

Pientalojen
energiatehokkuustoimenpiteet
ja energianeuvonta Lahdessa

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Ympäristötekniologia
Energia-asiat
Opinnäytetyö
Kevät 2015
Jenni Aaltonen

Lahden ammattikorkeakoulu
Ympäristötekniikan koulutusohjelma

AALTONEN, JENNI:

Pientalojen
energiatehokkuustoimenpiteet ja
energianeuvonta Lahdessa

Ympäristötekniikan opinnäytetyö, 40 sivua, 10 liitesivua

Kevät 2015

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa tietoa Lahden seudun ympäristöpalveluille sekä *Ekotehokkaat kiinteistöratkaisut* -hankkeelle energianeuvonnan kehittämisen pohjaksi ensi vuoden alussa yhdistyvän uuden Lahden kaupungin alueella.

Työhön on koottu eri lähteistä tietoa pientaloihin kannattavista energiatehokkuustoimenpiteistä ja uusiutuvan energian ratkaisuksista sekä näihin liittyvistä määräyksistä ja avustuksista. Lisäksi työssä kerrotaan lyhyesti Lahden kaupungin energiatehokkuuteen liittyvästä toiminnasta, rakennuskannasta sekä energiantuotannosta ja -kulutuksesta kaupungin alueella.

Varsinaisessa tutkimusosiossa selvitettiin asukaskyselyn avulla lahtelaisten ja nastolalaisten pientalo-omistajien kiinnostusta energiatehokkuustoimenpiteitä kohtaan sekä heidän toiveitaan ja tarvettaan energianeuvonnalle. Kyselyn tulosten perusteella pohdittiin, millä tavoin energianeuvontaa tulisi jatkaa uuden Lahden alueella ja mitä ominaisuuksia *Ekotehokkaat kiinteistöratkaisut* -hankkeessa toteutettavan sähköisen energiatietopalvelun olisi syytä tarjota.

Tutkimus osoitti, että sähköisen energiatietopalvelun kehittäminen on oikea keino jatkaa energianeuvontaa Lahdessa ja palveluun valitut perusominaisuudet, energian käyttötietojen vertailu ja eri energiamuotojen tuotantopotentiaali, ovat myös kuluttajien mielestä mielenkiintoisinta antia. Palvelua kehitettäessä tulee ensisijaisesti panostaa sen moitteettomaan toimintaan, joten siihen yhdistetään alussa vain tärkeimmät perusominaisuudet. Kun palvelun perustoiminnot on testattu toimiviksi, voidaan siihen yhdistää muita toivottuja energianeuvonnan osa-alueita. Tutkimuksessa kuluttajat esittivät runsaasti toiveita kaupungin tarjoamalle energianeuvonnalle. Neuvonnan ne osa-alueet, joita energiatietopalvelu ei pysty valmistuttuaan tarjoamaan, tulee toteuttaa muun Lahdessa toteutettavan energianeuvonnan muodossa.

Asiasanat: pientalot, energiatehokkuus, uusiutuva energia, energianeuvonta, Lahden kaupunki

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Environmental Engineering

AALTONEN, JENNI: Improving energy efficiency of
detached houses and energy
consulting in the city of Lahti

Bachelor's Thesis in Environmental Engineering, 40 pages, 10 pages of
appendices

Spring 2015

ABSTRACT

The objective of this thesis was to produce information to Lahti region environmental services and to the project *Ekotehokkaat kiinteistöratkaisut - Eco-efficient property solutions*. The thesis is part of the ongoing development work of the energy consulting in the city of Lahti which will be under a consolidation of municipalities in the beginning of next year. An electronic energy information service will be created as a result of the project.

The theoretical part of the thesis examines profitable energy efficiency activities and renewable energy solutions to detached houses. It also covers the regulations and allowances related to these activities. Additionally, some information about the city of Lahti, and the energy efficiency in the city is given. This data were collected from literature.

In the practical part, the interest of detached house owners in energy efficiency activities and their need for energy consulting was investigated by a survey among the consumers. The survey was directed to house owners in Lahti and Nastola. Based on the results, study discusses how energy consulting should be continued in Lahti, and what features the energy information service should provide.

The results indicate that producing an electronic energy information service is the right way to continue energy consulting in Lahti, and the outlined basic features to the service are the most interesting ones. The service must primarily be functioning, and at first only these basic features should be connected to it. Then, after testing, other supplementary features could be added. In the survey, consumers made a lot of wishes concerning energy consulting in the city of Lahti. The sections that the energy information service can not provide after being finished, should be executed as part of other energy consulting in the city.

Key words: detached house, energy efficiency, renewable energy, energy consulting, City of Lahti

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	ENERGIATEHOKKUUSTOIMENPITEIDEN KARTOITUS JA SUUNNITTELU	3
2.1	Energiaremontin suunnittelu	3
2.2	Korjausrakentamisen energiatehokkuusmääräykset	3
2.3	Kotitalousvähennys ja avustukset	4
2.4	Energiatodistus	5
3	MAHDOLLISIA ENERGIATEHOKKUUSTOIMENPITEITÄ JA UUSIUTUVAN ENERGIAN RATKAISUJA	7
3.1	Rakennuksen vaipan korjaukset	7
3.1.1	Ulkoseinät, yläpohja ja alapohja	7
3.1.2	Ikkunat ja ovet	8
3.2	Uusiutuvan energian ratkaisuja	8
3.2.1	Pellettilämmitys	10
3.2.2	Maalämpö	11
3.2.3	Ilma-vesilämpö	12
3.2.4	Poistoilmalämpöpumppu	12
3.2.5	Ilmalämpöpumppu tukilämmityslähteeksi	13
3.2.6	Tulisijat lisälämmönlähteenä	14
3.2.7	Aurinkolämpö	14
3.2.8	Aurinkosähkö	15
3.3	Muita taloteknisiä toimenpiteitä	16
3.3.1	Ilmanvaihto ja lämmön talteenotto	16
3.3.2	Lämmitysverkosto	18
3.3.3	Vesilaitteet	18
3.3.4	Valaistus	19
4	LAHDEN KAUPUNKI JA ENERGIATEHOKKUUS	20
4.1	Perustietoa Lahdesta	20
4.2	Rakennuskanta	20
4.3	Energian tuotanto ja kulutus	22
4.4	Toiminta energiatehokkuuden edistämiseksi	24
4.5	Lahden teknisen ja ympäristötoimialan palvelut omakoti-asujille	25
4.5.1	Lahden seudun rakennusvalvonta	25

4.5.2	Lahden seudun ympäristöpalvelut	26
4.5.3	Kuluttajien energianeuvonta Päijät-Hämeessä	26
4.6	Ekotehokkaat kiinteistöratkaisut - alueellinen energiatietopalvelu -hanke	27
5	KYSELY PIENTALO-OMISTAJILLE JA ENERGIANEUVONNAN KEHITTÄMINEN LAHDESSA	29
5.1	Kyselyn toteutus	29
5.2	Kyselyn tavoite	29
5.3	Kyselyn tulokset	30
5.4	Johtopäätökset ja ehdotukset energianeuvonnan jatkamiseksi Lahdessa	35
6	YHTEENVETO	39
	LÄHTEET	41
	LIITTEET	46

1 JOHDANTO

Ilmastonmuutos, uusiutuva energia ja energiatehokkuus ovat puhuttavia aiheita tällä hetkellä. Ilmastonmuutoksen ehkäisyn lisäksi uusiutuvan energian käyttöön ja energiatehokkuuden lisäämiseen antavat syytä muun muassa energian saatavuuden turvaaminen, tuontienergian tarpeen vähentäminen, energiakustannusten alentaminen ja cleantech-liiketoiminnan edistäminen. Energiatehokkuudella tarkoitetaan tarvittavien toimintojen suorittamista mahdollisimman vähällä energiankulutuksella.

Suomessa käyttämästämme energiasta noin 40 prosenttia kuluu rakennuksissa (Lappalainen 2010, 12). Uudisrakentamisessa energiatehokkuudelle on asetettu vähimmäistavoitteita kansallisella tasolla, ja syyskuussa 2013 voimaan astuneella asetuksella energiatehokkuuden parantamisvaatimuksia asetetaan myös korjausrakentamiselle. Tämän seurauksena myös pientalojen luvanvaraisissa korjaustoimenpiteissä tulee huomioida energiatehokkuus. Rakennusten energiankulutukseen vaikuttavat merkittävästi niiden ominaisuuksien lisäksi käyttötavat.

EU asettaa valtioille energiatehokkuustavoitteita ja -velvoitteita. Suomessa valtio haluaa kannustaa kuntia energiatehokkuuteen vapaaehtoisuuteen perustuvilla välineillä: Kuntien energiatehokkuussopimuksella ja pienemmille kunnille soveltuvalla Kuntien energiatehokkuusohjelmalla. Lahdessa pyritään olemaan ympäristöasioissa edelläkävijöitä, ja täällä ympäristö- ja energiatehokkuustyötä onkin tehty jo pitkään. Kaupunki kuuluu Kuntien energiatehokkuussopimukseen ja on asettanut strategiassaan kunnianhimoiset tavoitteet energiatehokkuuden lisäämiseksi ja kasvihuonepäästöjen vähentämiseksi. Näiden tavoitteiden toteutumista tavoitellaan kaupunkikonsernin omilla toimilla sekä yksityisiin kuluttajiin vaikuttamalla. Kuluttajia kannustetaan uusiutuvan energian käyttöön, energiatehokkuustoimenpiteiden toteuttamiseen sekä energiansäästöön jokapäiväisessä toiminnassaan.

Kuluttajien energianeuvontaa on Lahdessa toteutettu viime vuosina

Motivan rahoittaman hankkeen muodossa. Tämä hanke päättyi viime vuonna, ja nyt kuluttajille suunnattua energianeuvontaa ollaan jatkamassa kaupungin konserniyhtiöiden rahoittamana Lahden seudun ympäristöpalveluiden toimesta. Lisäksi neuvontaa kehitetään Ekotehokkaat kiinteistöratkaisut - hankkeessa, jonka tarkoituksena on tuottaa Lahden alueelle sähköinen ja kaikille avoin energiatietopalvelu, joka palvelee mahdollisimman laajasti kuluttajia ja toimii kaupungin tarjoaman energianeuvonnan yhtenä välineenä. Ensi vuoden alussa toteutuu Lahtea ja Nastolaa koskeva kuntaliitos, joten energianeuvontaa kehitellään nyt koko tätä uutta Lahden kaupunkia palvelevaksi.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa Ekotehokkaat kiinteistöratkaisut -hankkeelle pohjatietoa lahtelaisten pientalo-omistajien kiinnostuksesta energiatehokkuustoimenpiteitä ja uusiutuvan energian ratkaisuja kohtaan sekä heidän toiveistaan ja tarpeestaan energianeuvonnalle. Näitä asioita selvitetään lahtelaisille ja nastolalaisille pientalo-omistajille suunnatun kyselyn avulla. Vastaavanlaista selvitystä ei Lahdessa ole ennen tehty. Tulosten perusteella pohditaan, millä tavoin energianeuvontaa tulisi jatkaa uuden Lahden kaupungin alueella ja mitä ominaisuuksia hankkeessa toteutettavan energiatietopalvelun olisi syytä tarjota.

Työn on tarkoitus käsitellä pientalojen energiatehokkuutta myös laajemmin. Ennen varsinaisen tutkimustyön esittelyä opinnäytetyöhön on koottu kirjallisuudesta sekä internetistä tietoa olemassa oleviin pientaloihin mahdollisista energiatehokkuustoimenpiteistä ja uusiutuvan energian ratkaisuista sekä näiden toimenpiteiden suunnitteluun liittyvistä määräyksistä ja avustuksista. Lisäksi esitellään lyhyesti Lahden kaupungin energiatehokkuuteen liittyvää toimintaa, rakennuskantaa sekä energiantuotantoa ja -kulutusta kaupungin alueella.

2 ENERGIATEHOKKUUSTOIMENPITEIDEN KARTOITUS JA SUUNNITTELU

2.1 Energiaremontin suunnittelu

Pientalon energiaremontti kannattaa aloittaa rakennuksen lähtötason peruskartoittamisella tai ammattilaisen tekemällä perusteellisemalla energiakatselmuksella. Tämän jälkeen mietitään, mitä kannattaa tehdä. (Isosaari 2012, 12.) Taloudellisesti ei useimmiten ole kannattavaa tehdä suurempia toimenpiteitä pelkästään energiansäästön takia, mutta jos aika korjaustoimenpiteisiin ja laitteistojen uusimisiin on muutenkin, kannattaa panostaa myös energiatehokkuuteen. Tällöin takaisinmaksuajat ovat pienien lisäinvestointien takia suhteellisen lyhyitä. (Järvinen 2014.) Energiatehokkuustoimenpiteiden kannattavuuteen ja välttämättömyyteen vaikuttavat myös erilaiset määräykset ja avustukset.

2.2 Korjausrakentamisen energiatehokkuusmääräykset

Rakennuksen omistaja päättää itse siitä, milloin korjaustoimenpiteitä rakennukseen suoritetaan ja kuinka laajasti niitä tehdään. Mikäli luvanvaraisia korjaustoimenpiteitä päätetään tehdä, on niille kuitenkin energiatehokkuusvaatimuksensa. Toimenpide- tai rakennuslupa haetaan kunnan rakennusvalvonnasta. (Ympäristöministeriö 2013.) Se, miten korkea lupakynnys on, vaihtelee kunnittain (Järvinen 2014).

1.9.2013 voimaan astuneella ympäristöministeriön asetuksella 4/13 säädetään rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta luvanvaraisissa korjaus- ja muutostöissä. Asetuksessa annetaan energiatehokkuuden parantamiseen kolme reittiä, joista omistaja voi valita sopivimman vaihtoehdon. (Järvinen 2014.)

Ensimmäisessä vaihtoehdossa energiatehokkuutta tarkastellaan rakennusosakohtaisesti. Tällöin korjattujen tai vaihdettujen rakennusosien, esimerkiksi ikkunoiden tai ovien, lämmönpitävyyden on toimenpiteiden jälkeen oltava nykyvaatimusten mukaisia. Toisessa vaihtoehdossa

pienennetään rakennuksen standardikäyttöön perustuvaa energiakulutusta. Tällöin tarkastellaan rakennuksen energiankulutusta normaalikäytössä suhteutettuna rakennuksen pinta-alaan. Kolmas vaihtoehto on pienentää vaadittuun tasoon rakennuksen E-lukua, eli rakennukselle laskettua ominaista energiankulutusta. (Järvinen 2014.)

Asetuksessa on myös määritelty omat vaatimuksensa eri rakennustyyppien energiankulutuksille ja E-luvuille. Jos omistaja valitsee energiatehokkuuden parantamiseen toisen tai kolmannen reittivaihtoehdon, voidaan toimenpiteitä tehdä useita erilaisia. Tällöin toimenpiteitä ei tarvitse toteuttaa kaikkia kerralla, mutta lupahakemukseen tulee liittää suunnitelma niistä toimenpiteistä, joilla halutulle energiatehokkuustasolle päästään. (Järvinen 2014.)

Korjausrakentamisen sääntely on kuitenkin edelleen joustavaa. Säännöksissä otetaan laajasti huomioon rakennuksen ominaisuudet, ja poikkeukset esimerkiksi taloudellisista tai teknisistä syistä ovat mahdollisia. Asetuksen energiatehokkuusvaatimukseen on mahdollista päästä käyttämällä tavanomaista tekniikkaa ja ratkaisuja. (Ympäristöministeriö 2013.)

Suomessa asetuksen valmistelu aloitettiin vuonna 2010, ja se on osa rakennusten energiatehokkuutta koskevan, vuonna 2010 uudistetun EU-direktiivin toimeenpanoa (Järvinen 2014).

