysoitu tarkemmin Suomen tilanteeseen:

- Haitta- ja ekoverot;
- Rakentamismääräykset;
- Vapaaehtoiset sopimukset;
- Vertailutason asettaminen ja parhaat toimintatavat;
- Katselmustoiminta;
- Hankintakilpailut;
- Vaikutusten seuranta ja arviointi;
- CHP;
- Tutkimus- ja kehitystoiminta.

Haittavero nähdään taloudellisena ohjauskeinona, jolla voidaan aikaansaada myönteisiä muutoksia energian tehokkuudessa. Vero palautetaan takaisin mm. välillisiä veroja tai työnantajamaksuja pienentämällä. Osa verosta käytetään suoraan energiansäästön julkiseen tukeen. Suomessa ympäristöön liittyvien

verojen suhde kansantuotteeseen on jo suhteellisen korkea muihin EU- maihin verrattuna, joka osoittaa että muilla EU- mailla on helpompaa nostaa häittäverotuksen tasoa. Ekoverot ovat taloudellisia ohjauskeinoja. Tähän ryhmään kuuluu myös nopeutettu poistokäytäntö ja verohelpotukset. (Yleiskatsaus EU- maiden ja eräiden muiden energiansäästöpolitiikkaan, Kauppa- ja teollisuusministeriön tutkimuksia ja raportteja 3/2001,31-33).

### **3 Lämmöntuotanto kuntien näkökulmasta**

Suomessa energiaratkaisut ovat painottuneet teollisuuden ja kaupungistumisen aikana suuriin yksiköihin. Pienissä yksiköissä lähellä kuluttajia tuotetulle hajautetulle energialle on tullut kysyntää vasta viime aikoina, koska ilmastonmuutos ja energiaomavaraisuuden korostaminen ovat muuttaneet käsityksiä energiahuollon perusteista. Hajautettua energiantuotantoa sanana käytetään silloin kun sähkö- lämpö- ja jäähdytysenergia tuotetaan lähellä loppukulutuspaikkaa ja niille on ominaista pienet tuotantoyksiköt kuten esim. biopolttoainekattilat. Kilpailukyky hajautetuille energiaratkaisuille pohjautuu energiatuotantolaitteiden massatuotantoon, mutta kustannuksiin vaikuttavat myös polttoaineiden hankintahinnat, energiaverotus sekä mahdolliset tuet. (Motiva, Oy, 2010.)

Merkittäviä energiapoliittisia toimijoita ovat kunnat. Niiden yhtenä toiminta-alueena on uusien rakennusten rakentaminen tai rakennuttaminen sekä ylläpito. Monet kunnat omistavat joko yksin tai ovat osa-omistajina energialaitoksissa, jolloin he omistajuutensa kautta ovat mukana päättämässä energian tuotannosta, jakelusta ja hinnoittelusta. Kunnat ovat taajama-alueilla myös suurimpia energiankuluttajia ja siten myös lämmönostajia. Koska lämpöliiketoiminta ei ole kuntien erikoisosaamista, ne usein ulkoistavat tämän toiminnan.

Lämmöntuotannon toteuttamiselle on kuntien näkökulmasta muutamia vaihtoehtoja. Yhtenä vaihtoehtona on, että kunta omistaa kokonaan ja suuren osan alueella toimivasta energiayhtiöstä ja myy lämpöä edelleen sitä

tarvitseville. Toisessa vaihtoehdossa kunta omistaa lämpölaitoksen, hankkii raaka-aineen itse tai tekee sopimuksen ulkopuolisen yrityksen kanssa, joka vastaa raaka-ainehankinnasta, laitoksen käytöstä ja lämmöntuotannosta. Kolmas vaihtoehto on, että kunta ulkoistaa koko lämmöntuotannon yritykselle, joka investoi lämpölaitoksen ja hoitaa koko lämmöntuotannon alusta loppuun saakka kokonaispalveluna. Neljännessä vaihtoehdossa kunta vuokraa lämpölaitoksen ja kaukolämpöverkon yrittäjälle. Eri vaihtoehdoilla saavutetaan esim. sellaisia etuja, että kunnan investointivarat suuntautuvat muuhun käyttöön, tuetaan yritystoimintaa sekä alueellista kehittymistä. Toisaalta taas strateginen suunnittelu ja hinnoittelu siirtyvät kunnan ulkopuolelle. Eri vaihtoehtoja lämpöliiketoiminnalle on mm. sellainen toimintamalli, että yrittäjä tai yrittäjien ryhmä hankkii ja omistaa koko lämpölaitoksen ja vastaa kaikesta toiminnasta. Tällöin yrittäjä määrittää hinnan toimittamalleen kokonaispalvelulle. Toisena vaihtoehtona on, että kunta omistaa lämpölaitoksen mutta yrittäjä tai yrittäjät vastaavat muutoin laitoksen toiminnasta. (Puhakka 2005, 18 - 22.)

Kunnat voivat kartoittaa uusiutuvan energian kuntakatselmuksella katselmualueen energiantuotannon ja kiinteistökannan lämmityksen energiataseet ja arvioida käytettävissä olevat energiavarat. Näissä katselmuksissa etsitään taloudellisesti kannattavia korvata muiden energioiden käyttöä uusiutuvilla energioilla. Kunnallisia projekteja on Suomessakin toteutettu mm. Porvoossa sekä Vaasassa. Määrätietoiset ympäristöprojektit ovat saaneet aikaiseksi sen, että paikalliset asukkaat ja yrittäjät ovat rohkaistuneet kokeilemaan ja ottamaan käyttöön uusia energiaratkaisuja. Kuntatasolla energiaratkaisuissa tulee esille mielenkiintoiset vaikutukset paikalliseen elinkeinoelämään, koska energiaomavaraisuuden nostaminen paikallistalouden kannalta voi olla suhteessa edullisempaa kuin alueelle tuotavien polttopaineiden käyttö. Nämä ratkaisut synnyttävät usein myös uutta yritystoimintaa ja työpaikkoja polttoaineen tuotannossa, laitteiden ylläpidossa sekä muissa palveluratkaisuissa. Energiantuotannon toimintaedellytyksiä voidaan edistää maankäytön suunnittelulla ja kaavoituksella.

(Motiva Oy, 2010.)

### **3.1 HINKU-hanke**

Lyhenne HINKU tulee sanoista ”Kohti hiilineutraalia kuntaa” ja käytännössä tarkoittaa, että kunnat, yritykset, asukkaat ja asiantuntijat miettivät ja toteuttavat ratkaisuja kasvihuonepäästöjen hillitsemiseksi. Kunnat, jotka ovat HINKU-kuntia, ovat sitoutuneet tekemään toimenpiteitä jotka vähentävät kasvihuonepäästöjä 80 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta. Hankkeen avainsanoja ovat energiatehokkuus, uusiutuva energia sekä alueellinen hyvinvointi. Energiatehokkuutta parantamalla ja lisäämällä uusiutuvan energian käyttöä vähennetään päästöjä. Päästövähennysten ohella on tavoitteena vahvistaa paikallista hyvinvointia kustannussäästöjen, energiaomavaraisuuden ja uusien liiketoimintamahdollisuuksien avulla. Näin alueen elinkeinoelämä sekä asukkaat kutsutaan mukaan yhteistoimintaan. (Suomen ympäristökeskus, 2013.)

Toiminnan tueksi on perustettu HINKU-foorumi, joka tarjoaa verkostoitumismahdollisuuksia, tukea päästölaskentaan sekä tukea päästöä vähentäviin toimenpiteisiin. Foorumilta on mahdollista saada tietoa parhaista käytännöistä niin kansallisesti kuin myös kansainvälisesti, jolloin se mahdollistaa myös viestinnälliset yhteistyömahdollisuudet. HINKU-kriteerit täyttävät kunnat sekä alan yritykset voivat liittyä foorumiin. HINKU-kriteerit on laatinut Suomen ympäristökeskus ja näillä kriteereillä tarkoitetaan kuntien ilmastonmuutoksen hillintätoimia ja linjauksia, joilla kunnat ovat sitoutuneet vähentämään kasvihuonepäästöjä niin oman toimintansa osalta kuin myös vaikuttamaan alueidensa toimijoihin niin, että päästöjen vähentämisessä tavoitellaan hiilineutraaliutta. Nämä kriteerit on päivitetty 2014. Ne kunnat, jotka ovat lähteneet mukaan HINKU-hankkeeseen, ovat nähneet mahdollisuutena parantaa imagoaan, saada aikaan kustannussäästöjä sekä kehittää tuotteitaan. (Suomen ympäristökeskus, 2013.)

### **3.2 Informaatiokeinot kotitalouksien energiansäästön edistämisessä**

Jotta voidaan tarkastella yksittäisten ihmisen ja kotitalouksien energiankulutusta, täytyy ymmärtää että siihen vaikuttaa erilaiset asiat kuten luonnon olosuhteet, yhteiskunnan rakenteet, sosiaalinen ympäristö sekä yksilön

asenne, tarve ja ominaisuudet. Erilaisia mahdollisuuksia ja rajoitteita kotitalouden toiminnalle voidaan tarkastella esim. kolmella tasolla:

1. yhteiskunnan perustaso kuten esimerkiksi yhteiskunnan rakenteet, sosiaaliset normit ja käytettävissä oleva tekniikka
2. paikallistaso kuten saatavilla olevat palvelut, työmarkkinat, aluerakenne sekä etäisyydet
3. kotitalouden taso kuten tulot, asema, tieto ja taito. (Arvola- Kasurinen 1996, 17).

Energiansäästön kannalta tilanteen merkitys tulee näkyviin mm. siitä, kuinka välittömästi vaikuttavat ja toimijaa lähellä olevat toiminnan seuraukset kuten esim. laitteen ostohinta, vaikuttavat käyttäytymiseen enemmän kuin vaikka ympäristön saastuminen, joka on kaukainen ja abstrakti seuraus. Moniarvoisuus yhteiskunnassa heijastuu eri viranomaisten tavoitteiden ristiriitaisuutena, eikä sellaisia kaikkia ihmisiä yhdistäviä selkeitä päämääriä energian säästämiseksi ole. Näistä ristiriidoista johtuva päätöksenteon hajautuneisuus sekä energiankulutukseen liittyvien toimijoiden suuri joukko hajauttaa vastuuta ja tekee yksittäiselle toimijalle henkilökohtaisen vastuun väistämisen helpoksi. Näin yksittäisen henkilön on hankala motivoitua energiansäästöön. (Arvola-Kasurinen 1996, 25).

Tilanne ja toimintaympäristö luovat käyttäytymiselle taustan. Tietyissä tilanteissa toiminta-aikomuksen syntyyn vaikuttavat toimijan tulkinnat tilanteesta ja odotettavissa olevista seurauksista. Odotetuille seurauksille annettu merkitys riippuu toimijan asenteista ja arvoista sekä sosiaalisista normeista. Käyttäytymisaikomuksen synnyttyä toiminnan toteutuminen riippuu jälleen ulkoisista olosuhteista ja todellisista toimintamahdollisuuksista. Käyttäytymisaikomuksen synnyttyä toiminnan toteutuminen riippuu jälleen ulkoisista olosuhteista ja todellisista toimintamahdollisuuksista.’ (Arvola-Kasurinen 1996, 24).