2.3 Kotitalousvähennys ja avustukset

Kodin tai vapaa-ajan asuntoon ostetusta kunnossapito- ja parannustyöstä saa kotitalousvähennystä. Vähennystä saa vain tehdyn työn osuudesta, ja se lasketaan arvonlisäverollisesta hinnasta. Vuonna 2015 vähennyksenä voi käyttää 45 prosenttia maksetuista työkorvauksista ja tästä erotetaan kalenterivuositain 100 euron omavastuuosuus. Kotitalousvähennyksen enimmäismäärä henkilöä kohden on 2400 euroa vuodessa. Vähennystä tulee hakea itse ja sen määrä vähennetään hakijan maksamista veroista. (Veronmaksajain keskusliitto Ry 2014.)

Korjaus- ja energia-avustuksia myöntävät osittain kunnat, osittain Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus ARA. Pientalojen harkinnanvaraista energia-avustusta myöntävät kunnat. Järjestelmän toimintaa kunnissa valvoo ARA, joka myös antaa ohjeet avustusten hakemisesta, myöntämisestä ja maksamisesta. Kunnat ilmoittavat hakuaikojen päätyttyä ARA:lle määrärahatarpeensa myöntämiinsä avustuksiin ja ARA osoittaa määrärahaosuudet kunnille. (Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus 2015a.)

Pientalojen harkinnanvaraista energia-avustusta voi saada niihin laite- ja materiaali-investointeihin, joilla parannetaan ympärivuotisessa asuinkäytössä olevan rakennusten energiatehokkuutta, vähennetään energiankäytöstä johtuvia päästöjä tai lisätään uusiutuvan energian käyttöä. Avustuksen määrä on korkeintaan 25 % investointien kustannuksista. Tuettavia toimenpiteitä voivat olla esimerkiksi lämmitystapamuutokset, ulkoseinien lisäeristäminen ja ikkunaremontit. Rakennuksen asukkaiden tulot vaikuttavat avustuksen saamiseen. (Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus 2015b.)

2.4 Energiatodistus

Talon ominaisuuksiin laskennallisesti perustuva energiatodistus auttaa kuluttajia vertailemaan kaikenlaisten rakennusten energiatehokkuutta. Energiatodistus perustuu E-lukuun, joka saadaan rakennuksen vuotuisesta, sen ominaisuuksiin perustuvasta, laskennallisesta ostoenergian kulutuksesta painottamalla tätä eri energiamuotojen kertoimilla. Energiatehokkuusluokkaan eivät siis vaikuta rakennuksen käyttäjät. Kertoimet ja määritelmä energiatehokkuudesta ovat samat kuin 1.7.2012 voimaan tulleissa uudisrakentamisen energiatehokkuusmääräyksissä. (Motiva 2014a.) Energiatodistus sisältää myös ammattilaisen laatimia säästösuosituksia, joiden avulla voi parantaa rakennuksen energiatehokkuutta. Energiatodistuksen voi tehdä ainoastaan pätevästiynyt energiatodistuksen laatija. (Motiva 2014b.)

Energiatodistukset ovat olleen käytössä Suomessa vuodesta 2008 lähtien ja niitä koskeva laki uudistui 1.6.2013. Lain taustalla on EU:n direktiivi rakennusten energiatehokkuudesta. Uudistuneen lain mukaan energiatodistus on laadittava uusille rakennuksille jo rakennuslupavaiheessa, ja olemassa oleville rakennuksille viimeistään rakennuksen myynnin tai vuokrauksen yhteydessä. Olemassa olevia rakennuksia uudistus koskee vaiheittain. Pientalojen kohdalla uudistuksen ajankohtaan vaikuttaa sen ikä. Vuonna 1980 tai sen jälkeen käyttöönotettuja pientaloja asetus on koskenut jo vuodesta 2013 lähtien, tätä vanhempien talojen kohdalla uudistus astuu voimaan 1.7.2017. (Motiva 2014b.)

3 MAHDOLLISIA ENERGIATEHOKKUUSTOIMENPITEITÄ JA UUSIUTUVAN ENERGIAN RATKAISUJA

3.1 Rakennuksen vaipan korjaukset

Talosta poistuu lämpöenergiaa ulkovaipan läpi sekä sen raoista ja rei'istä, joten rakennuksen edullisen energiatalouden lähtökohta on sen vaipan ilmatiiveys ja lämmöneristävyys. Omakotitaloissa ilmavuotoja on yleensä eniten ikkunoissa, ovissa sekä seinän ja yläpohjan liitoksissa. (Laitinen 2010, 19–20.) Vaipan korjaukset ovat luvanvaraisia julkisivuremontin yhteydessä (Luukka 2015).

3.1.1 Ulkoseinät, yläpohja ja alapohja

Lisäeristämiseen liittyy aina kosteusvaurioiden riski, ja tästä johtuen eristystyö kannattaa jättää ammattilaisille, jotka tuntevat materiaalien ja rakenteiden kosteustekniset ominaisuudet. Koska lämmin ilma nousee ylöspäin, hyvin kustannustehokasta on usein yläpohjan eristäminen. Samasta syystä alapohjan eristämisestä ei yleensä ole niin suurta hyötyä. (Laitinen 2010, 36–37.) Lisäeristuksen sijoitus vaatii aina tapauskohtaista harkintaa, ja taloudellisesti se on usein kannattavaa silloin, kun kyseiset rakennuksen osat ovat muutenkin saneerauksen tarpeessa (Lappalainen 2010, 133).

Lisäeristystä olennaisempi toimenpide energiatehokkuuden kannalta on rakennuksen vaipan ilmanpitävyyden parantaminen. Usein helpoimmat keinot ilmanpitävyyden parantamiseen ovat ikkunoiden ovien tiivisteiden uusinta sekä näiden karmien ja seinän välinen tiivistäminen. Vaippaa tiivistäessä tulee huomioida tarpeellinen korvausilman saanti.

(Lappalainen 2010, 135.) Seinien rakoja ja pieniä repeämiä kannattaa tukkia itse esimerkiksi liimapaperilla, mineraalivillalla tai pellavariveellä (Laitinen 2010, 35–36). Seinän ja yläpohjan välisiä vuotoja on hankala tilkitä, sillä vikakohdat ovat yleensä syvällä rakenteissa (Laitinen 2010, 20).

3.1.2 Ikkunat ja ovet

Talon lämmitysenergiasta vuotaa ikkunoiden kautta pihalle noin 15–20 prosenttia (Laitinen 2010, 25). Ikkunoiden vaihto pelkästään energiansäästösyistä ei kuitenkaan yleensä ole kannattavaa. Vaihdaminen kannattaa tehdä vain, jos ikkunat ovat muutenkin kelvottomat. Tällöin kannattaa panostaa laadukkaisiin energiaikkunoihin; hintaero tavallisiin ikkunoihin kuolettuu muutamassa vuodessa. (Laitinen 2010, 29–30.)

Useimmiten tarpeeksi hyviin tuloksiin päästään ikkunoiden tiivistämisellä tai niiden perusteellisemmalla kunnostamisella. Ikkunoiden tiivistäminen on helppo tehdä itse ja se lisää jo tuntuvasti asumismukavuutta. Tiivistämisessä perussääntö on, että sisempi ikkuna pyritään saamaan täysin tiiviiksi ja ulomman tiivisteeseen jätetään tuuletusaukot tai käytetään ilmaa läpäisevää tiivistettä huurtumisen ehkäisemiseksi. (Laitinen 2010, 25–26.) Ovet voi tiivistää joko tiivisteillä tai tiivistyslistoilla. Tiivistämisessä on tärkeää käyttää rakoon sopivan levyistä tiivistettä. (Laitinen 2010, 32.) Ikkunoiden puitteiden huoltomaalaus tulisi tehdä ilmansuunnasta riippuen 5-10 vuoden välein (Lappalainen 2010, 134–135).

Ikkunoiden perusteellisempi kunnostus kannattaa jättää ammattilaisille. Vanhoja ikkunoita kunnostetaan usein uusimalla karmien ja puitteiden maalit, kittaus sekä tiivisteet. Ikkunan energiatehokkuus paranee myös selvästi, kun puitteisiin asennetaan kolmas lasi, tai sisälasi vaihdetaan eristyslasiin. (Isosaari 2012, 29–32.)

Myös sälekaihtimet voivat oikein käytettynä parantaa paljon ikkunan energiatehokkuutta. Suljettuina ne suojaavat kesällä kuumalta auringonpaisteelta ja talviöinä estävät lämpösätelyä karkaamasta ikkunasta ulos. (Laitinen 2010, 26.)

3.2 Uusiutuvan energian ratkaisuja

Talon vanhan lämmitysjärjestelmän voi vaihtaa kokonaan uuteen tai sitä voi täydentää käyttämällä uusiutuvaa energiaa, jolloin toteutetaan niin kutsuttu hybridijärjestelmä. Öljylämmityksestä luopumista kannattaa

harkita viimeistään siinä vaiheessa, kun sitä käyttävä laitteisto tai öljysäiliö on aika vaihtaa. Lämmityskorjaukselle on useita vaihtoehtoja, mikäli talossa on vesikeskuslämmitys. Hyviä vaihtoehtoja voivat tällöin olla rakennuksesta ja sen sijainnista riippuen esimerkiksi maalämpö, pelletit tai ilma-vesilämpö. (Lappalainen 2010, 135–136.) Suorasähkölämmitteisissä taloissa lämmityssähkön kulutusta voi vähentää esimerkiksi ilmalämpöpumpun tai tulisijojen avulla.

Uusien järjestelmien mitoitus on tärkeää, jotta laitteisto toimii mahdollisimman suurella hyötysuhteella, mistä johtuen mitoitus kannattaa jättää ammattilaisille. (Laitinen 2010, 68.) Toimenpiteiden kustannukset ja takaisinmaksuajat vaihtelevat suuresti saneerauskohteesta riippuen. Ilmalämpöpumppuja lukuun ottamatta kaikki lämmitysjärjestelmän saneeraukset ovat luvanvaraisia (Luukka 2015).

Tässä luvussa on esitelty muun muassa erilaisia lämpöpumppuratkaisuja. Lämpöpumput toimivat kaikki samalla periaatteella: ne käyttävät toimintaansa sähköä ja niiden toiminta perustuu koneistossa kiertävän kylmäaineen höyrystymiseen ja lauhtumiseen. Kylmäaine höyrystyy höyrystimessä, jolloin se sitoo itseensä lämpöä esimerkiksi ilmasta tai maassa putkistossa kiertävästä liuoksesta. Syntyvä höyry puristetaan kompressorilla korkeampaan paineeseen, jolloin se myös lämpiää. Korkeapaineinen lämmin höyry jäähdytetään lauhtuttimessa, jossa se nesteytyy. Tästä vapautuva lämpö lämmittää lauhtuttimen läpi virtaavan veden tai ilman. Nestemäinen kylmäaine palautetaan höyrystimeen paisuntaventtiilin läpi, jossa sen painetta lasketaan. (Lappalainen 2010, 94.)

Lämpöpumpuissa kuluu sähköä kompressorissa höyryn puristamiseen sekä jonkin verran pumpun tyypistä riippuen liuosten kiertopumpuissa sekä säätölaitteissa. Lämpöpumppujen tehokkuus ilmoitetaan yleensä lämpökertoimen eli COP-luvun avulla, joka kuvaa pumpun tuottaman lämpötehon suhdetta sen käyttämään sähkötehoon joissakin tietyissä olosuhteissa. Valmistajat saattavat ilmoittaa tuotteensa COP-luvun hyvin edullisissa olosuhteissa, mikä ei anna realistista kuvaa pumpun

toiminnasta. Vuosilämpökerroin eli vuosihyötysuhde kertoo pumpun keskimääräisen vuotuisen lämmöntuotannon sen sähkönkäytön suhteen. (Lappalainen 2010, 94.)

Lahdessa on laaja kaukolämpöverkosto ja lämpöä tuotetaan suurella hyötysuhteella sähkön ja lämmön yhteistuotannolla. Tästä johtuen kaukolämmitys on lämpöverkon alueella ympäristöystävällinen sekä lisäksi kätevä ja vaivaton vaihtoehto (Lappalainen 2010, 136).

3.2.1 Pellettilämmitys

Puupelletit ovat ympäristöystävällinen ja kotimainen tuote. Ne valmistetaan puuteollisuuden sivutuotteista puristamalla hienonnetusta puumassasta pieniä ja tiiviitä sylinterejä. (Motiva 2014c.) Pelletin poltosta syntyvät päästöt ovat erittäin pienet, jos järjestelmä on hyvin säädetty ja hoidettu (Lappalainen 2010, 135–136).

Pellettilämmitysjärjestelmä liitetään talon vesikeskuslämmitykseen. Järjestelmä koostuu kattilasta, polttimesta, siirtoruuvista sekä kuivasta ja pölytiiviestä varastosiihosta, johon pelletit varastoidaan muun laitteiston läheisyyteen. (Motiva 2014c.) Yksi kuutiometri pellettejä vastaa noin 300 litraa kevyttä polttoöljyä. Pellettejä voi tilata kotiin säiliöautolla tuotuna tai ostaa säkeissä. (Lappalainen 2010, 135–136.)

Ensimmäisen sukupolven pellettilämmityslaitteistot ovat melko työläitä, koska tuhka pitää poistaa ja kattila puhdistaa aika ajoin. Uudemmat kattilat ovat kuitenkin jatkuvasti automatisoidumpia ja ne tuottavat vähemmän tuhkaa. Pellettisiilon voi sijoittaa myös maan alle. (Isosaari 2012, 66.) Öljylämmityksestä vaihdettaessa pellettiin voi periaatteessa riittää öljypolttimen vaihtaminen pellettipolttimeen, mutta suositeltavaa on vaihtaa koko kattila (Lappalainen 2010, 135–136).

3.2.2 Maalämpö

Maalämpöjärjestelmä ottaa talteen keruuputkiston avulla maahan tai vesistöön sitoutunutta lämpöä, jonka se siirtää lämpöpumpulla talon käyttöveteen ja vesikiertoiseen lämmitysjärjestelmään. Maahan keruuputkisto voidaan asentaa vaakatasoon noin metrin syvyyteen tai upottaa pystysuoraan porattuun porakaivoon. (Laitinen 2010, 76–78.) Lämmönkeruuputkisto voidaan sijoittaa myös vesistön pohjalle. (Lappalainen 2010, 95.)

Maalämpöpumppujen vuosihyötysuhde on useimmiten noin kolme, eli sen tuottamasta energiasta noin kaksi kolmasosaa on maasta kerättyä lämpöä ja kolmannes pumpun käyttämää sähköä. Pumppu toimii sitä suuremmalla hyötysuhteella, mitä pienempi on lämmönlähteen ja pumpun tuottaman veden lämpötilaero, joten maalämpö toimii tehokkaimmin lattialämmityskohteissa, joissa lämmitysjärjestelmän menoveden lämpötila on alhaisempi kuin patterilämmityksessä. (Lappalainen 2010, 136.)

Maalämpö voidaan mitoittaa kattamaan rakennuksen lämmöntarve kokonaan tai se voidaan, useimmiten kustannussyistä, mitoittaa niin sanotusti osateholle, jolloin kovilla pakkasilla tarvitaan lisäksi muita lämmityskeinoja sen rinnalle. (Laitinen 2010, 76–78.) Maalämpö on ilmaista uusiutuvaa energiaa, mutta sen riippuvuus sähköstä alentaa sen ympäristöystävällisyyttä. Mikäli kovilla pakkasilla osateholle mitoitetuissa kohteissa lisääntynyt tehontarve katetaan sähköllä, nousee sähkön kulutus merkittävästi juuri silloin kun sähköntuotannon tarve ja samalla tuotannon päästöt ovat muutenkin suurimmillaan. Maalämpö on kuitenkin kiistatta ympäristöystävällinen ratkaisu kaukolämpöverkon ulkopuolella, esimerkiksi sähkö- tai öljylämmityksen tilalla. (Rinne & Syri 2013.)

Lahden alueella maalämmön käyttöä rajoittavat laajat pohjavesialueet. Pohjavesialueilla vaakatasoon asennettujen keruupiirien asentaminen ei ole mahdollista ja lämpökaivojen hyväksyntä perustuu tapauskohtaiseen harkintaan. Vedenottamoiden läheisyyteen ei yleensä ole mahdollista asentaa maalämpöä. (Lahden seudun rakennuslautakunta 2013).

3.2.3 Ilma-vesilämpö

Ilma-vesilämpöpumppu, eli ulkoilma-vesilämpöpumppu (UVLP), siirtää lämpöä ulkoilmasta sisälle käyttö- ja lämmitysveteen. Ilma-vesilämpöpumpulla voidaan kattaa talon lämmitystarve lähes kokonaan. Kovimmilla pakkasilla pumppu vaatii kuitenkin rinnalleen muita lämmitysmuotoja, sillä sen hyötysuhde alenee, kun ulkolämpötila laskee.

Pumpusta riippuen sen hyötysuhde alenee sähkölämmityksen tasolle, ja se sammuu kokonaan kun lämpötila laskee noin -20 asteeseen, jolloin talon koko lämmitystehontarve täytyy kattaa varajärjestelmällä, esimerkiksi UVPL:n omilla sähkövastuksilla. Varajärjestelmäksi voi jättää myös esimerkiksi talon vanhan öljykattilan. Markkinoilla on jo tarjolla UVLP-ratkaisuja, joilla pääsee alhaisempiinkin lämpötiloihin ja lämpöpumpputeknologia kehittyy jatkuvasti. (Motiva 2014d.)

Ilma-vesilämpöjärjestelmä on hyvä vaihtoehto varsinkin silloin kun maalämpöjärjestelmän asennus ei ole sijainnin tai maaperän laadun kannalta mahdollista. Järjestelmään investointi on lisäksi jonkin verran pienempi kuin maalämpöön, mutta toisaalta ilma-vesilämpöpumpun vuosihyötysuhde on pienempi. Samoin kuin maalämpöpumpulla, korkea menoveden lämpötila alentaa myös ilma-vesilämpöpumpun hyötysuhdetta. Tästä johtuen myös UVPL sopii parhaiten lattialämmityskohteisiin. Sen kompressorilla voidaan lämmittää vesi noin 50 asteiseksi. (Motiva 2014d.) Ilma-vesilämpöpumppujen kohdalla tulee huomioida samat sähkönkäyttöön liittyvät ympäristövaikutukset kuin maalämmössä (Airaksinen ym. 2013).

3.2.4 Poistoilmalämpöpumppu

Poistoilmalämpöpumppu siirtää lämpöä talon poistoilmasta käyttöveteen, lämmitysveteen tai tuloilmaan. Pumpun käyttö edellyttää, että talossa on vähintään koneellinen poistoilmanvaihto. Järjestelmä vaatii kokonaan koneellisen ilmanvaihdon, mikäli lämpö siirretään tuloilmaan. (Lappalainen 2010, 136.)

Lämmöntalteenotto poistoilmasta vaatii jatkuvan ilmvirran, noin 0,5 kertaa talon ilmatilavuuden tunnissa. Mikäli kylmällä säällä ilmanvaihto kytketään pienemmälle, myös lämmönsaanti vähenee. (Lappalainen 2010, 136.) Muutoin poistoilmalämpöpumppu toimii tasaisissa olosuhteissa ja tuottaa lämpöä 2-4 kW:n teholla. Poistoilmalämpöpumpulla ei siis voida tuottaa kaikkea talon tarvitsemaa lämpöenergiaa. Vuositasolla voidaan kuitenkin saavuttaa 40-60 prosentin ostoenergian säästö verrattuna suoraan sähkölämmitykseen. (Lappalainen 2010, 96; Motiva 2013a.)

3.2.5 Ilmalämpöpumppu tukilämmityslähteeksi

Ilmalämpöpumppu siirtää lämpöä ulkoilmasta talon sisäilmaan. Se kostuu ulkoyksiköstä ja yhdestä tai useammasta sisäyksiköstä. Ilmalämpöpumppu sopii erityisesti öljy- tai sähkölämmityksen rinnalle, ja se on helppo asentaa kaikenlaisiin taloihin. Myös ilma-ilmalämpöpumpun hyötysuhde laskee pakkasen koventuessa. Ilmalämpöpumppujen vuosihyötysuhde on useimmiten noin 1,5–2,0. (Motiva 2013b.)

Oikein asennettuna ilmalämpöpumpulla voi parhaimmillaan säästää puolet rakennuksen vuosittaisista lämmityskustannuksista. Säästömäärät vaihtelevat suuresti talokohtaisten tekijöiden, esimerkiksi sisäyksikön sijoituksen ja käyttötavan mukaan. Sijoituksessa selkeä huonetila on eduksi, jotta lämmin ilma pääsee kulkemaan esteittä. Ilmalämpöpumppua voidaan kesäisin käyttää myös talon jäähdytykseen, jolloin se siirtää sisäilmasta lämpöä ulos. (Laitinen 2010, 55–58.)

Ilmalämpöpumpun hankintaan pientaloon ei Lahden, Nastolan ja Kärkölän rakennusjärjestyksen mukaan tarvitse hakea lupaa, mikäli pumppuja on talossa korkeintaan kaksi kappaletta. Rakennusjärjestyksen mukaan pumpun ulkoyksikkö tulee asentaa muulle kuin talon kadun puoleiselle sivulle. (Lahden seudun rakennuslautakunta 2013.)

3.2.6 Tulisijat lisälämmönlähteenä

Tulisijalla voi vähentää talon muun lämmitysenergian kulutusta huomattavasti. Mahdollisimman suuri hyöty tulisijasta saadaan, kun tulisija on sopivassa paikassa, muun lämmitysjärjestelmän säädöt toimivat ja tulisijaa käytetään tehokkaasti. (Lappalainen 2010, 136.)

Uuden tulisijan valintaa hankaloittavat lukuisat eri vaihtoehdot ja eri valmistajien omalaatuiset tavat kertoa tuotteidensa ominaisuuksista. Eniten tulisijan lämpöominaisuuksiin vaikuttaa sen massa: mitä massiivisempi tulisija, sitä tasaisemmin se luovuttaa lämpöä. Tavallisen takan sijasta sopiva vaihtoehto lisälämmönlähteeksi voi olla myös esimerkiksi pellettitakka tai lämmönvaihtimella varustettu tulisija. (Isosaari 2012, 60-63.) Tulisijan valinnassa kannattaa kiinnittää huomiota myös niiden häkä-, noki- ja pienhiukkaspäästöihin (Laitinen 2010, 106).

Sopivan tulisijan valinnan lisäksi uuden tulisijan hankinta edellyttää asiantuntevaa perustusten ja palomuurien rakennesuunnittelua sekä tulisijan vaikutuksen huomioimista ilmanvaihtosuunnitelmassa. Tulisijan oikeanlaisen toiminnan oleellisin tekijä on hapensaanti. (Isosaari 2012, 60-63.)

1960- ja 70-luvuilla suosituissa avotakoissa ei puun lämpöä saada talteen vaan niiden kautta lämmin ilma karkaa piipusta ulos. Kuitenkin myös avotakkojen energiatehokkuutta voidaan parantaa esimerkiksi asentamalla niihin teräksestä tai raudasta valmistettuja lämpösydämiä, jotka liitetään suoraan vanhaan hormiin. Lisäksi hallitsematonta ilman ulospuhallusta voi hillitä mittojen mukaan teetetyllä suuluukulla, tiiviillä kipinäritilällä tai niiden yhdistelmällä. Takassa syntyvän lämmön kiertoa huoneilmaan voidaan myös tehostaa sähköpuhaltimella. (Isosaari 2012, 64-65.)

3.2.7 Aurinkolämpö

Auringon säteilemää lämpöä voi hyödyntää passiivisesti ilman erillisiä laitteistoja tai aktiivisesti aurinkokeräimien avulla. Suomen olosuhteissa rakennukset tarvitsevat muitakin lämmönlähteitä, sillä säteilyä on

saatavilla vähiten, silloin kun lämpöenergian tarve on suurimmillaan. Kuitenkin myös Suomessa on kannattavaa ottaa talteen auringon säteilemää lämpöä, sillä pienikin määrä on hyödyksi, kun halutaan vähentää muun energian tarvetta. (RIL 2014, 38–41.)

Aurinkolämpöjärjestelmä sopii minkä tahansa lämmitysjärjestelmän rinnalle. Järjestelmän aurinkokeräimessä auringon säteily muutetaan lämmöksi. Lämpö siirretään putkistossa virtaavaan lämmönsiirtonesteeseen avulla lämpövaraajaan, jossa se luovuttaa lämpönsä lämmönvaihtimen kautta lämmitys- tai käyttövedeen. Jäähdyntynyt lämmönsiirtoneste kierrätetään pumpun avulla takaisin aurinkokeräimille. Tätä kaikkea ohjataan järjestelmän säätöyksikön avulla. Lisäksi järjestelmään kuuluvat erilaiset varolaitteet. Aurinkokeräimet voidaan jakaa taso- ja tyhjiöputkikeräimiin. Tasokeräimien hyötysuhteet ovat noin 25–50 % ja tyhjiöputkikeräimien noin 30–60 %. (RIL 2014, 38–41.)

Aurinkojärjestelmän toimivuus riippuu järjestelmään kohdistuvasta lämmöntarpeesta sekä tietenkin keräimille kohdistuvan säteilyn määrästä ja voimakkuudesta. Kun keräimet mitoitetaan tuottamaan noin puolet vuosittaisen lämpimän käyttöveden tarpeesta, kaikki kiinteistöllä tuotettu lämpö voidaan hyödyntää paikallisesti. (RIL 2014, 38–41.)

Aurinkolämmöllä voidaan myös esimerkiksi parantaa maalämpöpumpun hyötysuhdetta nostamalla lämmityskaudella aurinkoenergialla kaivoilta tulevan nesteen lämpötilaa tai lataamalla ylimääräistä lämpöä kesäisin energiakaivoihin (RIL 2014, 146). Keräimet kannattaa asentaa aurinkoiseen paikkaan, kaakon ja lounaan väliseen ilmansuuntaan 30–60 asteen kaltevuuteen (RIL 2014, 40). Rakennusjärjestyksessä aurinkokeräinten asentaminen on vapautettu luvituksesta, mikäli keräimet asennetaan lappeen suuntaisesti sen ylimpään kolmannekseen, katon harjaa ylittämättä (Lahden seudun rakennuslautakunta 2013).

3.2.8 Aurinkosähkö

Aurinkopaneeleilla voi muuttaa auringon säteilyenergiaa sähköksi. Ne koostuvat sarjaan kytketyistä aurinkokennoista, joissa auringon säteily

synnyttää kennon ala- ja yläpinnan välille jännitteen. Kytkemällä tarpeeksi monta kennoa yhteen, saadaan haluttu jännitteen taso. Kennoston tuottaman virran määrä riippuu niiden vastaanottaman auringonsäteilyn voimakkuudesta. Kennojen raaka-aineena käytetään yleisimmin kiteistä, monikiteistä tai amorfista piitä ja niiden hyötysuhde on noin 12–17 %. Paneelien lisäksi aurinkosähköjärjestelmään kuuluu yleensä ohjausyksikkö, invertteri ja mahdollisesti akku. Aurinkosähköjärjestelmän voi kytkeä myös sähköverkkoon, jolloin akkua ei tarvita. (International Energy Agency 2015; RIL 2014, 42.)

Suomessa pientuottajat eivät saa ylimääräisestä verkkoon syötetystä sähköstä automaattista korvausta eikä verkon haltijalla ole tuotetun sähkön ostovelvoitetta, joten tällä hetkellä kannattavinta on mitoittaa aurinkosähköjärjestelmä siten, että suurin osa tuotetusta sähköstä tulee omaan käyttöön. Järjestelmän maksimiteho kannattaa siis mitoittaa pienemmäksi kuin talouden keskimääräinen sähkönkulutus. Myös aurinkopaneelien tuoton kannalta on oleellista niiden sijoitus ja suuntaus, eikä niitä kannata asentaa paikkoihin, joissa osa paneelien pinnasta voi jäädä varjoon. (Isosaari 2012, 104.)

Vaikka aurinkosähkö on alkuinvestoinnin jälkeen täysin ilmaista energiaa, ovat investointien takaisinmaksuajat vielä Suomen olosuhteissa suhteellisen korkeita. Aurinkosähköteknologiat ovat kuitenkin pitkäikäisiä sekä hyvin monikäyttöisiä, ja ne kehittyvät nopeasti yhä halvemmiksi, tehokkaammiksi sekä kestävimmiksi, joten niiden käyttö on jatkuvasti kannattavampaa yhä useammalla alueella. (RIL 2014, 43–45.) Aurinkosähkön luvanvaraisuuteen vaikuttavat samat asennussäännöt kuin aurinkokeräimillä. (Lahden seudun rakennuslautakunta 2013).

3.3 Muita taloteknisiä toimenpiteitä

3.3.1 Ilmanvaihto ja lämmön talteenotto

Ulkovaipan lisäksi talosta poistuu energiaa ilmanvaihdon kautta. Määräysten mukaan huoneilman tulisi vaihtua vähintään kerran kahdessa

tunnissa. Ilman lämmön talteenottoa korvattavan ilmamäärän lämmitykseen kulutettu lämpöenergia kulkeutuu siis pihalle. (Isosaari 2012, 20.)

Pääasiassa ennen 60-lukua rakennetuissa taloissa ilmanvaihto on painovoimainen, ja vielä 60–80-luvun taloissa hoidetaan koneellisesti ainoastaan poistoilmanvaihto (Laitinen 2010, 39). Näissä tapauksissa korvausilma tulee ainakin osin hallitsemattomasti rakenteiden raoista, ja kun tällaisten talojen vaippoja tiivistetään, täytyy korvausilman saannista huolehtia muilla tavoilla. Korvausilman saannin voi turvata esimerkiksi seinäventtiileillä tai tuloilmaikkunalla, joka toteutetaan jättämällä ikkunan karmeihin tai tiivisteisiin aukot niin, että tuloilma lämpenee ensin ikkunan lasien välissä. (Laitinen 2010, 28–29.) Taloissa, joissa on koneellinen ilmanvaihto, parantavat kunnossapito, osien puhtaanapito ja oikeat säädöt energiatehokkuutta selvästi (Lappalainen 2010, 137–138).

Poistoilman hukkalämpöä voidaan ottaa talteen myös ilman lämpöpumppua lämmön talteenotto- eli LTO-koneella. LTO-koneen toiminta perustuu tulo- ja poistopuhaltimen yhteyteen asennettuun lämmönvaihtimeen, jonka kautta poistoilman luovuttama lämpö siirtyy lämmittämään tuloilmaa. Laite saa poistoilman energiasta talteen noin 50–80 prosenttia. (Laitinen 2010, 46–48.) Tämä yksinkertainen laite on kustannustehokas; sen ainoat sähköä kuluttavat laitteet ovat puhaltimet, jotka kuuluvat koneelliseen ilmanvaihtoon joka tapauksessa. (Isosaari 2012, 37).

Lämmön talteenotto vaatii rakennukseen koneellisen tulo- ja poistoilmanvaihdon. Laitteen asentaminen on kannattavaa taloon, jossa ilmanvaihto on kokonaan koneellinen, mutta vanhaan taloon hallitun ilmanvaihdon, erityisesti ilman tulo- ja poistokanavien, rakentaminen voi olla haastavaa ja kustannukset nousta suuriksi. (Isosaari 2012, 42.) Muutokset ilmanvaihtojärjestelmään ovat luvanvaraisia (Luukka 2015).