Koska tavoitteellisuus on ominaista ihmisen toiminnalle, se voidaan jakaa osiin sen mukaan, mikä merkitys kullakin teolla on toiminnan tavoitteen kannalta.

Toimintakokonaisuudeksi voidaan määritellä vaikkapa talon rakentaminen, jolloin tavoitteena on perheen hyvinvoinnin varmistaminen, johon kuuluu eri vaihtoehtojen selailu sekä lopuksi lämmitysjärjestelmän valinta. Koska varsinainen energiansäästö harvoin on suurin vaikuttava tekijä, teon merkitys on suurempi jos rakennuttaja saavuttaa siitä jotain hyötyä esim. alhainen energian hinta. On ajateltu, että energiansäästön edistäminen riippuu siitä, kuinka monta tavoitetta saavutetaan säästämällä energiaa ja kuinka moni ihminen ottaa tavoitteekseen jonkun asian, johon energiansäästö liittyy kuten esim. ympäristönsuojelu tai rahan säästö. (Arvola- Kasurinen 1996 26).

Asia, joka luo pohjan kaikelle energiansäästötoiminnalle, on tieto. Tiedottamalla luodaan raamit energia- ja ympäristöasioiden ymmärtämiselle sekä muokataan asenteita sekä motivoidaan kuluttajia. Jotta tiedotus olisi tehokasta, sen tulee perustua näkemykseen kuluttajien tiedon tarpeesta ja tärkeimmistä energiansäästöä haittaavista tekijöistä. Motivoiva tieto pitää sisällään tietoa kuluttajan tärkeäksi kokemista tiedoista kuten kustannuksista, ajankäytöstä, käyttömukavuudesta sekä ympäristön tilasta. Jos pystytään tuottamaan tietoa sellaisista säästökeinoista, jotka eivät edellytä tinkimistä elämän mukavuuksista, on todennäköisempää, että tieto puhuttelee kuluttajaa ja sitä kautta luo energian säästämisen mielekkyyttä. Tiedotukseen tulisi liittää myös tietoa keinoista, joilla kuluttaja voi energiansäästön kautta edistää ympäristönsuojelua. (Arvola- Kasurinen 1996, 78-80).

Tiedotuksen, neuvonnan ja koulutuksen etuna on niiden hyväksyttävyyys, mutta haittana vaikutuksen hitaus ja pienuus. Jotta energiansäästöä tapahtuu kuluttajien valintojen kautta, se edellyttää kansalaisilta jatkuvaa toimintansa energiaseurausten tiedostamista sekä laajaa tietomäärää erilaisista energiankulutukseen liittyvistä asioista. Henkilökohtaisen kontaktin välityksellä saatavaa tiedotusta kannattaisi suosia, koska kommunikointi ihmisten välillä lisää tietoisuutta muiden ihmisten toiminnasta, vallitsevasta tilanteesta sekä auttaa arvioimaan säästön mahdollisia hyötyjä ja kustannuksia. (Arvola- Kasurinen 1996, 83-89).



Porvoossa ohjattiin kaavan avulla rakentajia seuraamaan sähkönkulutustaan siten, että jos tontinostaja ottaa käyttöön sähköenergian seurantalaitteiston, saa hän tontin hinnasta pienen alennuksen. Usein reaaliaikaisella seurannalla vähennetään kodin sähkönkulutusta. (Lähienergia, 2016.)

### **3.3 Uusiutuvien lähienergioiden käyttö rakennuksissa**

Kun puhutaan uusiutuvista lähienergioista, sillä tarkoitetaan lähtökohtaisesti pienimuotoisesti tuotettua energiaa, joka tuotetaan rakennuskohtaisesti, rakennusryhmäkohtaisesti kuten esim. taloyhtiöt tai lähialueellisesti. Tärkeimpiä Suomessa käytettävistä uusiutuvista lähienergioista ovat aurinkoenergia, lämpöpumput (maa- ja ilmalämpö), tuulienergia, bioenergia, tuuli- ja vesivoima.

Lämmön talteenotto näyttelee myös isoa osaa vähentäessään ostettavan energian määrää. Jotta lähienergiaa voidaan hyödyntää tehokkaasti, se vaatii energian tuotannon, kuormituksen ja varastoinnin välisiä hallintajärjestelmiä ja automatiikkaa. Kun selvitetään kaukoenergian ja lähienergian hyödyntämismahdollisuuksia, on niiden vertailussa otettava huomioon mm. eri energiamuotojen saatavuus, päästö- ja energiakustannukset, alueen tulevat energiaratkaisut, alueelliset yhteistyömahdollisuudet sekä tukimahdollisuudet.

Koska kotitaloudet omistavat 60 prosenttia rakennuskannasta joko suoraan tai asunto-osakeyhtiöiden välityksellä, rakennusten energiatehokkuuden parantaminen on yksi kustannustehokkaimmista keinoista pienentää päästöjä ympäristöön. Jotta energiatehokkuutta voidaan parantaa kustannustehokkaasti, se on syytä tehdä suurten remonttien, kuten putkiremonttien yhteydessä. (Suomen rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2014, 10- 17).

#### **3.3.1 Lähienergioiden käyttöönotto olemassa oleviin rakennuksiin**

Ympäristöministeriö on asetuksessa 4/2013 säätänyt rakennuksen energiatehokkuuden vähimmäisvaatimuksista, kun on kyse luvanvaraisesta

korjaamisesta tai teknisten järjestelmien korjaamisesta. Tällaisiin korjauksiin lukeutuu esim. laajat peruskorjaukset, rakennuksen ulkovaipan korjaukset ja teknisten järjestelmien uusiminen. Uudistuksessa keskeisintä on korjausrakentamisen vapaaehtoisuus ja jääkin siis kiinteistön omistajan päätettäväksi, mitkä toimenpiteet ovat parhaita keinoja parantaa rakennuksen energiatehokkuutta säästöjen puitteissa. Korjausrakentamisessa lähien energian käyttöönoton tavoitteena on pienentää ostoenergian kulutusta tai siirtyä edullisempaan energiamuotoon.

Selvitettäessä uusiutuvien energioiden käyttöönottoa, tulee asiantuntijan ottaa huomioon mm. alueen nykyiset ja tulevat energiaratkaisut kuten kaukoenergia ja tulevat energiaratkaisut. Myös kaava- ja lupatarpeet, rakennuksen nykyisten energiaratkaisujen tilanne ja uudistamistarve, eri uusiutuvien lähien energioiden käyttöönottomahdollisuudet sekä kiinteistön tuottaman energian myyntimahdollisuudet ovat olennaisia asioita. Luvituksen osalta rakennus- ja toimenpidelupaa tarvitaan yleensä teknisiin järjestelmiin kohdistuviin korjaus- ja muutostöihin. Kunnan rakennusviranomaiseen täytyy olla siis yhteydessä ennen hankkeen aloittamista. Ellei kunta ole rakennusjärjestyksessään toisin määrännyt, lämmitysjärjestelmän vaihto lämpöpumppuvaihtoehdoksi energiakaivoineen, tarvitaan toimenpidelupa. Sama koskee tilannetta, jossa halutaan käyttää lähien energioita lisälämmönlähteenä tai vaihtaa järjestelmä kokonaan biopolttoaineelle. (Suomen rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2014, 99-101).

### **3.3.2 Energiahankinnan suunnittelu**

Uudisrakentamishankkeessa sekä jo olemassa olevan rakennuksen korjauksessa, energiajärjestelmän valinta on keskeinen valinta. Energia-asiantuntijoiden rooli sekä suunnittelijan ammattitasovaatimukset kasvavat mentäessä suurempiin ja monimutkaisempiin energiahankinnan ratkaisuihin. Energian suunnittelu jakautuu seuraavanlaisiin vaiheisiin:

- määrittellään arvio rakennuksen energiankulutuksesta ja sen jakautumisesta

- määritellään arvio huipputehon tarpeesta
- tarkastellaan käytettävissä olevien kunnallisten liittymien tai paikallisten palvelujen saatavuus ja kustannukset
- selvitetään mahdolliset asemakaavan ehdot ja rajoitukset paikalliselle energiatuotannolle
- tarkastellaan energianhankintavaihtoehtojen kannattavuutta ja päästövaikutuksia.

Jos ostoenergian ominaiskulutusta halutaan pienentää, se onnistuu esimerkiksi ikkunapinta-alaa pienentämällä, valitsemalla tehokkaampi lämmöntalteenottolaite tai vaihtamalla käytettävää energiamuotoa. Alueellisissa lähienergiaratkaisuissa ja etenkin hybridiratkaisuissa tulee jo mahdollisimman varhain selvittää valintaa ohjaavat taustatekijät kuten paikallisen uusiutuvan energialähteiden potentiaali ja vaatimukset, kansalliset ja kansainväliset määräykset sekä luvitus. Myös mahdollinen imagomerkitys on syytä ottaa tarkasteluun. Energiatehokkuusdirektiivin /EPBD 2010 / 21/ mukaan vuoden 2020 jälkeen kaikkien uusien talojen tulee olla lähes nollaenergiataloja, joten näiden vaatimusten saavuttamiseksi on suositeltavaa varautua jo nyt. (Suomen rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2014, 22- 24).

### **3.3.3 Rakentamismääräykset**

Rakentamismääräykset ovat osoittautuneet helpoimmaksi ja usein tehokkaimmaksi tavaksi parantaa rakennusten energiataloutta. Rakennusten lämmöneristysmääräyksiä ja lämmönkulutuksen ominaistavoitearvoja onkin tiukennettu lähes kaikissa EU-maissa vuosituhanen alussa. Kun ollaan siirrytty yksittäisistä rakenneosiin kohdennetuista määräyksistä koko rakennusta koskettavaan energiakulutusravoon tai näiden yhdistelmään, on samalla annettu enemmän liikkumavapautta tekniselle toteutusratkaisulle. On myös tärkeä huomata, että energian ominaiskulutuksen pienentyessä, kasvaa säästetyn energian tai lämmön marginaalikustannus. Tästä syystä johtuen on taloudellisesti järkevää luoda joustavuutta tavalle säästää energiaa kustannustehokkuuden maksimoimiseksi. (Yleiskatsaus EU- maiden ja eräiden

muiden energiansäästöpolitiikkaan, Kauppa- ja teollisuusministeriön tutkimuksia ja raportteja 3/2001, Kustantaja OY Edita AB, 34)

Rakentamismääräykset ohjaavat hyvään rakentamisen laatuun ja energiatehokkuuteen. Määräyksiä tarkoitus on karsia pois huonot ja tehottomat ratkaisut sekä asettaa minimivaatimustaso. Suomalaiset pientalorakentajat ovat perinteisesti eristäneet talonsa hieman määräyksiä paremmin. Uudisrakentamisessa siirryttiin 1.7.2012 rakennuksen kokonaisenergiatarkasteluun. Talon rakenteelliset energiatehokkuusvaatimukset pysyivät vuoden 2010 rakentamismääräyksiä tasolla, mutta suurimpana muutoksena mukaan tuli kokonaisenergiatarkastelukulutus, jossa muun muassa lämmitysmuodon valinta vaikuttaa lopputulokseen oleellisesti.