3.3.2 Lämmitysverkosto

Huonelämpötilat vaihtelevat usein eri huoneiden välillä 4-6 astetta. Lämmitysverkoston perussäädöllä pyritään siihen, että huonelämpötilat poikkeavat keskilämpötilasta enintään yhden asteen. Tällöin lämpötiloja voidaan alentaa jopa 3 astetta kylmimmän huoneen viilentymättä. Perussäätö edellyttää kuitenkin yleensä ikkunoiden tiivistämistä. (Lappalainen 2010, 136-137.)

Perussäädön lisäksi merkittäviä säästöjä voidaan saavuttaa asentamalla lämmitysverkostoon automaattinen keskussäätö, linjojen tasapainotukseen tarvittavat linjansäätöventtiilit ja huonekohtaiset termostaattiset patteriventtiilit (Lappalainen 2010, 136-137). Myös lämmitysverkoston saneeraukset ovat luvanvaraisia (Luukka 2015).

3.3.3 Vesilaitteet

Kotitalouksissa merkittävä määrä energiaa kuluu käyttöveden tuottamiseen. Vedenkulutusta voi vähentää käyttötottumuksia muuttamalla, mutta olennaista on myös se, että vesikalusteet ovat toimivia. Vuotava hana tai pohjaan jumittunut wc-istuimen nuppi voi kasvattaa vesilaskua paljonkin. Myös vanhojen vesikalusteiden uusiminen vettä säästäviin on usein kannattavaa. Esimerkiksi uusissa wc-istuimissa, joissa on kaksoisnuppi, on veden kulutus rajoitettu neljään tai kahteen litraan huuhtelua kohden, kun vanhoissa malleissa kulutus voi olla huuhtelulta jopa 12 litraa. (Lappalainen 2010, 137.) Vesikalusteiden vaihtaminen ei vaadi Lahdessa toimenpidelupaa (Luukka 2015).

Lämpimän käyttöveden osalta energian kulutusta voidaan vähentää myös lämpötilojen säädöillä: esimerkiksi lämpimän käyttöveden ylimmäksi lämpötilaksi kannattaa asettaa 55 astetta. Energiaa voi säästää myös uusimalla vanhan käyttöveden lämpötilan säätökeskuksen ja parantamalla lämminvesiputkistojen eristystä. (Lappalainen 2010, 137.)

3.3.4 Valaistus

Kotien sähkönkulutuksesta kuluu keskimäärin 22 prosenttia valaistukseen. Lamppuja valittaessa lampun valoteho, eli lumenien määrä on ratkaiseva. Lamppuksi kannattaa valita valoteholtaan sopiva, mahdollisimman vähän sähkötehoa kuluttava lamppu. (Laitinen 2010, 129–131.) Huomiota kannattaa kiinnittää myös pakkauksien energiamerkintään, josta ilmenee lampun energiatehokkuusluokka (A++ - E) ja energiankulutus, sekä lamppujen käyttöikä. (Motiva 2014e.)

Perinteiset hehkulamput käyttävät paljon energiaa valon tuottamiseen ja ne ovatkin poistuneet markkinoilta jo kokonaan. Jonkin verran hehkulamppuja energiatehokkaampia halogeenilamppuja on vielä saatavilla, mutta energiatehokkaimmat vaihtoehdot valaistukseen ovat tällä hetkellä pienloiste- eli energiansäästölamput sekä LED-lamput. Molemmat ovat jo monikäyttöisiä, toimivia sekä erittäin pitkäikäisiä verrattuna hehku- tai halogeenilamppuihin ja lisäksi niiden kehitys on edelleen nopeaa. On kuitenkin muistettava, että energiansäästölamput ovat ongelmajätettä niiden sisältämän elohopean takia. Rikkoutuneet LED-lamput toimitetaan SER-kierrätykseen. (Motiva 2014e; U.S. Department of energy 2014.)

Lisäksi valoihin asennettu automatiikka, esimerkiksi hämäräkytkimet ja liiketunnistimet, auttavat säästämään sähköä. Sopiva ratkaisu saattaa myös olla siirtyminen paikallistettuun yleisvalaistukseen tai heikon yleisvalaistuksen ja paikallisvalaistuksen yhdistelmään. (Lappalainen 2010, 138.)

4 LAHDEN KAUPUNKI JA ENERGIATEHOKKUUS

4.1 Perustietoa Lahdesta

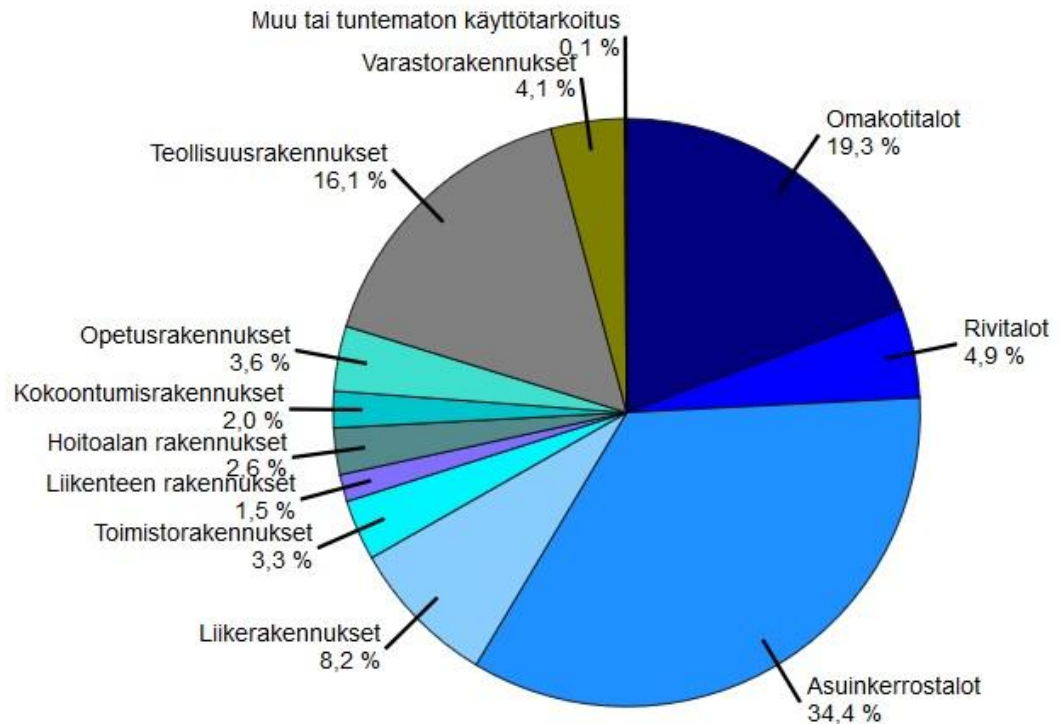
Lahti sijaitsee Etelä-Suomessa Päijät-Hämeen maakunnassa. Kaupungin väkiluku oli vuoden 2013 lopussa 103 364. Pinta-alaltaan Lahti on 154,5 km² ja maa-alueesta on taajamaa 99,6 prosenttia (vuonna 2012).

(Tilastokeskus 2014.) Lahdessa on tehty kuntajakoselvitystä vuoden 2014 aikana, ja tammikuussa 2015 tehtiin päätös Lahden ja Nastolan yhdistämisestä. Kunnat yhdistyvät vuoden 2016 alussa noin 120 000 asukkaan suuruiseksi Lahden kaupungiksi. (Lahden kaupunki 2015a.)

Lahdessa ilmasto- ja energiatehokkuustyötä on tehty monipuolisesti jo pitkään. Keväällä 2013 kaupunginvaltuusto hyväksyi uuden Lahden kaupunkistrategian, jossa määritellään Lahden kaupungin visioksi vuonna 2025 olla houkutteleva ja elinvoimainen ympäristökaupunki sekä muun muassa asukasluvuun suhteutettujen kasvihuonekaasupäästöjen vähennystavoitteeksi puolet vuoden 1990 tasosta. (Lahden seudun ympäristöpalvelut 2013, 4.)

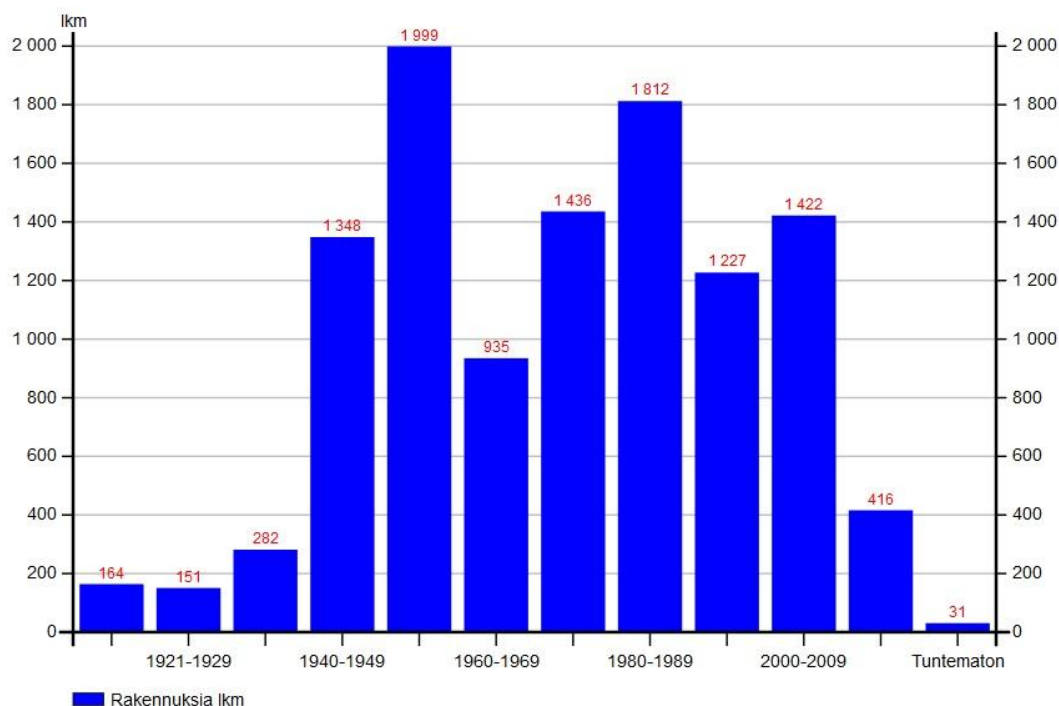
4.2 Rakennuskanta

Lahdessa lähes 60 prosenttia rakennusten kerrospinta-alasta on asuinrakennusten käytössä. Reilu 19 % on omakotitaloja. (Lahden kaupunki & Tilastokeskus 2014.) Kuviossa 1. esitetään rakennusten käyttötarkoitukset kerrosalojen mukaan jaoteltuna.



KUVIO 1. Rakennuskanta Lahdessa kerrosalojen mukaan jaoteltuna vuonna 2013 (Lahden kaupunki & Tilastokeskus 2014)

Lahtelaisista asuinkunnista asui rivi- ja pientaloissa 28,2 prosenttia vuonna 2012. (Tilastokeskus 2014.) Lahdessa on yhteensä reilut 11 000 omakotitaloa ja rivitaloja noin 850. (Lahden kaupunki & Tilastokeskus 2014) Omakotitalojen ikäjakauma on esitetty kuviossa 2. Kuviosta nähdään, että merkittävä osa pientaloista on jo saavuttanut peruskorjausiän.



KUVIO 2. Pientalot Lahdessa rakennusvuoden mukaan jaoteltuna
(Lahden kaupunki & Tilastokeskus 2014)

4.3 Energian tuotanto ja kulutus

Lahdessa energian hankinnasta, tuotannosta ja myynnistä vastaa kaupungin omistama Lahti Energia Oy. Lahti Energian myymästä sähköstä osa tuotetaan itse ja osa hankitaan EPV Energia Oy:stä ja Suomen Hyötytuuli Oy:stä, joissa Lahti Energia on osakkaana. Lisäksi sähköä ostetaan pörssistä. Lämmöstä lähes kaikki tuotetaan itse. (Lahti Energia Oy 2015a.)

Valtaosa Lahti Energian tuottamasta sähköstä ja kaukolämmöstä tuotetaan energiatehokkaasti yhteistuotannolla Kymijärven I ja II voimalaitoksissa. Lisäksi kaukolämpöä tuotetaan Teivaanmäen voimalaitoksessa sekä lähinnä varavoimaksi pienemmissä lämpökeskuksissa. Vuonna 2013 Lahti Energia oman tuotannon polttoaineet ja niiden osuudet olivat:

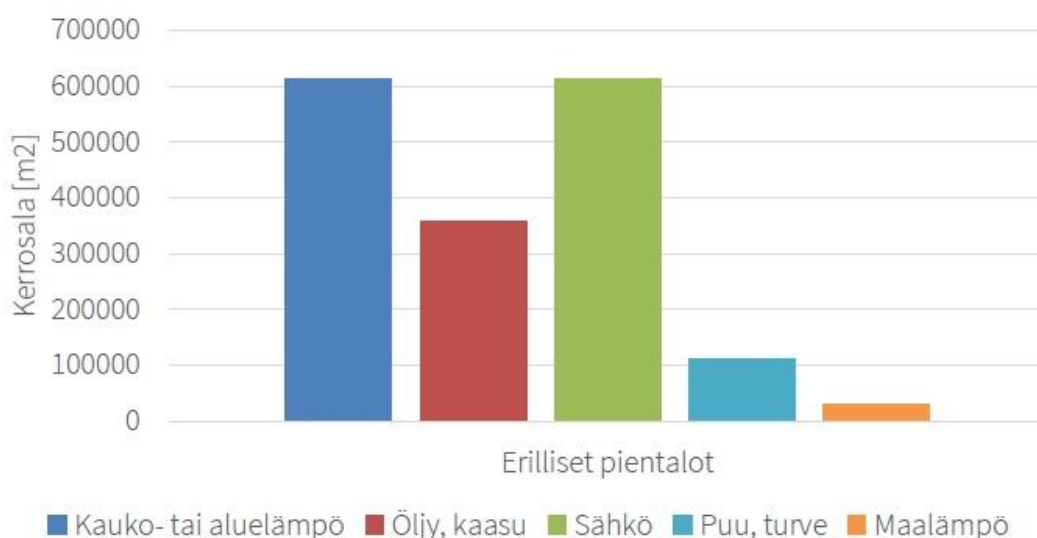
- kivihiili 49,6 %
- maakaasu 15,3 %
- biopolttoaineet 17,9 %
- kierrätyspolttoaine 16,7 %
- öljy 0,3 %
- biokaasu 0,2 %. (Lahti Energia Oy 2015a.)

Lahdessa on laaja kaukolämpöverkosto, joka ulottuu myös Nastolan ja Hollolan alueille. Lahden alueen kaukolämpö- ja maakaasuverkosto esitetään kartalla liitteessä 1. (Lahti Energia Oy 2015b.)

Lahti Energialla on käynnissä BIO2020-hanke, jonka tarkoituksena on korvata Kymijärvi I -voimalaitos uudella monipolttoainelaitoksella vuoteen 2020 mennessä. Laitoksen pääpolttoaineeksi on suunniteltu puuperäistä biopolttoainetta, kuten metsähaketta. Hankkeen toteutuminen nostaisi merkittävästi uusiutuvan energian käyttöä Lahti Energian tuotannossa ja olisi ratkaiseva tekijä Lahden kaupungin kasvihuonekaasupäästötavoitteiden saavuttamisessa. (Lahti Energia Oy 2015c.)