Kokonaisenergiakulutus ilmaistaan E-luvulla (kWh / m<sup>2</sup> vuodessa).

m<sup>2</sup> = lämmitetty nettoala, joka tarkoittaa rakennuksen ulkoseinien sisäpintojen mukaan laskettua pinta-alaa (Lukuarvona suunnilleen bruttoala -10%).

Kokonaisenergiatarkastelu koskee kaikkea rakennuksessa tapahtuvaa laskennallista energiankulutusta, kuten lämmitystä ja ilmanvaihtoa, valaistusta sekä käyttöveden lämmitystä. Tämän pohjalta rakennukselle lasketaan E-luku, joka ei saa ylittää rakennustyyppille määritettyä ylärajaa. Pientaloilla E-luvun yläraja riippuu pinta-alasta, ja vaatimukset ovat lievemmat pienille pientaloille.

E-lukua laskettaessa eri energiamuodoille käytetään kertoimia, jotka ohjaavat valitsemaan ympäristön ja ilmaston kannalta mahdollisimman haitattomia vaihtoehtoja. Lämmitystapavalinnalla on ratkaiseva merkitys rakennuksen kokonaisenergiakulutukseen ja E-lukuun.

Energiakertoimet:

- Sähkö 1,7
- Kaukolämpö 0,7
- Kaukojäähdytys 0,4
- Fossiiliset polttoaineet 1,0

- Rakennuksessa käytettävät uusiutuvat polttoaineet 0,5

Kiinteistössä tuotettu lähienergia rakentamismääräyksien valossa

Kiinteistön tuottama aurinkosähkö, aurinkolämpö ja tuulivoima vähentävät ostoenergianmäärää (näiden osalta ei käytetä energiakertoimia). Uudistalossa tulisija vähentää laskennallisesti kulutusta 2 000 kWh. Ilmalämpöpumppu vähentää uudistalossa laskennallisesti kulutusta 1 000 kWh. Vesikiertoon kytketty takka rinnastetaan puukattilalämmitykseen. Maalämpöön sovelletaan sähkön energiakerrointa, joka jaetaan laskennallisilla lämpökertoimilla erikseen lämmitykselle ja käyttövedelle. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että maalämmön ”kerroin” asettuisi kaukolämmön ja uusiutuvan energian välimaastoon kohteen suunnitteluratkaisusta riippuen. Uusiutuvia polttoaineita pientalokäytössä ovat puolestaan muun muassa puupelletti, ruokohelppi, olki, puu ja puuhake. Rakentamismääräyskokoelman määräykset ovat velvoittavia. Määräysten lisäksi tarjotaan ohjeita. Ne eivät ole velvoittavia, vaan muitakin kuin ohjeiden mukaisia ratkaisuja voidaan käyttää, mikäli ne täyttävät rakentamiselle asetetut vaatimukset.

Rakennusmääräykset tiukentuivat vuonna 2010 noin 30 %

Keskeiset muutokset 1.1.2010 voimaan astuneissa määräyksissä ovat:

- Vaatimus ilmanvaihdon lämmöntalteenoton vuosihyötysuhteelle nousi 30 %:sta 45 %:iin.
- Rakennuksen ilmatiiveyden vaatimus (n50-luku) tiukkeni 4,0 1/h:sta 2,0 1/h:een.
- Suunnittelun joustavuutta lisättiin, eli jos jokin osa ulkovaipasta on vertailutasoa heikompi, sitä voidaan kompensoida paremmalla LTO:n vuosihyötysuhteella tai jonkin muun vaipan osan paremmalla lämmöneristyksellä (jousto kasvoi 20 %:sta 30 %:iin).

((Ympäristöministeriö, 2014.))

Energiankäyttöön liittyvät osat:

Oheiseen listaan on koottu rakennusmääräyskokoelman ne osat, joilla on vaikutusta energiankäyttöön.

#### A Yleinen osa

- A1 Rakentamisen valvonta ja tarkastukset
- A2 Rakennuksen suunnittelijat ja suunnitelmat
- A4 Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeesta.

#### C Eristykset

- C3 Rakennusten lämmöneristys
- C4 Lämmöneristys

#### D LVI ja energiatehokkuus

- D1 Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot
- D2 Rakennuksen sisäilmasto ja ilmanvaihto
- D3 Rakennusten energiatehokkuus
- D5 Rakennuksen energiankulutuksen ja lämmitystehontarpeen laskenta

(Ympäristöministeriö, 2014.)

## 4 Työn tavoitteet ja tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää kuluttajien asenteita bioenergiasta ja tutkia erilaisten energiaratkaisujen vaikutusta asuinpaikan valinnan osalta sekä mitkä ovat suurimmat esteet bioenergian käyttöönoton valitsemiseksi kuten esimerkiksi kuntien resurssit, tiedon ja kiinnostuksen puute.

Opinnäytetyön tavoitteisiin pyrittiin vastaamaan seuraavilla menetelmillä:

- 1) saatavilla olevan sähköisen ja painetun lähdeaineiston avulla
- 2) opinnäytetyön kohdekunniksi valikoitujen kuntien viranomaisten haastatteluilla
- 3) opinnäytetyötä varten tehdyllä, kuluttajille suunnatulla, sähköisellä kyselyllä.

*Saatavilla olevan sähköisen ja painetun lähdeaineiston avulla*

Lähdeaineistoa haettiin ja kerättiin niin sähköisin hakumenetelmin ja sähköisiä tietokanavia, joista tärkeimpänä Google-hakukone, käyttäen kuin perinteisesti oppilaitosten kirjastojen kirjamateriaalia hyödyntäen.

*Opinnäytetyön kohdekunniksi valikoitujen kuntien viranomaisten haastatteluilla*

Suora haastattelumenetelmä koettiin parhaimmaksi tutkimusmenetelmäksi opinnäytetyön osatavoitteiden, energiaratkaisuiden vaikutuksen asuinpaikan valinnan osalta ja mitkä ovat suurimmat esteet bioenergian käyttöönottamiseksi kuntien osalta, tutkimiseksi.

Haastattelun kohdekunniksi valikoituivat Masku ja Nousiainen seuraavista syistä:

- Molemmat kunnat sijaitsevat uuden moottoritien varrella ja ajallisesti ei ole enää merkitystä asuinpaikan sijainnilla, jos työssäkäyntialueena toimii Turku ja Turun alue
- Molemmat kunnat ovat niin sanottuja kasvukuntia
- Molempien kuntien palvelutaso ja -määrä on yhdenmukainen
- Molemmissa kunnissa on useita kaavoitettuja omakotitalotonttialueita

Yllä olevat kriteerit tarjoavat hyvät edellytykset tutkia bioenergian mahdollisuuksia toimia kilpailuetuna kuntien kuluttajille suunnatun tonttitarjonnan osalta.

*Opinnäytetyötä varten tehdyllä, kuluttajille suunnatulla, sähköisellä kyselyllä*

Edellä mainituista tutkimusmenetelmistä sähköisellä kyselyllä pystyttiin selvittämään heterogeenisen ja satunnaisesti valikoituneen kohderyhmän ajatusmaailmaa koskien bioenergiaa ja sen valintaa lämmitysmuodoksi. Haastattelujen tavoitteena oli kahden erilaisen lähestymistavan valinneiden kuntien näkemysten selvittäminen ja tarkentaminen.

## 5 Tutkimuksen tulokset

Opinnäytetyössäni keskityin lähinnä kuluttajien näkemykseen niin bioenergiasta yleisellä tasolla kuin myös uusiutuvien energioiden käytöstä. Pian käyttöön saatava uusi moottoritie mahdollistaa nopean työmatkan Turkuun, jolloin mahdolliselle tontin ostajalle ei ole merkitystä ajan kannalta, onko tontti Maskussa vai Nousiaisissa. Maskussa on asukkaita tällä hetkellä vajaa 10 000 henkeä ja Nousiaisissa on noin 5000. Molemmat tarjoavat tontteja myyntiin. Maskun kunta on yksi HINKU-kunnista ja siellä tehtailtiin yhteishanke aurinkokeräimien asentamiseksi yhteistyössä muutaman muun lähikunnan kanssa vuonna 2104. Nousiainen on sanoutunut irti HINKU-hankkeesta. Kysymys kuuluukin, onko kuluttajalle merkitystä, mikä on kunnan mielipide uusiutuvien energioiden käyttöön. Painaako vaakakupissa se asia, että kunnan imago on ympäristöystävällinen vai tuleeko tällaiset asiat viimeisenä esille, jos lähtökohdat tonttivalintaan ovat samat?

### 5.1 Nousiaisten ja Maskun kunnat

Maskuun on rakenteilla uusi kaukolämpölaite, joka tulee käyttämään bioenergiaa, haketta, polttoaineena. Laitoksen pääkäyttäjänä tulee olemaan kunnan omat rakennukset, esimerkiksi vanhainkoti. Laitoksen viereen on kaavoitettu yli 50 hehtaarin uusi omakotitaloalue, jonka tonttimyynti on jo aloitettu. Koska uudet talot käyttävät hyvin vähän energiaa, mikä ei tule kuormittamaan laitosta merkittävästi mutta voisi imagollisesti antaa mielikuvan, että Masku on edistyksellinen kunta ympäristöasioissa. Nousiaisten kunnan keskustan rakennukset lämpiävät pelletillä, mutta kattila ei ole tarpeeksi suuri, jotta siitä voitaisiin myydä kaukolämpöä yksittäisille kuluttajille ja uudet asuntoalueet ovat melko kaukana keskustasta lämpöverkon kannalta.

Voisiko kunta tehdä takuuhinnan uusiutuvalla energialla tuotetulle energialle, jolloin mahdolliset uudet asukkaat kokisivat sen kannustimena ostaa tontti Maskusta? Tällöin verotuloista saatava hyöty olisi suurempi kuin energian myynnistä menetetyt tulot.



Selvittääkseni kunnan toimihenkilöiden kantaa bionergian käytöstä, haastattelin sähköpostitse Maskun teknistä johtajaa, Marika Nurmikkoa aiheesta ja hän välitti kysymykseni myös Maskun rakennustarkastajalle, joka puolestaan kommentoi hyvin niukasti kysymyksiä. Haastattelin saman asian tiimoilta myös Nousiaisten teknistä johtajaa Matti Toivosta. Haastattelussa kävi ilmi, ettei kummallakaan kunnalla ole esteitä rakennusjärjestyksessä tai kaavoituksessa bioenergiavaihtoehtojen käyttöönotolle.

Kysyessäni rakennustarkastajien osaamistasosta tai ajankäytöstä energiapuolen neuvontaan, kummankin vastaus oli, että asian eteenpäin vieminen vaatii henkilökohtaista kiinnostusta eikä kumpikaan kunta ole kouluttanut tarkastajiaan bioenergia-asioissa. Tuli jopa kommenttia, ettei ole rakennustarkastajan tehtävä kaupata / suosia erilaisia energiavaihtoehtoja.

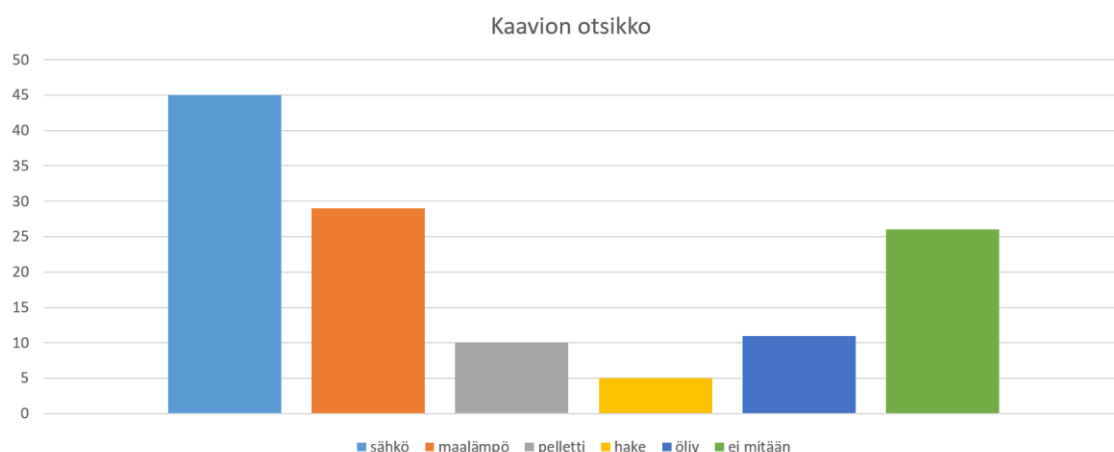
Niin Maskussa kuin Nousiaisissakin HINKU- hanke koetaan melko työlääksi ja aikaa vieväksi. Nousiaisissa kunnalla ei ollut resursseja eikä halua lähteä varsinaiseksi HINKU-kunnaksi ja koska kumppanuus-toimintaa ei tälle hankkeelle ole, Nousiainen sanoutui irti koko hankkeesta.

Maskuun rakennettavasta uudesta lämpölaitoksesta Nurmikko vastasi, että heillä ei ole ajatuksissa käyttää tätä markkinoinnissaan, koska hän kokee että bioenergiaa hyödyntävä laitos ei ole enää mikään erityinen asia. Tiedustelin myös mielipidettä sellaiseen vaihtoehtoon, että jos kunta haluaisi tehostaa tonttikauppaansa ja tekisi uuden kaukolämmön toimittajan kanssa takuuhintadiilin esim. kymmeneksi vuodeksi, jolloin uusi asukas saisi 'edullisesti' vihreää energiaa ja toisi veroeurot kuntaan, joka kompensoisi menetettyä hintaa joka menetetään energian hinnassa? Tämä koettiin mielenkiintoisena ajatuksena. Tosin asiassa nähtiin muutamia kysymyksiä, kuten hankintalain suhtautuminen asiaan. Kaavoituksen osalta kunta voi velvoittaa uudet rakennuttajat liittymään kaukolämpöverkkoon, mutta tällainen velvoite olisi houkuttelevampi pienellä porkkanalla kuten edullisella energialla.

## **5.2 Haastattelututkimus bioenergiasta sekä rakennusvaiheessa tehtävästä lämmitysratkaisujen vertailusta**

Tässä opinnäytetyössä haluttiin selvittää, miten kuluttajat ylipäättään mieltävät bioenergian ja sen käytön omista toiminnoistaan. Kysely tehtiin internetissä ja kohderyhmänä oli hiljattain rakentaneet tai henkilöt, jotka ovat aikeissa rakentaa piakkoin. Vastauksia saatiin 99 kappaletta. Kyselyssä oli seuraavat kysymykset, joiden tulokset on analysoitu kysymyksittäin omista kappaleissaan.

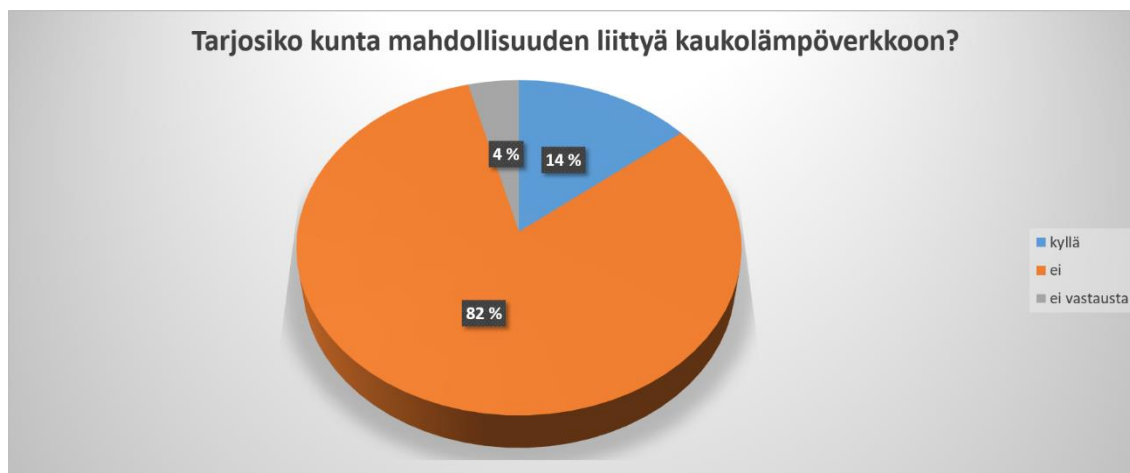
### 1. Mitä erilaisia lämmitysvaihtoehtoja tarjottiin talopakettien oston yhteydessä?



Kuvio 1.

Sähkönosuus tuloksissa on yllättävän suuri. Sähkö koetaan ilmeisesti helpoksi ja edulliseksi vaihtoehdoksi. Sähkönhinta on ehkä tällä hetkellä suhteellisen edullista, mutta pitkässä juoksussa ei varmastikaan tule olemaan kovin kestävä ratkaisu. Tuloksista näkyy myös maalämmön markkinoinnin onnistuneisuus, koska valittavan suuri osuus pitää tätä käytännössä vihreänä ja järkevänä vaihtoehtona. Pelletin osuus on myös yllättävän suuri, koska keskusteltaessa talopakettien toimittajien kanssa, heidän vastauksensa oli, että he eivät ole löytäneet järkevää pellettipoltinratkaisua, jota he voisivat suositella talopaketteihinsa ja siksi eivät sitä tarjoa lainkaan. Toisaalta taas myös öljyn osuus on suurehko, koska nykypäivänä öljy ei ole edes vaihtoehto, kun puhutaan lämmitysratkaisuista.

## 2. Tarjosiko kunta mahdollisuuden liittyä kaukolämpöverkkoon?



Kuvio 2.

Vastauksista voidaan päätellä, että kaukolämpöä tarjoavia lämpölaitoksia ei kunnilla ole ainakaan uusien asuntoalueiden välittömässä läheisyydessä tai rakennetut talot on tehty alueille, joissa ei ylipäätään ole mahdollista ottaa kaukolämpöratkaisuja. Vastauksista voidaan vetää myös johtopäätös, että kuntien intressit talojen energiahuollon kannalta ovat olemattomat ja heidän ajatus on vain tehdä tonttikauppaa. Tämä johtopäätös noudattelee myös haastatteluista saatua kuvaa kuntien ajatusmaailmasta. Esimerkiksi Maskussa on jo suunnitelmat valmiina uudelle lämpölaitokselle, jonka pääasialliset asiakkaat ovat vanhainkoti sekä päiväkotiki. Tämän lämpölaitoksen välittömässä läheisyydessä on kaavoitettu uutta omakotitaloaluetta 50 hehtaaria. Kunnissa tulisi miettiä tonttikauppa energiahuoltolähtöisesti. Kaavoitettaessa uusia asuinalueita lähdetäisiin liikkeelle energiahuollon näkökulmasta, jolloin erilaiset kaukolämpöä tarjoavat ratkaisut tulisivat paremmin mietittyä. Toisaalta taas harvassa kunnassa on osaavaa henkilökuntaa tähän tarkoitukseen, kuten jo haastatteluissa kävi ilmi.

Kysymyksen asettelussa ei ole otettu huomioon sitä vaihtoehtoa, että jos kunta on tarjonnut kaukolämpöä niin onko tämä johtanut kaukolämpöverkkoon liittymiseen.

3. Olisiko tontin ostopäätöstä tehtäessä vaikuttanut, jos kunta olisi tarjonnut lämmitysratkaisuja, jotka on tuotettu bioenergiaa hyödyntäen?



Kuvio 3.

On selkeästi huomattavissa kaikkien muidenkin kyselyn vastausten osalta, että vastanneitten tietämys siitä, mitä bioenergialla varsinaisesti tarkoitetaan, on heikkoa ja se näkyy tässä tuloksessa. Tätä kysymystä luodessani, mielessäni oli Maskun ja Nousiaisien vastakkain asettelu, koska Masku on paikallismediassa markkinoinut itseään hyvinkin vihreänä kuntana kun taas Nousiainen on pienenä kuntana jäänyt sivuun tällaisesta keskustelusta. Uuden tien myötä tonttikauppa lähtee varmasti uuteen kasvuun eikä kuluttajalle ole ajallisesti väliä, onko hänen ostamansa tontti Maskussa vai Nousiaisissa. Tässä asiassa vihreiden arvojen markkinointi voi hyvinkin vaikuttaa tontin hankinta päätökseen.

25 prosenttia on kuitenkin vastannut, että ostopäätökseen olisi vaikuttanut, jos kunta olisi tarjonnut lämmitysvaihtoehtoiksi bioenergiaa hyödyntävää teknologiaa. Jos ihmiset olisivat valveutuneempia bioenergiasta ja sen hyödyntämisestä lämmitysvaihtoehdoissa, tämä luku olisi todennäköisesti merkittävästi korkeampi. Tämä siksi, että ihmisten kasvava huoli ympäristön tilasta on suurempi kuin aiemmin ja tämä vaikuttaa varsinkin koulutetumpien ihmisten ostokäyttäytymiseen siten, että päätökset tehdään usein tietoon pohjautuen.

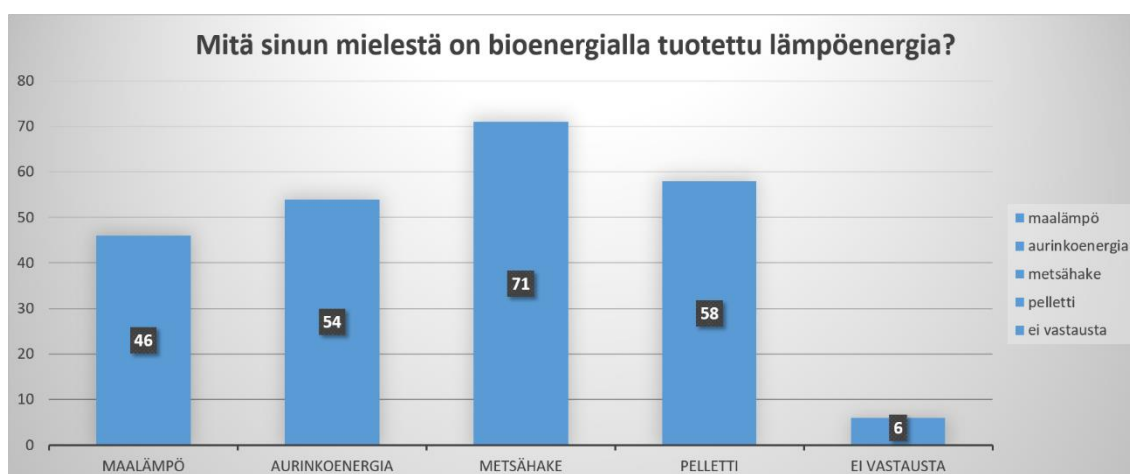
4. Olisitko ollut valmis sijoittamaan lämmitysjärjestelmään siten, että tulevaisuudessa olisi ollut mahdollista liittyä esim. kaukolämpöverkkoon, jossa lämpö olisi tuotettu bioenergialla?