Lahdessa suurin osa energiasta kuluu rakennusten lämmittämiseen. Kaukolämmöllä lämmitetään kaikista Lahden alueen rakennuksista 82 prosenttia, 7 prosenttia lämpiää öljyllä tai kaasulla ja 7 prosenttia sähköllä. Pienemmät osuudet ovat maalämmöllä, puulla, turpeella ja kivihiilellä. Asuinkerrostaloista lähes kaikki lämpiävät kaukolämmöllä ja lähes kaikki sähkölämmitys kohdistuu pientaloihin. Kaukolämmöllä lämmitetään myös lähes kaikki kaupungin omistamat kiinteistöt. (Energiakolmio Oy 2014, 30-33.)

Kuviossa 3. esitetään Lahtelaisten pientalojen lämmitystapojen jakauma kerros- ja kerrosala-alojen mukaan. Suunnilleen yhtä suuret osuudet ovat sähköllä ja kaukolämmöllä. (Energiakolmio Oy 2014, 32.)



KUVIO 3. Pientalojen lämmitystapajakauma (Energiakolmio Oy 2014, 32.)

4.4 Toiminta energiatehokkuuden edistämiseksi

Lahdessa on toimittu jo pitkään aktiivisesti ympäristöasioiden ja energiatehokkuuden edistämiseksi. Lahden kestävän energian toimintasuunnitelma eli SEAP tarkastelee lahtelaista energiankäyttöä ja -tuotantoa, ja siinä käsitellään toimia vaativien päästövähennystavoitteiden saavuttamiseksi. Lahden energiavisio 2025 -työ on keväällä 2014 alkanut kattava ja konkreettinen kartoitus rakennetun ympäristön energian tarpeesta ja lähteistä Lahden ympäristössä. Hankkeen tarkoituksena on löytää toimivia ja kustannustehokkaita ratkaisuja keskitetyn ja hajautetun energiantuotannon yhdistämiseksi sekä kestävän energiankäytön lisäämiseksi. (Lahden kaupunki 2015b.)

Visiotyön pohjaksi laadittiin Lahden uusiutuvan energian kuntakatselmus, joka sisältyy myös kuntien energiatehokkuussopimukseen. (Lahden kaupunki 2015b). Kuntakatselmuksessa esitetään kaupungin nykyinen energiatase, uusiutuvan energian resurssit kaupungin alueella sekä mahdollisuudet lisätä uusiutuvan energian käyttöä. Työssä esitetään myös kannattavia toimenpide-ehdotuksia uusiutuvan energian käyttöönottamiseksi ja suositellaan jatkoselvityksiä. Uusiutuvan energia

kuntakatselmus koskee kaikkia energiantuottajia ja -kuluttajia Lahdessa. (Energiakolmio Oy 2014.)

4.5 Lahden teknisen ja ympäristötoimialan palvelut omakoti-asujille

Lahden kaupungin tekninen ja ympäristötoimiala vastaa kaavoituksesta, muusta maankäytön suunnittelusta ja kaupunkimittauksesta, katujen ja muiden yleisten alueiden hallinnasta, kehittämisestä ja ylläpidosta, rakennusvalvonnasta, ympäristöterveysuojelusta sekä Lahden, Nastolan ja Hollolan kuntien ympäristönsuojelusta (Lahden kaupunki 2015c). Teknisellä ja ympäristötoimialalla päätöksenteko hoidetaan neljässä lautakunnassa: teknisessä lautakunnassa, Lahden seudun joukkoliikennelautakunnassa, Lahden seudun rakennuslautakunnassa ja Lahden seudun ympäristölautakunnassa (Lahden kaupunki 2015d).

4.5.1 Lahden seudun rakennusvalvonta

Lahden seudun rakennusvalvonta vastaa Lahden, Kärkölan ja Nastolan rakennusvalvonnasta sekä toimenpiteisiin liittyvästä neuvonnasta ja opastuksesta. Se toimii Lahden seudun rakennuslautakunnan alaisena. Rakennusvalvonta huolehtii rakentamiselle ja rakennetulle ympäristölle lainsäädännössä asetettujen tavoitteiden, kuten esimerkiksi kaavoituksen ja turvallisuuden, huomioon ottamisesta rakentamisessa ja rakennusten käytössä. Lisäksi se vastaa rakennushanketietojen tuottamisesta rakennus- ja huoneistorekisteriin. (Lahden kaupunki 2015e.)

Lahden alueella on voinut hakea rakennuslupia sähköisesti jo muutaman vuoden ajan, mutta palvelu on uudistettu vuoden 2014 toukokuussa. Uudistetun palvelun avulla rakentamiseen liittyvät asiat voi hoitaa Lahdessa monipuolisesti verkossa koko rakennusaikaisen toiminnan ajan. Palvelun avulla voi rakennusluvan lisäksi hakea muun muassa purkamis-, toimenpide-, maisematyö- ja sisäisiä muutoslupia sekä tehdä ennakkotiedusteluja. Lupahakemuksessa hakija saa perustiedot suoraan rakennusvalvonnan taustarekistereistä, ja hakemuksen kohdistamisen helpottamiseksi palveluun on liitetty myös karttatiedot. (Lahden Kaupunki

2015f.) Uusi järjestelmä on koettu toimivaksi, ja sen käyttö on lisääntynyt jatkuvasti (Luukka 2015).

4.5.2 Lahden seudun ympäristöpalvelut

Lahden seudun ympäristöpalvelut vastaa Hollolan, Lahden ja Nastolan alueilla ympäristönsuojelulakien ja maa-aineslain mukaisista viranomaistehtävistä ja valvonnasta, vesien ja luonnonhoidosta sekä ympäristöneuvonnasta ja hanketoiminnasta. (Lahden kaupunki 2008.)

Ympäristöneuvonnan asiakasneuvonta toimii Lahdessa kaupunki-infossa Trio -kauppakeskuksessa. Ympäristöneuvojan voi myös tilata erilaisiin tilaisuuksiin antamaan maksutonta jäte- ja ympäristöneuvontaa. Lisäksi ympäristöneuvonta järjestää asukastoimintaa, ympäristökasvatusta lapsille sekä seudullista ympäristöviikkoa. Ympäristöneuvonta on mukana myös useissa hankkeissa, jotka tukevat kestävästä kehitystä. (Lahden kaupunki 2015g.)

4.5.3 Kuluttajien energianeuvonta Päijät-Hämeessä

Alueellista kuluttajien energianeuvontaa tehostettiin Päijät-Hämeen alueella Lahden seudun ympäristöpalveluiden toteuttamassa hankkeessa vuosina 2012–2014. Hanketta koordinoi Motiva Oy ja rahoitti Työ- ja elinkeinoministeriö. Hankkeen tavoitteena oli etsiä ratkaisumalleja kotitalouksien energiakysymyksiin ja kiinnittämällä erityistä huomiota kotien energiatehokkaisuun valaistusratkaisuihin sekä laitehankintoihin. (Lahden kaupunki 2015h.)

Hankkeessa energianeuvonta tavoitti asiakkaita erityisesti yleisötapahtumissa, joissa se kulki ympäristöneuvonta-auto Kaislan kanssa. Kaislasta löytyy muun muassa valikoima erilaisia lamppeja, aurinkosähköllä toimiva lamppeiden esittelypöytä sekä erilaisia esitteitä. Lisäksi järjestettiin erilaisia asiantuntijatilaisuuksia, kuten esimerkiksi aurinkoenergiailta, ilmalämpöpumpun huoltokoulutuksia, yhdistyksille suunnattuja energiatehokkuus-luentoja ja lämpökameran

käyttökoulutuksia, sekä energiaoppitunteja tokaluokkalaisille ja ohjelmaa energiasäästöviikoille. (Lahden seudun ympäristöpalvelut 2014.)

Energianeuvoja oli hankkeen aikana tavoitettavissa ajoittain ympäristö- ja matkailuneuvonnan yhteispalvelupisteellä kauppakeskus Trion Infossa, jossa on lisäksi ollut jaossa esitteitä ja teemaviikkoina energiansäästöaiheisia tavaroita. Osana hanketta toteutettiin myös energiatehokkuusnäyttely, joka kiersi kuntien kirjastoissa. Lisäksi lainattiin erilaista energiansäästöön liittyvää materiaalia, esimerkiksi sähkönkulutusmittareita ja vuonna 2014 myös lämpökameroita. (Lahden seudun ympäristöpalvelut 2014.)

Hankkeen yhteistyökumppaneita olivat Motiva Oy, Lahden seudun ympäristöpalveluiden toimialue eli Lahden, Hollolan ja Nastolan kunnat, Lahden ammattikorkeakoulu, Lahti Energia Oy, Kymenlaakson Sähkö Oy sekä muista kunnista Kärkölä, Hämeenkoski, Heinola, Asikkala, Sysmä ja Padasjoki (Lahden seudun ympäristöpalvelut 2014).

4.6 Ekotehokkaat kiinteistöratkaisut - alueellinen energiatietopalvelu - hanke

Lahden kaupunki on osatoteuttajana mukana hankkeessa, jonka tarkoituksena on kehittää toimiva ja kaikille avoin sähköinen energiatietopalvelu Lahden ja Lappeenrannan alueille. Hankkeen päätoteuttaja on Wirma Lappeenranta Oy, ja rahoitusta hankkeelle on saatu Euroopan aluekehitysrahastosta. Hanke alkoi vuoden 2014 lopussa, ja sen on suunniteltu kestävän 1,5 vuotta.

Hankkeen tuloksena syntyvä karttapohjainen energiatietopalvelu hyödyntää olemassa olevan tiedon, esimerkiksi kiinteistöjen energiankulutustieton, lisäksi hankkeessa tuotettavaa uutta ja yksityiskohtaisempaa energiatietoa. Uutta tietoa tuotetaan muun muassa aurinkoenergian tuotantopotentiaalista kiinteistöittäin. Palvelu mahdollistaa energiantuotantojärjestelmien kiinteistökohtaisen vertailun kustannuksien, takaisinmaksuaikojen ja päästöjen suhteen.

Palvelu tulee palvelemaan kuluttajia sekä energiapalveluiden tarjoajia. Kuluttajat voivat palvelun avulla arvioida uusiutuvan energian käytön mahdollisuuksia omalla kiinteistöllään, ja energia-alan yrityksille palvelu tarjoaa näkyvyyttä ja yhteisen kehittämisalustan. Lisäksi palvelu yhdistää energiapalveluja tarjoavat ja niitä tarvitsevat, sillä järjestelmän kautta kuluttaja voi lähettää tarjouspyyntöjä suoraan yrityksille. Kaupungeille energiatietopalvelu on puolestaan väline puolueettoman energianeuvonnan tarjoamiseen energiaratkaisuja pohtiville kiinteistönomistajille ja rakentajille.

5 KYSELY PIENTALO-OMISTAJILLE JA ENERGIANEUVONNAN KEHITTÄMINEN LAHDESSA

5.1 Kyselyn toteutus

Lahtelaisten ja Nastolalaisten pientalo-omistajien ajatuksia energiatehokkuudesta, uusiutuvan energian käytöstä sekä energianeuvonnan tarpeesta selvitettiin verkossa toteutettavan kyselyn avulla. Kysely toteutettiin yhteistyössä Lahden seudun ympäristöpalveluiden ja Lahden kaupungin viestinnän kanssa. Linkki kyselyyn jaettiin kaupungin mediassa sekä osalle lahtelaisista omakotiyhdistyksistä, jotka jakoivat sen omilla koti- tai facebooksiivuillaan.

Kyselyn alkuosassa kysyttiin perustietoja vastaajan talosta, sen lämmitysjärjestelmästä sekä taloon jo tehdyistä energiatehokkuustoimenpiteistä. Lisäksi kysyttiin vastaajan suhtautumisesta energiatehokkuusasioihin ja uusiutuvan energian ratkaisujen toteuttamiseen omalla kiinteistöllään. Kyselyn loppuosassa kysyttiin vastaajan ajatuksia energiatodistuksista sekä kaupungin tarjoamasta energianeuvonnasta. Osaan kysymyksistä oli valmiit vaihtoehdot ja osaan sai vastata omin sanoin. Kaikkiin kysymyksiin ei ollut pakko vastata. Kyselyn kysymykset ja vastausvaihtoehdot ovat liitteessä 2.

5.2 Kyselyn tavoite

Kyselyn tarkoituksena oli ensisijaisesti selvittää pientalo-omistajien tarvetta ja toiveita energianeuvonnalle tulevan Lahden alueella. Vastaavanlaista selvitystä ei Lahdessa ollut ennen tehty. Ekotehokkaat kiinteistöratkaisut -hankkeen ollessa käynnissä, haluttiin kyselyllä erityisesti selvittää, että millaisia ominaisuuksia hankkeessa toteutettavalta energiatietopalvelulta toivotaan.

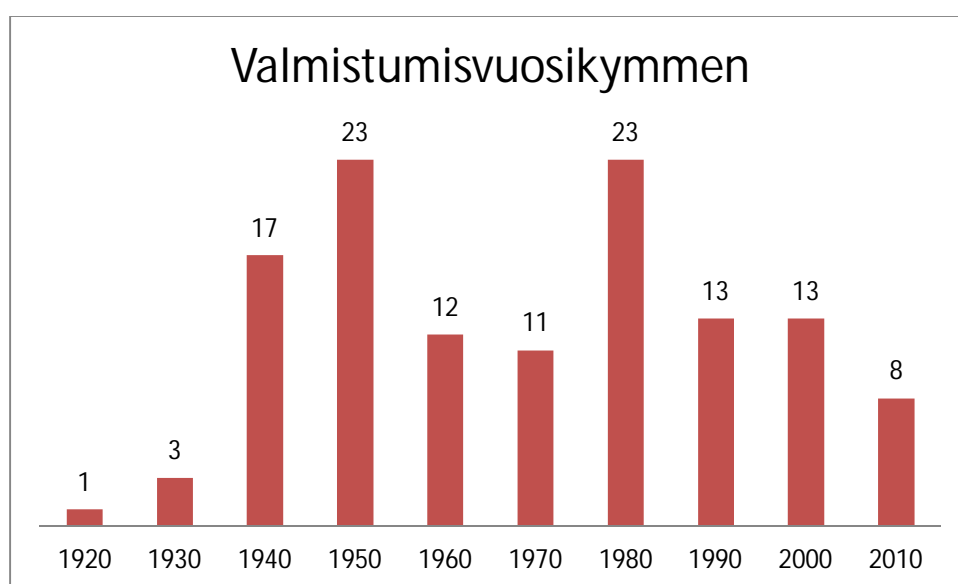
Taustatietoja vastaajista ja heidän omistamistaan pientaloista kysyttiin melko tarkasti, jotta vastaajien tarvetta energianeuvonnalle voitaisiin ymmärtää paremmin. Taustatiedot antavat myös käsitystä siitä, miten

monipuolinen otanta vastaajia kyselyyn on saatu ja miten vastauksia tulisi tulkita.

5.3 Kyselyn tulokset

Vastauksia kyselyyn saatiin suurimmalta osalta Lahden ja Nastolan asuinalueista, yhteensä 124 kappaletta. Eniten vastauksia saatiin Lahdesta Launeelta sekä Nastolan Villähteeltä ja kirkonkylästä.