Kuvio 4.

Vastauksista ei voida tulkita sitä, että olisiko järjestelmään kuitenkaan sijoitettu vaikka näin kyselyssä todetaan. Myöskään sijoituksen rahallista summaa ei ole määritetty, eli ei voida tietää olisiko tällaista sijoitusta tehty jos summa olisi ollut merkittävä. Kuitenkin on luettavissa, että noin puolet vastanneista on kiinnostuneita bioenergiaa käyttävästä lämmitysenergiasta ja olisi halukas tekemään oman osansa ympäristöasioissa.

5. Mitä sinun mielestä on bioenergialla tuotettu lämpöenergia?



Kuvio 5.

Halusin lisätä tämän kysymyksen kyselyyni, koska on käynyt ilmi ihmisten kanssa keskustellessani, että tietämys bioenergiasta on yllättävän heikkoa.

Vastauksissa voidaan huomata, että asia on tavalliselle kuluttajalle vieras. Useissa vastauksissa näkyi, että bioenergiaksi miellettiin esimerkiksi pelkästään maalämpö tai aurinkoenergia. Joidenkin mielestä pelkkä maalämpö on bioenergiaa. Pellettiäkään ei useassa vastauksessa mielletty bioenergiaksi lainkaan.

Mediassa keskustellaan paljon ympäristöasioista ja bioenergian käytöstä, mutta asia jää kuitenkin vieraaksi ja kaukaiseksi. Ehkä osin siksi, että omakotitalo rakennetaan yleisesti ottaen kerran elämän aikana, joten asiaan ei paneuduta pitkällä aikavälillä. Lämmitysasioissakin kuluttajan pitäisi olla valveutunut, koska teknologia etenee kovalla tahdilla.

Koska vastauksissa oli melkoinen hajonta, on vaikea vetää päätöksiä oikeastaan muiden kysymysten kohdalla, koska voi päätellä, että vastaaja ei välttämättä ole edes tiennyt mitä häneltä on kysytty.

6. Kuinka tärkeää osaa talon suunnitteluvaiheessa näytteli lämmitysmuodon valinta?

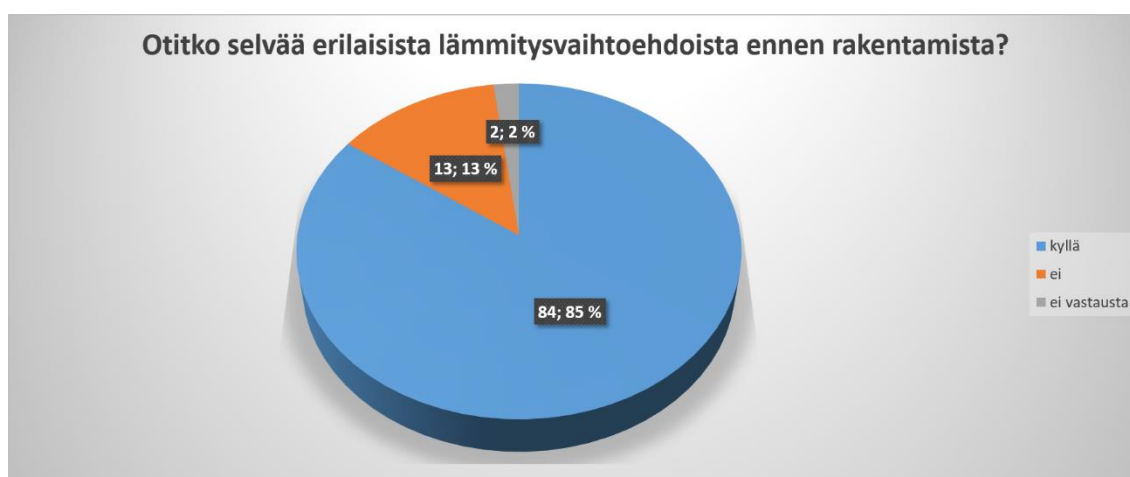


Kuvio 6.

Lämmityskulut näyttelivät kuukausittain merkittävää osaa kiinteistön kiinteistä kuluista ja tämän perusteella ihmiset eivät kuitenkaan suhtaudu kustannuksiin asiaan kuuluvalla vakavuudella. Jos vain noin puolella vastanneista lämmitysmuodon valinta merkitsee vain jonkin verran, voi vetää johtopäätökset, että ei tässä ainakaan mitään lama-aikaa eletä. Tai sitten yleisesti ajatellaan, että lämmityskulut ovat suhteellisen vakiot, oli lämmitysmuoto mikä hyvänsä.

Tuloksista voi lukea, että vain kolmannes vastanneista kuuluu niihin ihmisiin, jotka ovat valmiita perehtymään eri lämmitysvaihtoehtoihin tai sitten he ovat jo luoneet oman mielikuvansa tietyn lämmitysmuodon kustannuksista. Tällä lauseella viitataan esimerkiksi maalämmön käyttöön, joka yleisesti ottaen mielletään edulliseksi ja hyväksi ratkaisuksi. Vain kolmella prosentilla vastanneista lämmitysvaihtoehtoja ei ole mietitty lainkaan eikä sen valinta näyttele minkäänlaista osaa talon rakennuksen yhteydessä. Jos tämä määrä verrataan vaikka tuhanteen rakentajaan, niin tämäkin määrä näyttelee jo jonkinmoista osaa!

#### 7. Otitko selvää erilaisista lämmitysvaihtoehtoista ennen rakentamista?



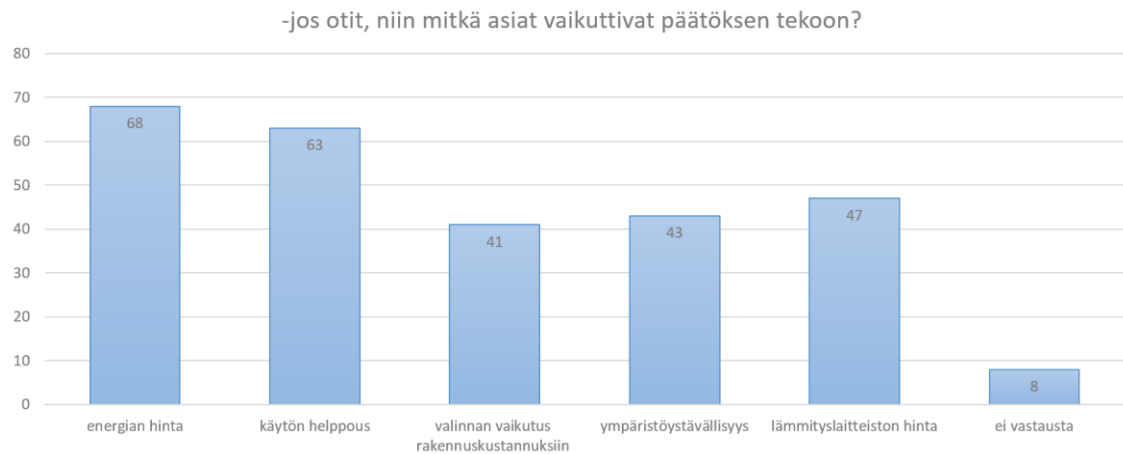
Kuvio 7.

Asiaa on ainakin näennäisesti selvitetty. Tosin kyselyssä ei käy ilmi, kuinka intensiivistä asian tutkiminen on ollut. Tästä ei myöskään selviä, onko vaihtoehtoissa ollut kovin laaja skaala eri vaihtoehtojen välillä vai onko tutkittu vain muutamaa eri vaihtoehtoa. Mutta positiivista on, että asia on selkeästi mietityttänyt ja on edes hiukan vaivauduttu tutkimaan asiaa. Huolestuttavaa on kuitenkin, että jopa noin 13 prosenttia vastanneista ei ole perehtynyt asiaan lainkaan. Ovatko tällaiset rakentajat ns. helppoja kohteita jonkin tietyn vaihtoehdon kohdalla ja vaikuttaako näihin kuluttajiin voimakkaasti yleinen uskomus eri lämmitysvaihtoehtojen käytännöllisyydestä tai hinnasta?

Kysymyksen yhteyteen halusin tiedustella asioista, mitkä vaikuttivat tai tulevat vaikuttamaan siihen, mikä energiavaihto valittiin tai tullaan valitsemaan.

Vastausvaihtoina olivat siis energian hinta, käytön helppous, valinnan vaikutus rakennuskustannuksiin, ympäristöystävällisyys, lämmityslaitteiston hinta.

Seuraavassa tuloksia tästä kysymyksestä:



Kuvio 7

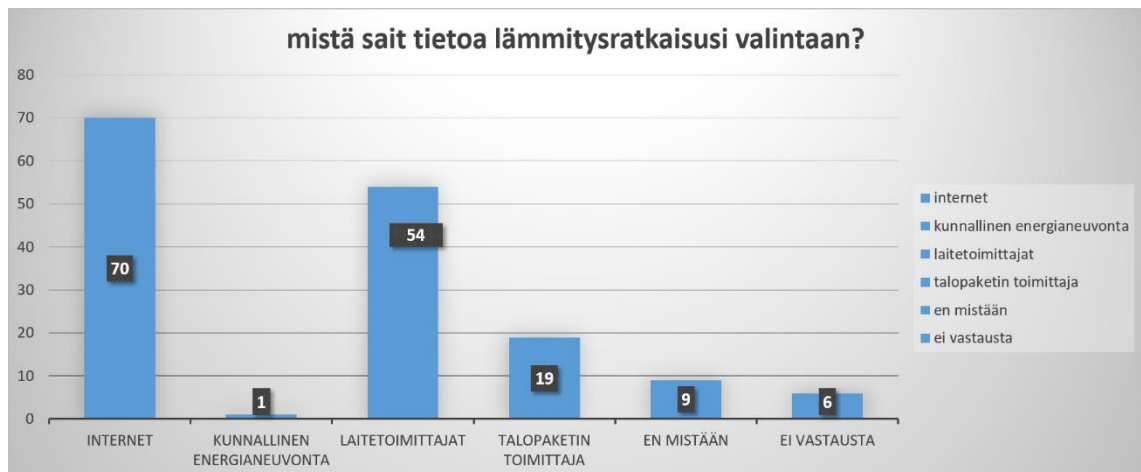
Yllättävää tässä tuloksessa on se, että vain 68 kappaletta kyselyyn vastanneista oli sitä mieltä, että energian hinta vaikutti päätöksen tekoon. Tämä vastaa siis vaan 70 % :ia tuloksista! Kyselystä ei käy selville se, mikä näin vastanneilla (n. 30 %) on se asia, minkä perusteella valinta tehdään eri vaihtoehtojen välillä.