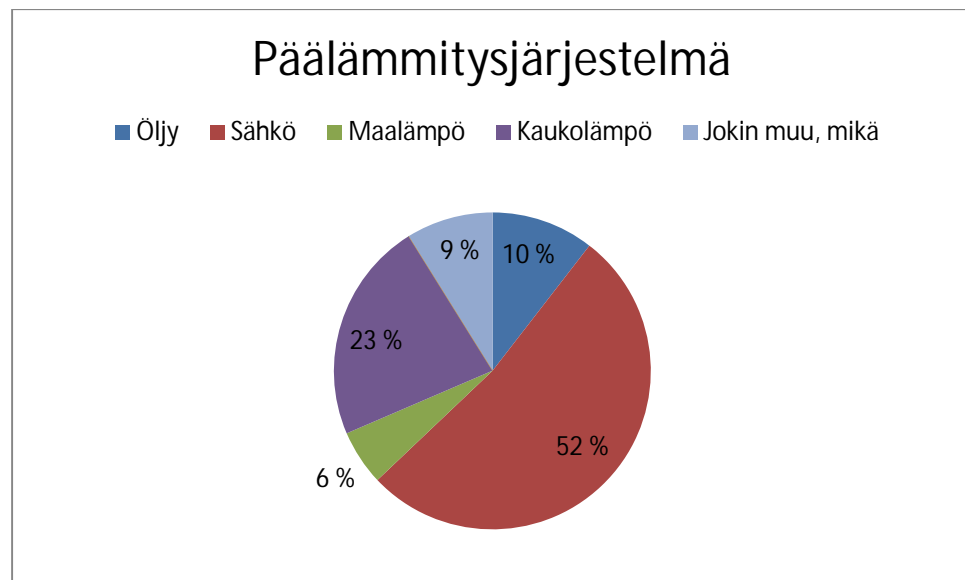
Kyselyyn osallistujien omistamien pientalojen ikäjakauma on esitetty kuviossa 4. Suurin osa näistä taloista oli omakotitaloja, muutama paritaloja. Taloista suurin osa oli kerrospinta-alaltaan 100–200 neliometriä ja huonekorkeus oli suurimmassa osassa lähellä 2,5 metriä. Lähes puolessa taloista asui 2 henkeä. Kolmanneksessa taloista asui 3 tai 4 henkeä.



KUVIO 4. Kyselyyn vastaajien talojen valmistumisvuosikymmen

Kyselyyn vastanneiden talojen päälämmitysjärjestelmien jakauma on esitetty kuviossa 5. Päälämmityksessä sähkön osuus oli yli puolet. Jokin muu -vaihtoehto sisälsi maakaasun, ilma-vesilämmön ja erilaiset sähkön ja

puunkäytön yhdistelmät. Lämmönjako toteutettiin yleisimmin sähköpattereilla tai vesikiertoisella patterilämmityksellä. Merkittävät osuudet olivat myös vesikiertoisella lattialämmityksellä ja eri lämmönjakojärjestelmien yhdistelmillä.



KUVIO 5. Kyselyyn osallistuneiden pientalojen päälämmitysjärjestelmät

Yli 80 prosenttia vastaajista käytti talonsa lisälämmitykseen takkaa tai muuta tulisijaa. Polttopuita kului yleensä vuositasolla 1-10 pinokuutiota. Myös noin 38 prosentissa taloista oli ilmalämpöpumppu. Lähes kaikissa taloissa oli sauna ja useimmat lämmittivät sitä useamman kerran viikossa.

Lähes puolessa vastaajien taloista ilmanvaihto toteutettiin painovoimaisesti. Vajaassa 40 prosentissa taloista oli koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, ja lopuissa taloista poistoilmanvaihto hoidettiin koneellisesti. Muutama vastaajista mainitsi myös LTO- koneen tai poistoilmalämpöpumpun osaksi talonsa ilmanvaihtoa.

Talojen lämmitysjärjestelmistä yli puolet oli saneerattu jossakin vaiheessa. 2000-luvulla yleinen toimenpide oli ilmalämpöpumpun hankinta, joissakin taloissa lämmitystapaa oli vaihdettu kokonaan maalämpöön tai ilma-

vesilämpöön. Aikaisempina vuosikymmeninä lämmitystapaa oli vaihdettu sähköön, kaukolämpöön tai maakaasuun. Lisäksi esimerkiksi lämmönjakojärjestelmiä oli saneerattu, öjlypolttimia sekä -kattiloita vaihdettu ja asennettu LTO-koneita sekä poistoilmalämpöpumppuja. Kahdessa taloista hyödynnettiin jo aktiivisesti aurinkoenergiaa.

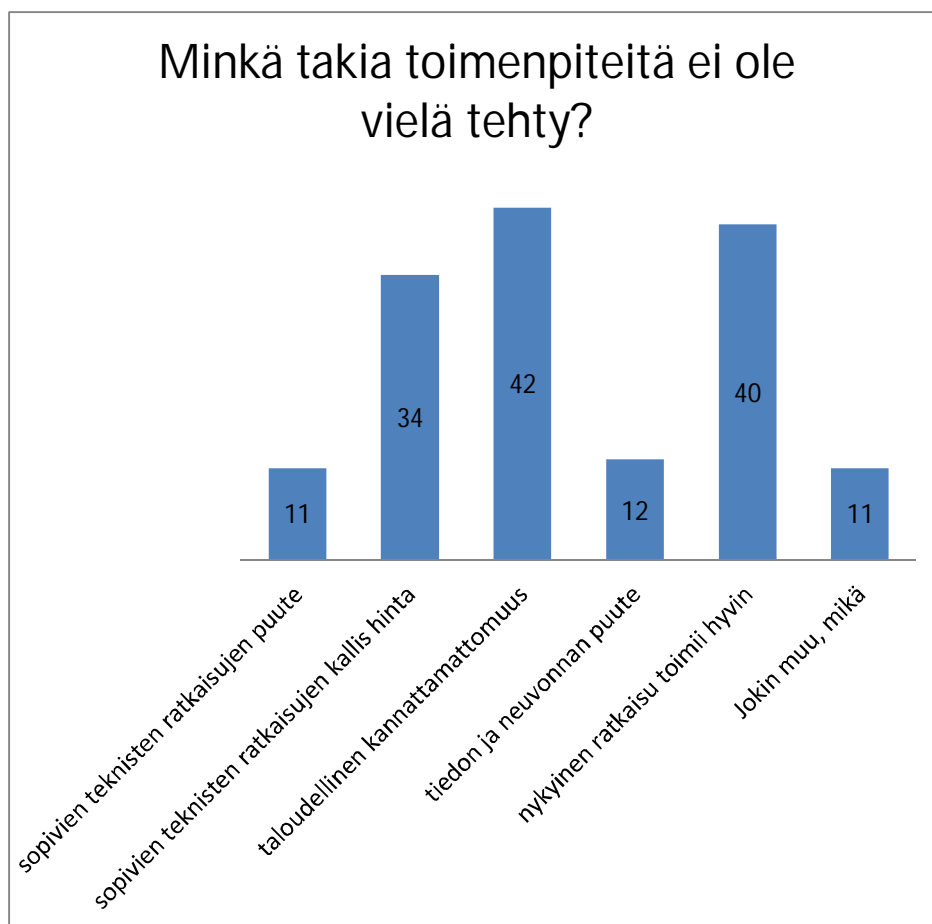
Noin puoleen taloista oli tehty muita energiatehokkuuteen vaikuttavia remontteja, josta yleisimpiä olivat vaipan tiivistykset ja lisäeristykset, ikkuna- ja oviremontit sekä kattoremontit. Energiaa säästävistä remonteista, jotka oli tehty taloon nykyisen omistajan aikana, oltiin tyytyväisiä 80 prosenttiin, ja noin 14 prosentissa vaikutuksia ei ollut huomattu.

Vastaajilta kysyttiin myös, kuinka paljon energiatehokkuus vaikuttaa heidän elämiseensä ja hankintoihinsa. Vastaukseksi sai valita arvon nollan ja sadan väliltä (100=hyvin paljon ja 0=ei lainkaan). Vastausten keskiarvoksi saatiin noin 61. Yleisimmin energiaa säästäviksi toimenpiteiksi mainittiin puun käyttö lämmityksessä, sisälämpötilan valinta harkitusti, veden käytön tarkkailu ja säännöstely, sähkönkulutuksen seuranta ja esimerkiksi tietotekniikan ja valojen harkittu käyttö sekä kodinkoneiden ja lamppujen valinta energiankulutuksen mukaan.

Reilu 60 % kaikista vastaajista oli kiinnostunut toteuttamaan energiatehokkuustoimia ja uusiutuvan energianratkaisuja kiinteistöllään. Kiinnostavimpia toimenpiteitä olivat maalämpöön tai ilma-vesilämpöön vaihtaminen, ilmalämpöpumpun hankinta, vanhojen tulisijojen saneeraukset, lisäeristykset, ikkuna- ja oviremontit, lämmönjakojärjestelmän saneeraukset vesikiertoiseen, LTO-koneen hankinta sekä uusien kodinkoneiden ja lamppujen hankinta. Lisäksi merkittävä osa vastaajista mainitsi kiinnostuksestaan aurinkoenergiaa kohtaan.

Syitä siihen, miksi toimenpiteitä ollut vielä tehty ja vastaajien lukumäärät esitetään kuviossa 6. Merkittävimmät syyt olivat ratkaisujen kalliit hinnat ja taloudellinen kannattamattomuus sekä nykyisen järjestelmän moitteeton

toiminta. Muiksi syiksi mainittiin muun muassa rahatilanne, epävarmuus sekä se, että maalämpöön ei saada lupaa ja Lahti Energia ei osta mikrotuottajien ylijäämäsähköä.



KUVIO 6. Vastaukset kysymykseen: Onko jokin erityinen syy, miksi joitakin toimenpiteitä ei ole mahdollisesti tehty?

Noin 80 % vastaajista oli tietoisia uudesta energiatodistuksia koskevasta lainsäädännöstä. Puolet vastaajista ei pitänyt energiatodistusta ollenkaan hyödyllisenä välineenä rakennuksen vertailuun ja noin kolmanneksen mielestä energiatodistus oli jonkin verran hyödyllinen. Vain kahdeksan kaikista 124 vastaajasta piti todistusta erittäin hyödyllisenä välineenä ja 7 näki todistuksen hyödyllisenä mahdollisesti tulevaisuudessa.

Rakennuksen todelliseen kulutukseen perustuvia lukuja pidettiin yleisesti hyödyllisempinä.

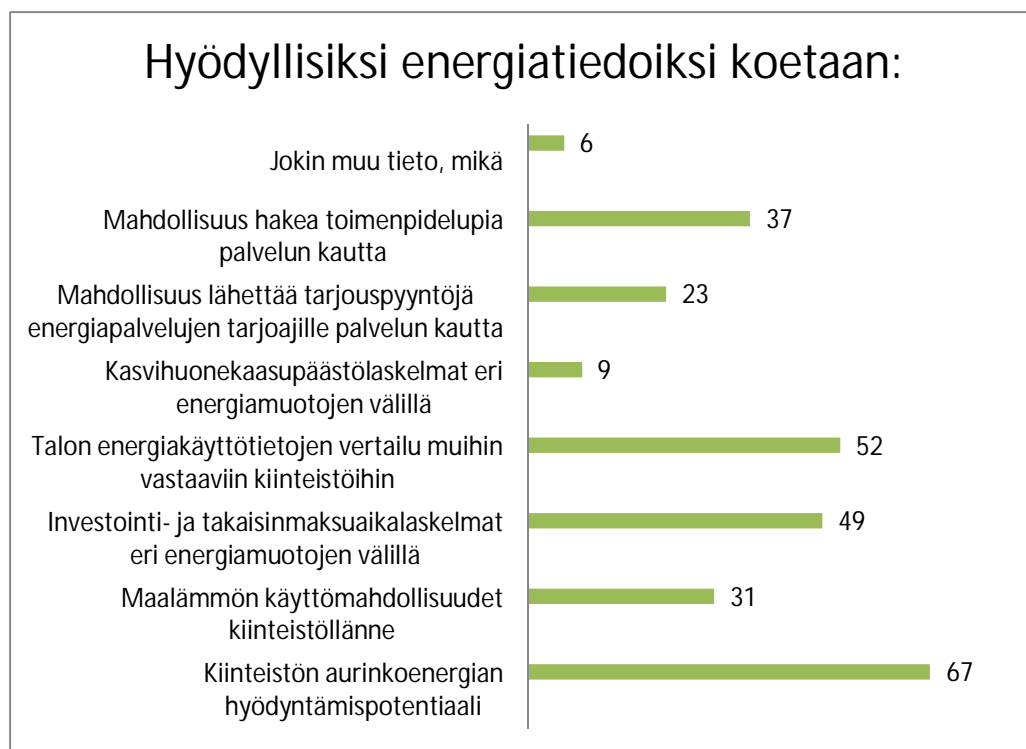
Vain noin 7 % vastaajista oli aikaisemmin tutustunut kaupungin tarjoamaan energianeuvontaan. Vastaajat toivoivat kaupungin tarjoavan selkeän energianeuvonnan portaalin, josta kaikki tieto löytyy. Tietoa toivottiin tarjottavan kattavasti eri energiantuotantovaihtoehdoista ja niiden kustannusvaikutuksista sekä myös pienemmistä ja yksinkertaisemmista energiatehokkuustoimenpiteistä, joilla säästöä syntyy helposti pienillä investoinneilla tai ilmaiseksi. Myös toimenpiteiden ympäristövaikutukset sekä alueelliset vertailuluvut kiinnostivat. Portaalien toivottiin tarjoavan alustan keskustelulle ja ryhmähankinnoille sekä tietoa alueen energia-alan toimijoista, luvista ja mahdollisista avustuksista.

Samoja toiveita esitettiin myös tulevalle energiatietopalvelulle. Lisäksi palvelun toivottiin tarjoavan tietoa hankkeiden kokonaisvaikutuksista, erityisesti kiinteistökohtaisesti eri energiamuotojen kustannuksista ja kannattavuudesta sekä erilaisista hybridiratkaisuista. Palvelun valmistuttua sen käyttöön toivottiin opastusta esimerkiksi esittelytilaisuuksissa.

Kaupungilta toivottiin myös erilaisten energiajärjestelmien testausta käytännössä sekä esimerkkikohteita, joihin voi tutustua. Alueellisia energiatilaisuuksia ja lämpökameran lainausta pidettiin hyödyllisinä. Lupaprosesseja toivottiin helpotettavan ja toivottiin selkeää tietoa siitä, mitkä tekijät rajoittavat luvan saamista tietyissä tilanteissa. Useampi vastaaja mainitsi energiayhtiöiden haluttomuuden maksaa mikrotuottajien ylijäämäsähköstä rajoittavan heidän kiinnostustaan aurinkoenergiaan. Moni toivoi myös helpotusta kaukolämmön ja sähkön hintaan sekä avustuksia erityisesti aurinkoenergian hankintaan, jotta takaisinmaksuajat lyhenisivät.

Kuviossa 7 esitellään sitä, mitä energiatietoja vastaajat pitivät hyödyllisinä oman talonsa osalta. Vastaajista 104 vastasi tähän kysymykseen, ja heistä 67:ää kiinnosti aurinkoenergian hyödyntämispotentiaali. Muiksi hyödyllisiksi tiedoiksi tai ominaisuuksiksi oli listattu muun muassa

mahdollisuus keskusteluun ja ryhmähankintoihin, neuvonta luvanhakuun liittyen sekä tieto lämmön talteenotosta ja mahdollisuudesta liittyä kaukolämpöön.



KUVIO 7. Vastaukset kysymykseen: Mitkä seuraavista energiatiedoista kokisitte hyödylliseksi oman talonne osalta?

5.4 Johtopäätökset ja ehdotukset energianeuvonnan jatkamiseksi Lahdessa

Kyselyn vastaajiksi saatiin melko kattava otos erilaisia pientalo-omistajia tulevan Lahden alueelta. Vastauksia saatiin riittävästi ja eri puolilta Lahtea sekä Nastolaa. Vastaajat omistivat kattavasti erityyppisiä taloja ominaisuuksien ja taustojen suhteen, ja rakennuskannan ikäjakauma vastasi melko hyvin Lahden alueen rakennuskantaa. Myös kysymyksiin, joihin ei ollut pakko vastata, saatiin hyvin vastauksia ja vastaajat esittivät runsaasti mielipiteitään sekä toiveitaan energianeuvonnan suhteen.

Vastauksista tulee kuitenkin huomioida sähkölämmitteisten talojen suuri osuus suhteessa pientalojen lämmitystapajakaumaan Lahdessa kokonaisuudessaan. Voi olla, että sähkön suhteellisen korkea hinta lämmitysmuotona saa sähkölämmitteisten talojen omistajat kiinnostumaan energiatehokkuusasioista ja energianeuvonnasta keskimääräistä enemmän, mistä voi johtua myös sähkölämmittäjien suuri osuus kyselyyn vastanneista. Tämä kannattaa huomioida myös energianeuvonnan suunnittelussa ja suuntauksessa.

Kyselyn tuloksista voi päätellä, että sähköisen energiatietopalvelun kehittäminen on oikea keino jatkaa energianeuvontaa Lahdessa. Kaupungin aikaisemmin tarjoama energianeuvonta ei ole tavoittanut merkittävää osaa pientaloasukkaista, kyselyyn vastanneista yli 90:ää prosenttia. Sähköinen neuvonta, johon jokainen voi tutustua kotonaan, voikin olla siis toimivin ratkaisu. Kyselyyn vastaajat toivoivat neuvonnan muodoksi yhtenäistä sähköistä portaalia, josta kaikki aiheeseen liittyvä tieto sekä tuki löytyvät. palvelun käytettävyyteen vaikuttavat erityisesti sen toimivuus sekä annettavan tiedon luotettavuus ja puolueettomuus.

Yli 60 % kyselyyn vastanneista oli kiinnostunut toteuttamaan energiatehokkuustoimenpiteitä tai uusiutuvan energian ratkaisuja omalla kiinteistöllään, mutta toimenpiteiden toteuttamista hidasti erityisesti taloudelliset syyt: investointien kallis hinta ja kannattamattomuus. Energianeuvonnalla tulisikin tarjota ratkaisujen kustannustietoja ja tuotantomahdollisuuksia kiinteistökohtaisesti, jotta käyttäjät saisivat mahdollisimman realistisen kuvan mahdollisten toimenpiteiden kustannusvaikutuksista.

Aurinkoenergiaa hyödynnetään aktiivisesti pientaloissa vielä vähän, mutta suurinta osaa vastaajista sen käyttö kiinnosti. Energiatietopalvelun kehityksessä tulisi aurinkoenergiapotentiaalin kiinteistökohtaiseen selvittämiseen panostaa erityisesti. Realistinen tieto oman kiinteistön potentiaalista hyödyntää aurinkoenergiaa voi johtaa laitteistojen hankintaan. Laitteistojen ja niiden hintojen kehittyessä nopeasti tulee myös

energiatietopalvelua päivittää säännöllisesti, jotta kannattavuuslaskelmat pysyisivät realistisina.

Pitkiä takaisinmaksuaikoja ja korkeita investointeja on mahdollista alentaa myös ryhmähankinnoilla ja kilpailutuksilla, joille energiatietopalvelun toivottiin tarjoavan yhteinen alusta. Samalle alustalle tulisi yhdistää myös palvelujen tarjoajat. Energiatietopalvelu voisi tarjota alustan kuluttajien väliselle keskustelulle sekä mahdollisuuden esittää kysymyksiä asiantuntijoille.

Kyselyyn vastaajat toivoivat tietoa myös laiteratkaisujen toiminnasta ja asennuksista sekä mahdollisista avustuksista ja lupien hakemisista. Karttapohjaiseen palveluun voitaisiin esimerkiksi merkitä pohjavesialueet sekä vedenottamot ja selittää, miten nämä tekijät voivat rajoittaa luvan saamista.

Suurien energiaremonttien lisäksi neuvoja toivottiin yksinkertaisiin energiatehokkuustoimiin. Energianeuvontaa tulisi tarjota tietoa myös esimerkiksi eri lamppuvaihtoehdoista tai laitteistojen yksinkertaisista säätötoimenpiteistä. Usein kannattavin ja tehokkain toimenpide rakennuksen energiatehokkuuden parantamiseksi on sen vaipan ilmanpitävyyden parantaminen, ja myös tämän kaltaisiin energiatehokkuustoimiin olisi syytä tarjota neuvoja. Kuluttajien toiveiden lisäksi energianeuvonnan suunnittelussa tulisi ottaa huomioon asiantuntijoiden mielipiteet siitä, mitkä toimenpiteet ovat kannattavimpia. Energianeuvonnan yhteydessä tulisi kertoa kuluttajille, että millaisten toimenpiteiden toteuttamisessa on syytä kääntyä ammattilaisen puoleen ja mitä voi huoletta tehdä itse.

Oman talon energiankulutustiedot sekä muiden vastaavien kiinteistöjen vertailutiedot auttavat useita kuluttajia ymmärtämään oman energiankulutuksensa tasoa. Vertailutiedot olivat yksi toivotuimmista ominaisuuksista energiatietopalvelulle. Vertailutietojen seuraamisesta voi jopa seurata positiivista kilpailua kuluttajien välillä, mikä voi motivoida energian säästämiseen entistä enemmän.

Vaikka energiatietopalvelulta toivottiin paljon erilaisia ominaisuuksia, on kuitenkin tärkeintä, että toteutettavat ominaisuudet toimivat moitteettomasti ja palvelu on selkeä sekä helppokäyttöinen. Muutoin kokonaisuus ei palvele ketään ja palvelu ei houkuttele käyttäjiä. On parempi, että palvelu tarjoaa vain joitakin hyvin toimivia ominaisuuksia, kuin että laaja kokonaisuus toimii huonosti. Energiatietopalvelu ei kuitenkaan ole jatkossakaan ainoa energianeuvonnan muoto Lahdessa, joten siihen ei vielä tarvitse yrittää liittää kaikkia neuvonnan osa-alueita.

Kyselyn tulokset osoittavat, että energiatietopalveluun valitut perusominaisuudet, energian käyttötietojen vertailut ja eri energiamuotojen tuotantopotentiaali, ovat myös kuluttajien mielestä mielenkiintoisinta antia. Palvelua lähdetään rakentamaan ensin suppeammasta aineistosta yhdistämällä muun muassa paikkatietopohjaiset aineistot ja aikaa käytetään runsaasti palvelun testaamiseen ja kehittämiseen ennen seuraavien ominaisuuksien lisäämistä. Palvelun kehittämistä jatketaan myös hankkeen päätyttyä. Jatkokehittelyvaiheessa voidaan toteuttaa toivottuja lisäpalveluita, joita ei vielä palvelun kehityksen ensivaiheessa pystytty toteuttamaan.

Olennaista energiatietopalvelun kehittämisessä ja käyttöönotossa on sen mainostaminen. Palvelun käyttöönottoa tulisi mainostaa näytävästi kaupungin mediassa sekä esimerkiksi paikallisessa sanomalehdessä. Palvelun valmistuttua voisi kuluttajille opastaa sen käyttöä esimerkiksi erilaisissa yleisötilaisuuksissa tai internetissä nähtävissä olevan videon avulla. Videolla voitaisiin esitellä palvelun ominaisuuksia sekä ohjeita sen käyttöön. Video toimisi samalla mainoksena ja se voitaisiin liittää myös itse palveluun käyttöohjeeksi.

Energiatietopalvelun lisäksi energianeuvontaa tullaan Lahdessa jatkossakin järjestämään myös muulla tavoin kaupungin konserniyhtiöiden rahoittamana. Neuvontaa toteuttaa Lahden seudun ympäristöpalvelut. Tällä neuvonnalla tulee kattaa yksityiskohtaisempi opastus ja ne toivotut energianeuvonnan osa-alueet, joita energiatietopalvelu ei vielä sen valmistuttua pysty tarjoamaan.

6 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa tietoa Lahden kaupungille ja Ekotehokkaat kiinteistöratkaisut -hankkeelle pientalo-asukkaille suunnatun energianeuvonnan kehittämiseksi tulevan uuden Lahden kaupungin alueella. Työssä esiteltiin pääpiirteittäin pientaloihin kannattavia energiatehokkuustoimenpiteitä ja uusiutuvan energian ratkaisuja sekä näihin liittyviä määräyksiä ja avustuksia. Lisäksi työssä kerrottiin lyhyesti Lahden kaupungin energiatehokkuuteen liittyvästä toiminnasta, rakennuskannasta sekä energiantuotannosta ja -kulutuksesta kaupungin alueella. Varsinaisessa tutkimusosiossa selvitettiin asukaskyselyn avulla lahtelaisten ja nastolalaisten pientaloasukkaiden kiinnostusta energiatehokkuustoimenpiteitä kohtaan sekä heidän toiveitaan ja tarvettaan energianeuvonnalle. Kyselyn tulosten perusteella pohdittiin, millä tavoin energianeuvontaa tulisi jatkaa uuden Lahden alueella ja mitä ominaisuuksia hankkeessa toteutettavan energiatietopalvelun olisi syytä tarjota.

Tutkimuksessa saatiin selville, että energiatehokkuus vaikuttaa pientalo-omistajien elämiseen sekä valintoihin, ja merkittävä osa on kiinnostunut toteuttamaan uusiutuvan energian ratkaisuja tai energiatehokkuustoimenpiteitä omalla kiinteistöllään. Energianeuvonnalle on siis tarvetta. Tuloksista voidaan päätellä, että sähköinen energiatietopalvelu on sopivin energianeuvonnan muoto pientalo-omistajille. Energianeuvontaa tullaan kuitenkin jatkamaan tämän palvelun lisäksi myös muussa muodossa Lahden seudun ympäristöpalveluiden toimesta.

Pientalo-omistajat toivoivat tulevalta energiatietopalvelulta paljon. Sen toivottiin olevan yhtenäinen sähköinen portaali, josta kaikki aiheeseen liittyvä luotettava ja puolueeton tieto sekä tuki löytyvät. Palvelun toivottiin tarjoavan tietoa eri energiamuodoista sekä yksinkertaisemmista energiatehokkuustoimenpiteistä. Energiamuotojen tuotantomahdollisuuksista ja kustannusvaikutuksista toivottiin kiinteistökohtaista tietoa ja aurinkoenergian hyödyntämismahdollisuudet

kiinnostivat erityisesti. Lisäksi palvelun toivottiin tarjoavan alusta keskustelulle, yhteistilauksille, kilpailutuksille ja lupien hakemiselle sekä mahdollisuus vertailla talon energiankäyttötietoja muihin vastaaviin kiinteistöihin.

Tutkimuksessa onnistuttiin selvittämään suhteellisen laajasti pientaloasukkaiden kiinnostusta sekä toiveita energianeuvonnalle. Kuluttajien toiveiden lisäksi energianeuvonnan suunnittelussa kannattaa kuitenkin ottaa huomioon energia-asiantuntioden mielipiteet, ja tarjota tietoa myös heidän mielestään kannattavimmista toimenpiteistä.

Energiatietopalvelun toteuttamisessa tulee sen toimivuuteen panostaa ensisijaisesti. Huonosti toimivana laajakaan kokonaisuus ei palvele tarkoituksenmukaisesti. Sen sijaan palvelu tulisi toteuttaa siinä laajuudessaan, että kaikki sen ominaisuudet toimivat moitteettomasti. Kyselyn tulokset osoittavat, että energiatietopalveluun valitut perusominaisuudet, energian käyttötietojen vertailut ja eri energiamuotojen tuotantopotentiaali, ovat myös kuluttajien mielestä kiinnostavinta antia. Palveluun yhdistetään ensin nämä ominaisuudet ja aikaa käytetään runsaasti sen testaamiseen ja kehittämiseen ennen seuraavien ominaisuuksien lisäämistä. Palvelun kehittämistyötä jatketaan myös hankkeen päätyttyä. Jatkokehittelyvaiheessa voidaan toteuttaa toivottuja lisäpalveluita, joita ei vielä palvelun kehityksen ensivaiheessa pystytty toteuttamaan. Muun energianeuvonnan muodossa tulee tarjota ne toivotut osa-alueet, joita energiatietopalvelu ei vielä tarjoa.

LÄHTEET

Airaksinen, M., Kiviluoma, J., Kopsakangas-Savolainen, M., Luostarinen, S., Peltonen-Sainio, P., Regina, P K., Savolainen, I., Seppälä, J., Sipilä, K., Tuomaala, Tuominen, P. & Vainio, T. 2013. Rakennetun ympäristön hajautetut energiajärjestelmät. Suomen ilmastopaneeliraportti 4/2013 [viitattu 17.3.2015]. Saatavissa:

http://www.google.fi/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CCwQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.ilmastopaneeli.fi%2Fuploads%2Fselvitykset_lausunnot%2FRakennetun%2520ymp%25C3%25A4ris%25C3%25B6n%2520hajautetut%2520energiaj%25C3%25A4rjestelm%25C3%25A4t.pdf&ei=kgYIVZrNJor5UpPdg1g&usg=AFQjCNFAmaUpDo7cQxQxzNhlXBn2ITuDTQ&sig2=B7mPAVY7cRcnXRRSuDhlyQ

Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus. 2015a. Kuntien myöntämät korjaus- ja energia-avustukset [viitattu 13.1.2015]. Saatavissa:

http://www.ara.fi/fi-fi/Rahoitus/Avustukset/Kuntien_myontamat_korjaus_ja_energiaavustukset

Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus. 2015b. Pientalojen harkinnanvarainen energia-avustus [viitattu 13.1.2015]. Saatavissa:

http://www.ara.fi/fi-fi/Rahoitus/Avustukset/Kuntien_myontamat_korjaus_ja_energiaavustukset/Pientalojen_harkinnanvarainen_energiaavustus

Energiakolmio Oy. 2014. Lahden kaupunki. Uusiutuvan energian kuntakatselmus [viitattu 26.1.2015]. Saatavissa:

http://www.google.fi/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CDcQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.lahti.fi%2Fwww%2Fimages.nsf%2Ffiles%2F991801B309031CD3C2257D78004DCC00%2F%24file%2FKuntakatselmusraportti_Lahti.pdf&ei=0DjGVJ6hD8i7Ue_7g8gK&usg=AFQjCN G4gV66Z8vISyT0z7acbTOR92Clhw&sig2=pqAafm4Sb9jgMj3KiywnLw

International Energy Agency. 2015. Solar [viitattu 24.3.2015]. Saatavissa: <http://www.iea.org/topics/renewables/subtopics/solar/>

Isosaari, K. 2012. Mistä energia taloon? Omakotiasujan energia- ja ympäristöopas. Helsinki: Otavamedia Oy.

Järvinen, E. 2014. Korjausrakentamiselle energiatehokkuusmääräykset.

Suomen ympäristökeskus [viitattu 13.1.2015]. Saatavissa:

<http://www.syke.fi/fi->

[FI/Julkaisut/Ymparistolehti/2013/Korjausrakentamiselle_energiatehokkuusma%2828165%29](http://www.syke.fi/fi-FI/Julkaisut/Ymparistolehti/2013/Korjausrakentamiselle_energiatehokkuusma%2828165%29)

Lahten kaupunki. 2008. Lahden seudun ympäristöpalvelut. Hollola - Lahti - Nastola. Esite

Lahten kaupunki. 2015a. Lahti ja Nastola yhdistyvät 1.1.2016 [viitattu

3.2.2015]. Saatavissa:

<http://www.lahti.fi/www/bulletin.nsf/pfbd/B277B2BFC5970429C2257DD9006065C3>

Lahten kaupunki. 2015b. Ilmasto-ohjelma [viitattu 26.1.2015]. Saatavissa:

<http://www.lahti.fi/www/cms.nsf/pages/56A81420A6556EF3C225765600334CA3>

Lahten kaupunki. 2015c. Tekninen ja ympäristötoimiala [viitattu 2.2.2015].