Käytön helppous näytteli myös isoa osaa ja tämä on varmasti yksi asia, miksi maalämpö koetaan niinkin hyväksi ratkaisuksi huolimatta sen suuresta alkukustannuksesta.

Valinnan vaikutus rakennuskustannuksiin ja ympäristöystävällisyys näyttelevät kutakuinkin samanlaista osaa valintoja tehtäessä kun taas lämmityslaitteiston hinta näkyy vaikuttavan hiukan enemmän valintaan.



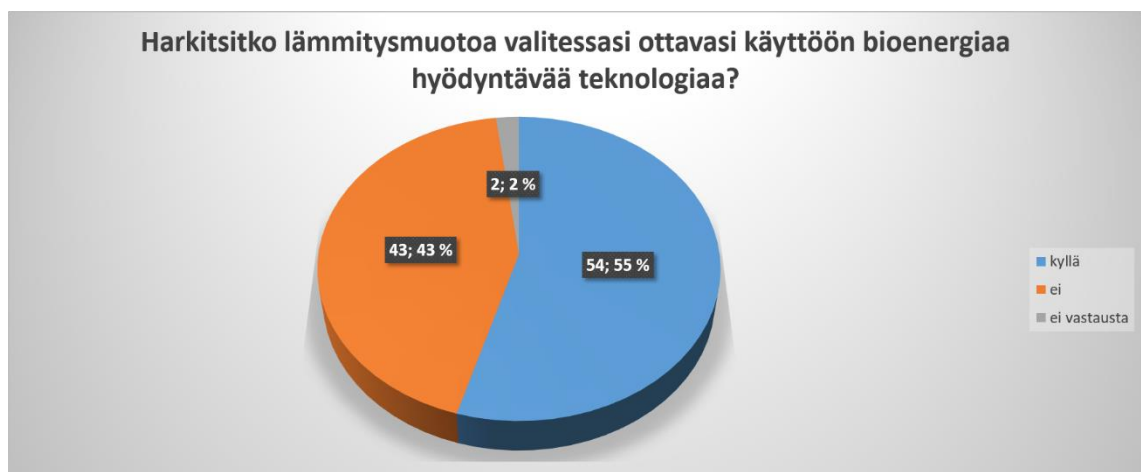
## 8. Mistä sait tietoa lämmitysratkaisusi valintaan?



Kuvio 8.

Tämän kysymysten tuloksista voi vetää johtopäätöksen, että internet on tärkein tiedonhankinta kanava. Toiseksi kanavaksi nousee laitetoimittajat itsessään eli joko tällaisiin on otettu suoraan yhteyttä tai sitten on käyty esimerkiksi erilaisilla messuilla tutustumassa aiheeseen. Tuloksissa tuli ilmi hyvin selvästi, että kunnallinen energianeuvonta on vierasta eikä sieltä osata kysyä apuja. Valitettavan vähän myös konsultoidaan talopakettien toimittajia tai sitten luotetaan siihen, että heillä on parhaat ratkaisut käytössään.

## 9. Harkitsitko lämmitysmuotoa valitessasi ottavasi käyttöön bioenergiaa hyödyntävää teknologiaa?



Kuvio 9.

Tähän kysymykseen tuli ns. vapaan sanan vastauksia hyvin. Alla on eriteltyinä vastauksia:

- Aurinkopaneelit
- Maalämpö. ympäristöystävällistä ja helppoa mutta rakentaminen kallista. maksaa itsensä takaisin vuosien päästä.
- Meillä on käytössä kaukolämpö. jos saisin päättää uudestaan, valitsisin toisin. Päädyin kaukolämpöön muka edullisen hinnan vuoksi.
- Sähkö, aurinko, puu\_hybridi.
- Ei saanut niin varaavalla sähköllä mennään.
- En valinnut koska aurinkovaraajat olisi maksanut liikaa.
- Harkitsin hakelämpöä, laitteiston hankintakulut olivat kovat. Koska talo olisi ollut ainoa lämmityskohde, kustannus per lämmitettävä neliö olisi tullut liian korkeaksi.
- Hankin suoran sähkölämmityksen ja lisäksi varaava leivinuuni. Puut omasta metsästä maalämmön lisänä lämmittävät kotimme. Kustannukset ja laajennettavuus myöhemmin. Nykyiseen ratkaisuun on mahdollista liittää aurinkokerääjiä nykyisen lämpöpumpun ja aurinkopaneleiden rinnalle.
- Pelletti.
- Harkitsin tuulivoimaa mutta se jäi tekemättä korkeiden investointikustannusten ja epävarman energiantuoton takia. Syöttötariffi olisi mahdollisesti vaikuttanut päätökseen.
- Varaava takka. Helppous puunhankinnassa ja tuli elementtinä.
- Helppous ratkaisi.
- Hake. Hyviä kokemuksia aikaisemmasta.
- Sähkö tuli, mutta valmiudet maalämpöön ym.
- Pintakiertoinen maalämpö, on tonttia mistä kerätä lämpöä. Pienet käyttökustannukset alkusijoituksen jälkeen ja pintakiertoisesta lämmönkeruusta ei lopu lämpö kesken niinkuin porakaivosta.
- Kaukolämpö ei toteutunutkaan joten oma valintamme oli sähkö plus maalämpö.
- Maalämpö meillä on käytössä. Pelletti ja hake olivat myös listalla, mutta koin ne turhan hankaliksi käytön kannalta, kun ei ole omaa metsää, mistä

hakepuuta helposti saisi hankittua. Pelletin tuotanto on hiipunut niin voimakkaasti, että sekin on raaka-aineen saannin kannalta hankala ratkaisu. Ja tietysti laitteiden huolto ja ylläpito vaatii huomattavasti enemmän aikaa kuin maalämmössä. Maalämpö oli koko ajan ykkösvaihtoehto ja olen ollut siihen erittäin tyytyväinen.

- Päädyimme maalämpöön sen helppouden takia.
- Alueella oli pakko liittyä kaukolämpöön, joten valinnanvaraa ei ikävä kyllä ollut.
- Rakennusalan pieni koko suhteessa laitteistojen aika koviin hintoihin määritteli lämmitysmuodoksi suoran sähkön ja varaavan takan. Käytännössä lämmitämme pelkästään puulla, eli bioenergia on päälämmönlähteenä.
- Pelletti.
- Päädyimme maalämpöön sen kustannustehokkuuden takia.
- Meillä on maalämpö. Ei ollut mahdollisuutta bioenergiaan.
- Harkittiin pellettipannua. Päädyttiin maalämpöön, ei tarvi muistaa tilata aina lisää pellettiä ja tuntui helpommalta muutenkin tämä maalämpö.
- Puu, koska metsänomistajana sitä on.
- Meillä on maalämpö.
- Talo on niin pieni, että otimme suoran sähkölämmityksen (lattialämmitys) plus ilmalämpöpumpun ja isohkon takan.
- Hinnan vuoksi valittiin varaava lattiasähkölämmitys. Lisäksi aktiivikäytössä varaava takka ja ilmalämpöpumppu.
- Päädyin kaukolämpöön.
- Maalämpö, pystyy pienillä kustannuksilla myöskin jäädyttämään taloa.
- Maalämpöön hinnan ja soveltuvuuden vuoksi.
- En harkinnut koska en ole mikään puidenhalailija.
- Öljylämmitys; tuttuus, helppous, kustannukset.
- Päädyin Tulilattiaan. Rakensin Passiivikivitalon, joka varastoi hyvin lämmön rakenteisiin. Lisäksi vaakakupista painoi oman puun saanti, jolloin lämmityskustannukset ovat hyvin hallinnassa.
- Vesikiertoinen takka, lämpö talteen vesivaraajaan ja sitä kautta lattialämmitykseen, haluttiin lämmittää takan avulla muutakin taloa.

- Vesikiertoinen lattialämmitys, puukattila, jossa poltetaan oman metsän puita. Myös aurinkokeräimet ovat osa lämmitystä. se vaikutti että metsää on omasta takaa. aurinkopaneelit hankittiin, jotta niillä voi kesällä lämmitellä käyttöveden eikä tarvitse silloin polttaa puita.
- Päädyimme maalämpöön, koska oli helppokäyttöisempi pellettiin verrattuna, ja halvempi kuin suorasähkö ja koska kaukolämpöä ei ollut saatavilla.
- Päädyimme poistoilmalämpöpumppuun ja varaavaan takkaan talomme neliöiden takia. Taloon asennettiin vesikiertoinen lattialämmitys, joka mahdollistaa tulevaisuudessa energiaratkaisuiden muutokset. Asuttuamme muutaman vuoden lisäsimme myös ilmalämpöpumpun, joka auttaa talvisaikaan levittämään takan tuottamaa lämpöä. Toisaalta tätä vaihtoehtoa käytetään myös asumismukavuutta lisäämään helleaikana.
- Otimme hybridikattilan mihin voi myöhemmin liittää esim. aurinkopaneelit, maalämmön, ilmasta veteen lämpöpumpun tms.

## 6 Pohdinta

Viimeistellessäni tätä työtä, valtioiden päämiehet istuvat Pariisissa ilmastokokouksessa. Kokouksessa pyritään pääsemään sopimukseen siitä, että maapallomme ilmaston lämmön nousu pysähtyisi kahteen asteeseen. Radiossa sanotaan, että Kemiön saarella on tehty historiaa mittaamalla kaikkien aikojen lämpimin lukema tähän aikaan vuodesta, 14 astetta. Eletään selkeästi lämpimämmässä ilmanalassa kuin koskaan aiemmin.

Meidän on vähennettävä kasvihuonepäästöjä ja siirtyä nopealla tahdilla uusiutuvaan energiaan. Käsissämme on tästä huolimatta ilmastokriisi ja luulen, että mikään sopimus ei pelasta maapalloa lämmön nousulta ja sen aiheuttamilta ympäristökatastrofeilta. Tässä tilanteessa ei ole kuin häviäjiä. Lähtökohtaisesti tietynlaiset määräykset täytyy ottaa käytäntöön isossa mittakaavassa ja kunkin valtion kohdalla jalkauttaa nämä määräykset jokapäiväiseen elämään. Mutta

nämä Pariisissa tehtävät päätökset vaikuttavat hitaasti ja näkyvät tavallisen kuluttajan käytöksessä vain siten, että kuluttajille annetaan vain sellaisia vaihtoehtoja, jotka edesauttavat näihin päätöksissä sovittuihin tavoitteisiin pääsyä. Suuri yleisö kyllä tietää, että käynnissä on ilmastokokous, mutta asia jää kuitenkin kaukaiseksi.

Mielestäni opinnäytetyössäni käytetyt menetelmät antoivat luotettavan tuloksen kuluttajien ajatusmaailmasta, koska vastausmäärä oli melko suuri. Vaikka yhteiskunnassa on asetettu tavoitteita bioenergian käyttämiseksi, kyselytutkimuksen mukaan yksittäinen kuluttaja tekee valinnan sen hetken tarjonnan mukaan eikä lähde vaatimaan muita ratkaisuja.

Uusiutuvasta energiasta puhutaan kyllä paljon, mutta kuten jo tässä työssäni on tullut ilmi, asia on kuitenkin vieras eikä omia ratkaisuja osata arvioida kriittisesti silloin, kun tehdään pitkäaikaisia päätöksiä ympäristön kannalta. Jos halutaan saada tuloksia aikaan, on kuluttajille annettava sellaiset vaihtoehdot, että niistä jokainen kestää lähempää tarkastelua kun puhutaan kestävästä kehityksestä. Ei voida olettaa, että jokaisen kuluttajan täytyy olla valveutunut tehdessään valintoja. Täten täytyy olla sellainen taho, joka määrittää sellaiset vaihtoehdot valmiiksi. Siitä tullaan seuraavaan ongelmaan. Kuka tai mikä on sellainen taho, jolla on osaaminen ja määräysvalta näihin asioihin? Kunnille ja heidän henkilökunnalleen tätä tehtävää ei voida jalkauttaa, koska heillä ei välttämättä ole resursseja tämän kaltaiseen toimintaan. Tehtävä vaatii ammattitaitoista ja aikaansa seuraavaa väkeä, joka on tietoinen uusista ratkaisuista.

Kunnissa energia-asioissa tulisi olla tarvittavaa osaamista kun puhutaan energiansäästöstä sekä eri vaihtoehdoista kun valitaan lämmitysratkaisuja. Pienissä kunnissa nämä asiantuntijatehtävät ovat liitetty rakennustarkastajan työtehtäviin. Herääkin kysymys, onko kaikilla riittävää tietotaitoa sekä ymmärrystä asioiden oikeanlaiseen esittelyyn. Esimerkiksi uusiutuviin energiaratkaisuihin liittyvät asiat muuttuvat nopeasti ja teknologia kehittyy, joten herää kysymys, onko neuvonta ja tietämys riittävää, jotta kuluttajia voitaisiin ohjata oikeaan suuntaan. Tällaisten asioiden ymmärtäminen ja osaaminen vaatisi jatkuvaa kouluttautumista ja onko se edes mahdollista, jos puhutaan

rakennustarkastajista, joiden ammattitaitoa tarvitaan toisaalla. Isoissa kaupungeissa asia hoitavat asiaan palkatut ammattilaiset, jolloin saatava tieto on todellakin ajantasaista ja sitä pidetään yllä kouluttautumalla. Pienemmissä kunnissa / kaupungeissa henkilökohtainen mielenkiinto energia-asioissa varsinaisilla rakennustarkastajilla auttaa viemään asioita oikeaan suuntaan, mutta tätä ei voida edellyttää tehtäviä hoitavilta työntekijöiltä. Pienempien kuntien olisi hyvä yhdistää voimiaan energia-asioissa ja käyttää energianeuvontaan asiaan vihkiytyneitä ihmisiä, jolloin tiedon taso olisi jo toisella tasolla ja kuluttajatkin saisivat ajankohtaista tietoa erilaisista mahdollisuuksista kun valitaan esim. lämmitysmuotoa rakennettavaan taloon. Ehkä kunnat voisivat hyödyntää tätä myös markkinoinnissaan sekä imagokuvassaan siten, että heillä huolehditaan energia-asioista!

Nykyisin on voimakas trendi tilata omakotitalo suoraan talotoimittajalta. Harva rakentaja tekee talonsa ns. pitkästä tavarasta. Näin toimiessa omin käsin tehtävä rakentaminen on minimissä. Talotoimittajaa pidetään luotettavana ja olenkin sitä mieltä, että mm. näille toimijoille pitäisi jalkauttaa osa vastuuta erilaisten lämmitysratkaisujen esittelyssä. Mielestäni on surullista nähdä, että ne tahot, kuten tässä tapauksessa talopakettien myyjät, eivät tarjoa monimuotoisempia ratkaisuja lämmitysasiaan vaikka heillä nimenomaan olisi eturivin paikka vaikuttaa tähän asiaan. Olisiko siis valtiovallan tehtävä luoda omien ratkaisujen ja päätösten avulla sellainen tukijärjestelmä, mikä kannustaisi ihmisiä ja tässä tapauksessa myös talopakettien toimittajia, etsimään moninaisempia ratkaisuja talojen lämmitykseen? Miten uuden teknologian käyttöönottoa pitäisi tukea, että se nousisi yhdeksi varteenotettavaksi vaihtoehdoksi lämmitysmuotoa valittaessa?

Energiaratkaisujen valintaan pitäisi saada tietynlaista konkretiaa, jotta tavallinenkin kuluttaja ymmärtää mistä on kyse. Itselleni aukesi oma sähkönkulutus siinä vaiheessa, kun olin töissä entisessä työpaikassani, jossa toimitettiin metsäenergiaa voimalaitoksiin. Yhdestä rekkakuormallisesta haketta saatiin irti noin 100 megawattia. Kun suhteutin tämän määrän oman asuntoni vuotuiseseen sähkönkulutukseen, huomasin, että teoriassa asuntoni sähköntarpeen tyydyttämiseksi ei tarvittaisi kovin kummoista hakekasaa. Vaikka

sanotaan, että ilmaston lämpiämisestä seuraa esimerkiksi myös se, että kun talvet ovat lämpimämpiä niin ei tarvita niin paljon lämmitysenergiaa, jolloin energian tarve vähenee. Asiaa ei saisi kuitenkaan katsoa vain suppeasti, vaan tosiasia on se, että ilmaston lämpiäminen sulattaa napajäätiköitä ja aiheuttaa erinäköisiä ympäristökatastrofeja, joihin ei voida varautua. Vaikutukset ovat siis paljon suurempia kuin oman talon lämmitystarpeen väheneminen.

Tässä tutkimuksessa tuli mielestäni hyvin selville se tosiasia, että jostain syystä energiapolitiikka on jäänyt vieraaksi asiaksi suurelle yleisölle. Syyt tähän ovat varmasti moninaiset. Ehkä asia tuntuu vaikeaselkoiselta ja koska asia ei kosketa jokapäiväisessä elämässä, siihen ei ole mielenkiintoa paneutua. Olen huomannut tähän aiheeseen liittyvän mielenkiintoisen ilmiön mm. sosiaalisessa mediassa. Jos joku kysyy vaikkapa rintamamiestalo-palstalla energiahuoltoon liittyviä asioita, niin paikalle saapuu suuri määrä ihmisiä, joilla kaikilla on jokin mielipide asiasta. Luettaessa näitä vastineita on helppo huomata, että ”tieto”, jota noissa ryhmissä hanakasti jaetaan, ei välttämättä pidä paikkaansa. Tuomitaan jyrkästi joitain ehdotuksia ja markkinoidaan toisia ehdotuksia asiaan sen enempiä perehtymättä. Jos joku siis haluaa oikeasti tietoa liittyen lämmitysratkaisuihin, niin oikean tahon löytyminen on tärkeä. Nykyisinhän on riippumatonta energianeuvontaa saatavilla, josta löytyy ajantasainen tieto eri vaihtoehtoista. Näiden tahojen käyttöasteesta en tiedä, mutta voisin ajatella, että palvelu on hyvin saatavilla.

Haasteina voidaan pitää uusiutuvan energian käyttöönotossa seuraavanlaisia seikkoja: miten saadaan kuluttajat aidosti kiinnostumaan uusiutuvista energiaratkaisuihin, jolloin ratkaisut, joita tehdään olisivat kestäväällä pohjalla sekä sen, että mitä toimenpiteitä pitää yhteiskunnassa tehdä, jotta vaihtoehdot jalkautuisivat käyttöön.

Olen vakuuttunut, että henkilökohtainen tapaaminen eri laitetoimittajien kanssa tuottaa paljon hedelmällisempää tulosta kuin ylimalkainen tutkiminen internetissä. Tällöin kysymyksiin tulee vastaukset selkokielisemmin kuin itse tutkimalla valmista mainostekstiä, joka jättää muiden vaihtoehtojen hyvät puolet varjoonsa.

Maskun uusi lämpölaite tulee olemaan 8-tien vieressä ja toimii jo itsessään mainoksena kotimaiselle ja uusiutuvalle energialle. Tässä olisi mielestäni hyvä myyntivaltti kunnalle tonttikauppoja silmällä pitäen. Uusien asukkaiden houkuttelemiseksi voisi mainonnassa vedota kuluttajien omaantuntoon vastuullisissa ympäristöasioissa esim. sanomalla, että 'haluatko sinäkin luoda parempaa ja kestävämpää tulevaisuutta tukemalla vihreitä energiaratkaisuja?'.

Uskoisin, että jos molemmat kunnat ovat samalla viivalla muiden ominaisuuksiensa myötä, niin se, että kunta tekee työtä myös ympäristöasioiden suhteen, voi asettaa vaakakupin painumaan kyseisen kunnan puolelle.



## 7 Lähteet

- Arvola, A.& Kasanen, P. 1996. *Kuluttajien käyttäytyminen ja energiansäästö*. Helsinki: Oy Edita Ab.
- Asplund, D. (1997). *Bioenergian asema ja kehitysmahdollisuudet energiataloudessa*. Helsinki: Kauppa- ja teollisuusministeriö.
- CO2- Raportti. <http://www.co2-raportti.fi/?page=ilmastonmuutos>. 13.1.2016.
- Energiateollisuus. 2014. Uusiutuvat energialähteet; edistyminen vs. tavoitteet vuoteen 2020 – Energiateollisuuden näkökulma. [://energia.fi/sites/default/files/selvitys2014\\_uusiutuvien\\_edistyminen\\_lopuallinen.pdf](http://energia.fi/sites/default/files/selvitys2014_uusiutuvien_edistyminen_lopuellinen.pdf). 1.3.2016.
- ERA17-toimintaohjelma. 2015. <http://era17.fi/energiatehokkaan-rakentamisen-parhaat-kaytannot-julkaistu-rakentajien-kayttoon/>. 12.9.2015.
- Ilmastotoimet. (13.1.2016). Noudettu osoitteesta Euroopan komissio. : [http://ec.europa.eu/clima/change/causes/index\\_fi.htm](http://ec.europa.eu/clima/change/causes/index_fi.htm)
- Kauppa- ja teollisuusministeriö. (2001). *Yleiskatsaus EU-maiden ja eräiden muiden energiansäästöpolitiikkaan, Kauppa- ja teollisuusministeriön tutkimuksia ja raportteja 3/2001*. Helsinki: Kauppa- ja teollisuusministeriö.
- Lähienergia. 2016. Kaavoituksen avulla voisi vaikuttaa enemmän energiatehokkuuteen. <http://www.lahienergia.org/kaavoituksen-avulla-voisi-vaikuttaa-enemman-energiatehokkuuteen/>. 10.3.2016.
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2015. Kansallinen metsästrategia 2025. <http://mmm.fi/documents/1410837/1504826/Kansallinen+mets%C3%A4strategia+2025/c8454e55-b45c-4b8b-a010-065b38a22423>. 15.1.2016.
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2015. *Kansallinen metsästrategia 2015*. Valtioneuvoston periaatepäätös: <http://mmm.fi/documents/1410837/1504826/Kansallinen+mets%C3%A4strategia+2025/c8454e55-b45c-4b8b-a010-065b38a22423> . 5.5.2015.
- Maa- ja metsätalousministeriö. *Metsäpolitiikan kulmakivet kansallisessa metsäohjelmassa*. <http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/metsat/kmo.html>. 3.5.2013.
- Maa- ja metsätalousministeriö. Kansallinen metsäohjelma 2015. Noudettu osoitteesta <https://www.metsateollisuus.fi/mediabank/202.pdf>. 4.5.2015.
- Metropolia Ammattikorkeakoulu. 2009. *Save Energy*. Noudettu osoitteesta Hankkeet: <http://www.metropolia.fi/tutkimus-ja-kehitys/hankkeet/teollentuotanto/save-energy/>. 1.5.2015.
- <http://docplayer.fi/4650264-Metsaalan-toimintaympariston-muutosanalyysi.html>
- Ministry for foreign affairs of finland. (2011). *Finnish Support to Energy Sector*. Jyväskylä: Kopijyvä Oy.

- Motiva Oy. Selvitys hajautetusta ja paikallisesta energiantuotannosta erilaisilla asuinalueilla loppuraportti 12/2010.  
[http://www.motiva.fi/files/7938/Selvitys\\_hajautetusta\\_ja\\_paikallisesta\\_energiantuotannosta\\_erilaisilla\\_asuinalueilla\\_Loppuraportti.pdf](http://www.motiva.fi/files/7938/Selvitys_hajautetusta_ja_paikallisesta_energiantuotannosta_erilaisilla_asuinalueilla_Loppuraportti.pdf). 1.12.2015.
- Motiva Oy. 2015. Uusiutuvan energian direktiivi (RES-direktiivi).  
[http://www.motiva.fi/taustatietoa/ohjauskeinot/direktiivit/uusiutuvan\\_energian\\_direktiivi\\_%28res-direktiivi%29](http://www.motiva.fi/taustatietoa/ohjauskeinot/direktiivit/uusiutuvan_energian_direktiivi_%28res-direktiivi%29). 14.7.2015.
- Motiva Oy. 2010. Energiatehokkuusindikaattoreiden loppuraportti 2010 :  
[http://www.motiva.fi/files/3942/Energiatehokkuusindikaattorit\\_Loppuraportti\\_2010.pdf](http://www.motiva.fi/files/3942/Energiatehokkuusindikaattorit_Loppuraportti_2010.pdf). 13.1.2016.
- Motiva Oy. 2016. *Energiatehokas koti*.  
<http://www.energiatehokaskoti.fi/perustietoa/maaraykset/rakentamismaaraykset>. 20.9.2015.
- Peura, P. (2007). *Maaseudun voima, Liiketoiminta hajautetussa energiantuotannossa*. Vaasa: Levón-instituutti.
- Puhakka, A. (2005). *Energjaratkaisujen valinnan ohjaus kunnissa*. Joensuu: Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu.
- Ruostetsaari, I. (2010). *Energiavalta*. Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy - Juvenes Print.
- Suomen kuntaliitto ry. 2012. Kuntaliiton ilmasto- ja energiapolittisia tavoitteita.  
<http://www.kunnat.net/fi/asiantuntijapalvelut/tyt/energia/kanta-energiapolitiikka/Sivut/default.aspx>. 10.9.2015.
- Suomen Rakennusinsinöörien Liitto ry. (2014). *RIL 265-2014 Uusiutuvien lähienergioiden käyttö rakennuksissa*. Helsinki: Tammerprint Oy.
- Suomen ympäristökeskus. 2008. *Kohti hiilineutraalia kuntaa (HINKU)*.  
[http://www.syke.fi/fi-Tutkimus\\_\\_kehittaminen/Tutkimus\\_ja\\_kehittamishankkeet/Hankkeet/Kohti\\_hiilineutraalia\\_kuntaa\\_\\_HINKU](http://www.syke.fi/fi-Tutkimus__kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Kohti_hiilineutraalia_kuntaa__HINKU). 1.10.2015.
- Syke Ilmasto-opas. 2015. *Energiansäästö ja energiatehokkuus*. <http://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/hillinta/-/artikkeli/75ef09a7-01a2-489a-862e-0dce463a8e1c>. 1.9.2015.
- Ulkoasianministeriö. 2009. EU:n ilmasto- ja energiapaketti.  
<http://www.eurooppatiedotus.fi/public/default.aspx?contentid=132603#.VmPYPullK70>. 1.5.2015.
- Ympäristöministeriö. 2014. Suomen rakennusmääräyskokoelma.  
[http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto\\_ja\\_rakentaminen/Lainsaadanto\\_ja\\_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma](http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma). 1.5.2015.
- Työ- ja elinkeinoministeriö. (2009). *Ehdotus energiansäästön ja energiatehokkuuden toimenpiteiksi*. Helsinki: Edita Publishing Oy.

- Työ- ja elinkeinoministeriö. 2009. Energiatehokkuus toimikunnan mietintö: Ehdotus energiansäästön ja energiätehokkuuden toimenpiteiksi. [http://www.tem.fi/files/23350/TEM\\_ETT\\_Mietinto\\_8\\_6\\_2009.pdf](http://www.tem.fi/files/23350/TEM_ETT_Mietinto_8_6_2009.pdf). 6.6.2015.
- Työ- ja elinkeinoministeriö. *TEM raportteja 18/2011*. Työ- ja elinkeinoministeriön energiantehokkuussuunnitelma: [http://motiva.fi/files/4350/Tyo-\\_ja\\_elinkeinoministerion\\_energiantehokkuussuunnitelma\\_TEM\\_raportti\\_18\\_-\\_2011.pdf](http://motiva.fi/files/4350/Tyo-_ja_elinkeinoministerion_energiantehokkuussuunnitelma_TEM_raportti_18_-_2011.pdf). 1.5.2015.
- Työ- ja elinkeinoministeriö. 2013. *Kansallinen energia- ja ilmastostrategia*. [https://www.tem.fi/files/36730/Energia-\\_ja\\_ilmastostrategia\\_2013\\_SUOMENKIELINEN.pdf](https://www.tem.fi/files/36730/Energia-_ja_ilmastostrategia_2013_SUOMENKIELINEN.pdf). 20.3.2015.
- Ympäristöministeriö. 2015. Ilmastolainsäädäntö. [http://www.ymparisto.fi/FI/Ymparisto/Lainsaadanto\\_ja\\_ohjeet/Ymparistonsuojelun\\_valmisteilla\\_ol\\_eva\\_lainsaadanto/Ilmastolain\\_valmistelu/Valtioneuvosto\\_hyvakysi\\_esityksen\\_ilmast%2829798%29](http://www.ymparisto.fi/FI/Ymparisto/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Ymparistonsuojelun_valmisteilla_ol_eva_lainsaadanto/Ilmastolain_valmistelu/Valtioneuvosto_hyvakysi_esityksen_ilmast%2829798%29). 3.10.2015.

Liite 1

### **Kysely opinnäytetyötä varten**

1. Mitä erilaisia lämmitysvaihtoehtoja tarjottiin talopakettin oston yhteydessä?
2. Tarjosiko kunta mahdollisuuden liittyä kaukolämpöverkkoon?
3. Olisiko tontin ostopäätöstä tehtäessä vaikuttanut, jos kunta olisi tarjonnut lämmitysratkaisuja, jotka on tuotettu bioenergiaa hyödyntäen?
4. Olisitko ollut valmis sijoittamaan lämmitysjärjestelmään siten, että tulevaisuudessa olisi ollut mahdollista liittyä esim. kaukolämpöverkkoon, jossa lämpö olisi tuotettu bioenergialla?
5. Mitä sinun mielestä on bioenergialla tuotettu lämpöenergia?
6. Kuinka tärkeää osaa talon suunnitteluvaiheessa näytteli lämmitysmuodon valinta?
7. Otitko selvää erilaisista lämmitysvaihtoehdoista ennen rakentamista?  
-jos otit, niin mitkä asiat vaikuttivat päätöksen tekoon?
8. mistä sait tietoa lämmitysratkaisusi valintaan?
9. Harkitsitko lämmitysmuotoa valitessasi ottavasi käyttöön bioenergiaa hyödyntävää teknologiaa?  
-jos harkitsit, niin mihin ratkaisuun päädyit ja mitkä asiat vaikuttivat päätöksen tekoon?

## Opinnäytetyön sähköinen kyselylomake (1/2)



### Kysely opinnäytetyötä varten.

Tämä kysely toimii taustatutkimuksena opinnäytetyötäni varten. Opiskelen YAMK tutkintoa Karelial Ammattikorkeakoulussa ympäristötekniikan koulutusohjelmassa.

Opinnäytetyössäni tutkin miten kuluttajat suhtautuvat bioenergiaan lämmitysmuotona ja onko sillä vaikutusta asuinpaikan valintaan jos esimerkiksi lämmitysmuotona ja onko sillä vaikutusta asuinpaikan valintaan jos esimerkiksi kunta suhtautuu myönteisesti bioenergian käyttöön.

Kiitän etukäteen sinua siitä, että jaksoit auttaa minua saamaan opinnäytteeni maaliin! Ehkä maailma on huomenna hiukan vihreämpi ;)

#### 1. Mitä erilaisia lämmitysvaihtoehtoja tarjottiin talopakettin oston yhteydessä?

- a) sähkö
- b) maalämpö
- c) pelletti
- d) hake
- e) öljy
- f) ei mitään
- Muu:

#### 2. Tarjosiko kunta mahdollisuuden liittyä kaukolämpöverkkoon?

- kyllä
- ei

#### 3. Olisiko tontin ostopäätöstä tehtäessä vaikuttanut, jos kunta olisi tarjonnut lämmitysratkaisuja, jotka on tuotettu bioenergiaa hyödyntäen?

- kyllä
- ei

#### 4. Olisitko ollut valmis sijoittamaan lämmitysjärjestelmään siten, että tulevaisuudessa olisi ollut mahdollista liittyä esim. kaukolämpöverkkoon, jossa

## Opinnäytetyön sähköinen kyselylomake (2/2)

### **lämpö olisi tuotettu bioenergialla?**

- kyllä  
 ei

### **5. Mitä sinun mielestä on bioenergialla tuotettu lämpöenergia?**

- a) maalämpö  
 b) aurinkoenergia  
 c) metsähake  
 d) pelletti

### **6. Kuinka tärkeää osaa talon suunnitteluvaiheessa näytteli lämmitysmuodon valinta?**

- a) ei lainkaan  
 b) jonkin verran  
 c) merkittävästi

### **7. Otitko selvää erilaisista lämmitysvaihtoehdoista ennen rakentamista?**

- kyllä  
 ei

### **-jos otit, niin mitkä asiat vaikuttivat päätöksen tekoon?**

- a) energian hinta  
 b) käytön helppous  
 c) valinnan vaikutus rakennuskustannuksiin  
 d) ympäristöystävällisyys  
 e) lämmityslaitteiston hinta

### **8. mistä sait tietoa lämmitysratkaisusi valintaan?**

- a) internet  
 b) kunnallinen energianeuvonta  
 c) laiteoimittajat  
 d) talopakettin toimittaja  
 e) en mistään

### **9. Harkitsitko lämmitysmuotoa valitessasi ottavasi käyttöön bioenergiaa hyödyntävää teknologiaa?**

- kyllä  
 ei

### **-jos harkitsit, niin mihin ratkaisuun päädyit ja mitkä asiat vaikuttivat päätöksen tekoon?**

**Lähetä**

Älä koskaan lähetä salasanaa Google Formsin kautta.