Saatavissa:

<http://www.lahti.fi/www/cms.nsf/pages/69952FEAD11AB147C2256F4F00217AFE>

Lahten kaupunki. 2015d. Lautakunnat [viitattu 26.1.2015]. Saatavissa:

<http://www.lahti.fi/www/cms.nsf/pages/B550A5E298C55AE7C2256F00003C8DD6>

Lahten kaupunki. 2015e. Lahden seudun rakennusvalvonta [viitattu

2.2.2015]. Saatavissa: <http://www.lahti.fi/rakva>

Lahten kaupunki. 2015f. Sähköinen lupahakemus [viitattu 2.2.2015].

Saatavissa:

<http://www.lahti.fi/www/cms.nsf/pages/0598A1C233653D33C22577A6002A6C3C>

Lahden kaupunki. 2015g. Ympäristöneuvonta [viitattu 2.2.2015].

Saatavissa: <http://www.lahti.fi/suomi/ymparistoneuvonta>

Lahden kaupunki. 2015h. Kuluttajien energianeuvonta Päijät-Hämeessä [viitattu 24.2.2015]. Saatavissa:

<http://www.lahti.fi/www/cms.nsf/pages/CCCBA32CF65621ACC2257A0C0039C7B5>

Lahden kaupunki & Tilastokeskus. 2014. TILDA - tilastotietoa Lahdesta.

Taulukko: Rakennukset alueittain käyttötarkoituksen ja rakennusvuoden mukaan vuonna 2013 [viitattu 4.2.2015]. Saatavissa:

<http://www4.lahti.fi/verkkotilastointi/>

Lahden seudun rakennuslautakunta. 2013. Rakennusjärjestys. Lahti,

Nastola, Kärkölä [viitattu 26.3.2015]. Saatavissa:

<http://www.lahti.fi/www/cms.nsf/pages/F20F9F104D80D2EFC22577EA004B2E74>

Lahden seudun ympäristöpalvelut. 2013. Lahden SEAP [viitattu 26.1.2015]. Saatavissa:

http://www.google.fi/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCAQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.lahti.fi%2Fwww%2Fimages.nsf%2Ffiles%2FBBD21966C00F6932C2257D4E003C44E9%2F%24file%2FLahti_SEAP_131202.pdf&ei=9QPGVNY1HMH0UK6ug8AC&usg=AFQjCNFOOaAvhSGk6p8GV6uH9rxLWukHkg&sig2=FgMpWa8ODqeopPLh8gVM0A

Lahden seudun ympäristöpalvelut. 2014. Kuluttajien energianeuvonta Päijät-Hämeessä. Loppuraportti 1.2. - 31.12.2014.

Lahti Energia Oy. 2015a. Energian hankinta ja tuotanto [viitattu 3.2.2015].

Saatavissa: <http://www.lahtienergia.fi/lahti-energia/energian-tuotanto>

Lahti Energia Oy. 2015b. Kaukolämpö merkitsee asumismukavuutta

[viitattu 3.2.2015]. Saatavissa: <http://www.lahtienergia.fi/lammitys>

Lahti Energia Oy. 2015c. Lahti Energian BIO2020-hanke [viitattu 3.2.2015]. Saatavissa: <http://www.lahtienergia.fi/lahti-energia/energian-tuotanto/bio2020>

Laitinen, J. 2010. Pieni suuri energiakirja. Helsinki: Into Kustannus Oy.

Lappalainen, M. 2010. Energia- ja ekologiakäsikirja. Suunnittelu ja rakentaminen. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Luukka, R. 2015. Opinnäytetyö Lahtelaisten pientalojen energiatehokkuustoimenpiteistä, kysymyksiä rakennusvalvonnasta [sähköpostiviesti]. Vastaanottaja Aaltonen, J. Lähetetty 17.3.2015.

Motiva. 2013a. Poistoilmalämpöpumppu [viitattu 19.3.2015]. Saatavissa: http://www.motiva.fi/rakentaminen/lammitysjarjestelman_valinta/eri_lammitysmuodot/poistoilmalampopumppu

Motiva. 2013b. Ilmalämpöpumppu tukilämmityslähteenä [viitattu 15.1.2015]. Saatavissa: http://www.motiva.fi/rakentaminen/lammitysjarjestelman_valinta/eri_lammitysmuodot/ilmalampopumppu_tukilammityslahteena

Motiva. 2014a. Energiatodistus [viitattu 13.1.2015]. Saatavissa: <http://motiva.fi/rakentaminen/energiatodistus>

Motiva. 2014b. Energiatodistus [viitattu 12.2.2015]. Saatavissa: http://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/taloyhtiot/energiatodistus

Motiva. 2014c. Pellettilämmitys [viitattu 15.1.2015]. Saatavissa: http://www.motiva.fi/rakentaminen/lammitysjarjestelman_valinta/eri_lammitysmuodot/pellettilammitys

Motiva. 2014d. Ilma-vesilämpöpumppu, UVLP [viitattu 18.3.2015]. Saatavissa: http://www.motiva.fi/rakentaminen/lammitysjarjestelman_valinta/eri_lammitysmuodot/ilma-vesilampopumppu_uvlp

Motiva. 2014e. Valaistus [viitattu 24.3.2014]. Saatavissa:

http://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/vaikuta_hankinnoilla/valaistus

RIL 265-2014. Uusiutuvien lähienergioiden käyttö rakennuksissa. 2014.

Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

Rinne, S. & Syri, S. 2013. Lämpöpumput ja kaukolämpö

energiajärjestelmässä. Suomen ilmastopaneeli raportti [viitattu 17.3.2015].

Saatavissa:

http://www.google.fi/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCUQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.ilmastopaneeli.fi%2Fuploads%2Fselvitykset_lausunnot%2FL%25C3%25A4mp%25C3%25B6pumput%2520ja%2520kaukol%25C3%25A4mp%25C3%25B6%2520energiaj%25C3%25A4rjestelm%25C3%25A4ss%25C3%25A4_29-1-2013.pdf&ei=kgYIVZrNJor5UpPdg1g&usg=AFQjCNG_vJ-mGqqtdKc9cliOVTTKwWRCPQ&sig2=wd7zaSA9FKRNWa1iZSf3wg

Tilastokeskus. 2014. Lahti - Lahtis [viitattu 3.2.2015]. Saatavissa:

<http://www.stat.fi/tup/kunnat/kuntatiedot/398.html>

U.S. Department of Energy. 2014. Lighting choices to save you money [viitattu 24.3.2015]. Saatavissa:

<http://energy.gov/energysaver/articles/lighting-choices-save-you-money>

Veronmaksajain Keskusliitto Ry. 2014. Kotitalousvähennys [viitattu

13.1.2015]. Saatavissa: <https://www.veronmaksajat.fi/Asunto-ja-auto/Kotitalousvahennys/>

Ympäristöministeriö. 2013. Olemassa olevan rakennuksen energiatehokkuus [viitattu 13.1.1015]. Saatavissa:

<http://www.ymparisto.fi/fi->

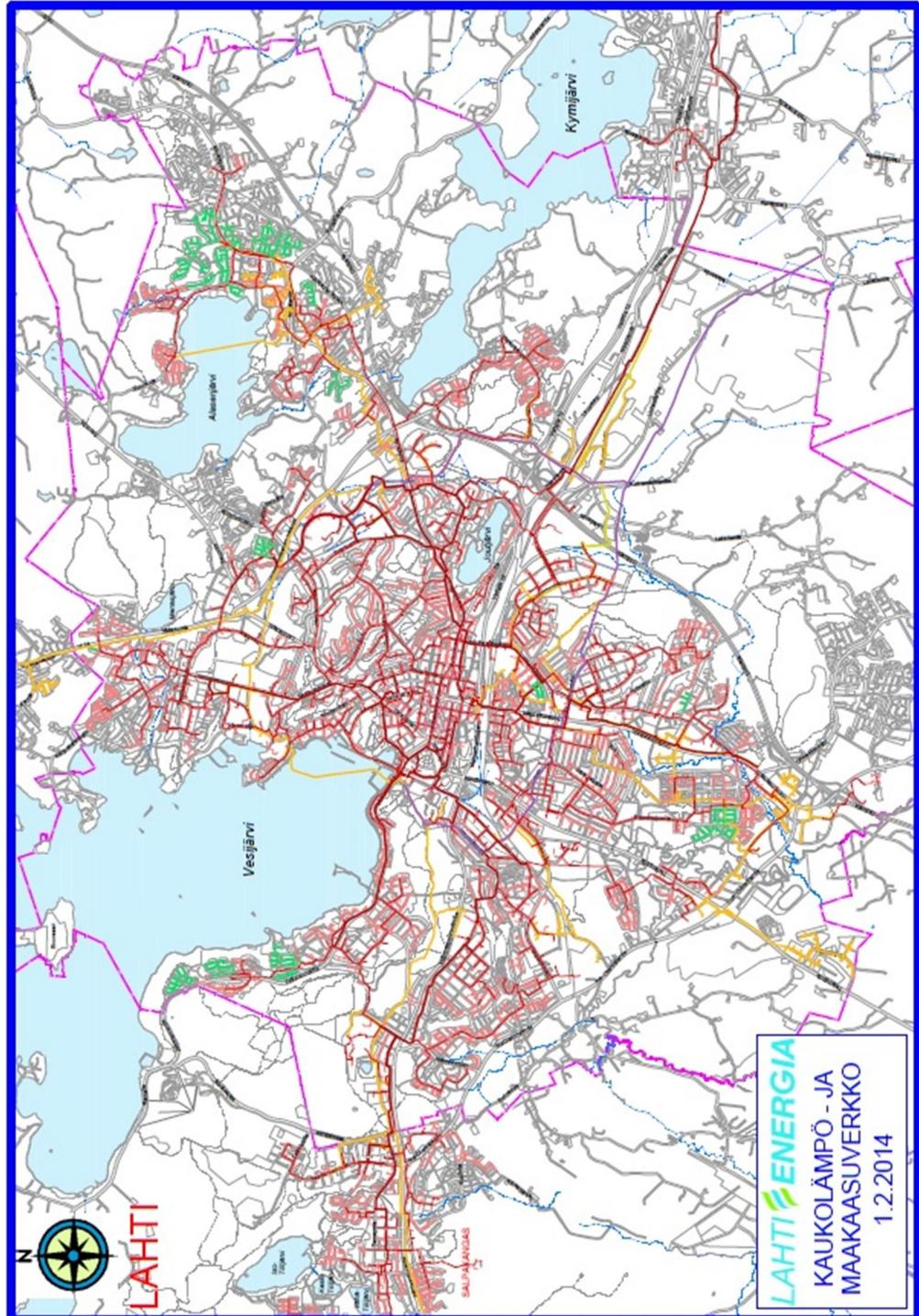
[FI/Rakentaminen/Rakennuksen_energia_ja_ekotehokkuus/Olemassa_olevan_rakennuksen_energiatehokkuus](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennuksen_energia_ja_ekotehokkuus/Olemassa_olevan_rakennuksen_energiatehokkuus)

LIITTEET

Liite 1. Kaukolämpö- maakaasuverkosto Lahden alueella

Liite 2. Kysely pientalo-omistajille

LIITE 1: Kaukolämpö- ja maakaasuverkosto Lahden alueella (Lahti Energia Oy 2015b)



LIITE 2: Kysely pientalo-omistajille

Tähdellä merkityt kysymykset ovat pakollisia.

1. Alue, jossa talo sijaitsee (postinumero Lahden ja Nastolan kunnat): *

1	15100
2	15110
3	15140
4	15150
5	15160
6	15170
7	15200
8	15210
9	15230
10	15240
11	15250
12	15300
13	15320
14	15340
15	15500
16	15520
17	15610
18	15680
19	15700
20	15800
21	15810
22	15820
23	15830
24	15840

LIITE 2 (jatkuu)

25	15850
26	15860
27	15900
28	15950
29	15460
30	15540
31	15550
32	15560
33	15580
34	16100
35	16160
36	Jokin muu

2. Vuosikymmen, jolloin talo on valmistunut *

1	1920
2	1930
3	1940
4	1950
5	1960
6	1970
7	1980
8	1990
9	2000
10	2010
11	Jokin muu, mikä

LIITE 2 (jatkuu)

3. Talon tyyppi *

- | | |
|---|-------------|
| 1 | Omakotitalo |
| 2 | Paritalo |

4. Talon kerrospinta-ala (m²)

5. Talon keskimääräinen huonekorkeus (m)

6. Minä vuonna olette ostaneet talon? *

7. Kuinka monta henkilöä talossa asuu tällä hetkellä? *

- | | |
|---|---------------|
| 1 | 1 |
| 2 | 2 |
| 3 | 3 |
| 4 | 4 |
| 5 | 5 |
| 6 | 6 tai enemmän |

8. Millainen on talon lämmitysjärjestelmä? Päälämmitysjärjestelmänä on: *

- | | |
|---|-----------------|
| 1 | Öljy |
| 2 | Sähkö |
| 3 | Maalämpö |
| 4 | Kaukolämpö |
| 5 | Pelletti |
| 6 | En tiedä |
| 7 | Jokin muu, mikä |

LIITE 1 (jatkuu)

9. Talon lämmönjakojärjestelmänä on: *

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1 | Vesikiertoinen lattialämmitys |
| 2 | Vesikiertoinen patterilämmitys |
| 3 | Sähköpatterit |
| 4 | Ilmalämmitys |
| 5 | En tiedä |
| 6 | Jokin muu, mikä |

10. Talon lisälämmitykseen käytetään:

- | | |
|---|---------------------|
| 1 | Ilmalämpöpumppua |
| 2 | Takkaa |
| 3 | Ei mitään |
| 4 | En tiedä |
| 5 | Jotakin muuta, mitä |

11. Onko talossanne saunaa? Kuinka usein sitä lämmitetään?

12. Miten talossa toteutetaan ilmanvaihto? *

- | | |
|---|--|
| 1 | Painovoimaisesti |
| 2 | Koneellisesti poistoilmanvaihto |
| 3 | Koneellisesti tulo- ja poistoilmanvaihto |
| 4 | En tiedä |
| 5 | Jotenkin muuten, miten |

13. Onko talon lämmitysjärjestelmää uusittu tai kunnostettu? *

- | | |
|---|-------|
| 1 | Kyllä |
|---|-------|

LIITE 2 (jatkuu)

- | | |
|---|---------------|
| 2 | Ei |
| 3 | En osaa sanoa |

14. Jos lämmitysjärjestelmää on uusittu, miten ja milloin?

15. Onko rakennukseen tehty muita energiatehokkuuteen vaikuttavia remontteja? *

- | | |
|---|---------------|
| 1 | Kyllä |
| 2 | Ei |
| 3 | En osaa sanoa |

16. Jos energiaremontteja (esim. ikkunoiden vaihto, lisäeristys ym.) on tehty, kerro halutessasi tarkemmin mitä ja minä vuonna?

17. Jos energiaa säästäviä remontteja on tehty aikana, jona olette omistaneet talon, oletteko olleet tyytyväisiä toimenpiteiden vaikutuksiin?

- | | |
|---|---|
| 1 | Kyllä |
| 2 | Ei |
| 3 | Huomattavia vaikutuksia ei ole ilmennyt |

18. Kerro halutessasi lisää talonne energiaa säästävistä toimenpiteistä ja energiaremonteista:

19. Talonne vuosittainen energiankulutus (kokonaiskulutus, alla olevan mallin mukaan): kaukolämpö kWh sähkö kWh öljy m³pelletti m³polttopuu pino- m³muu

20. Vaikuttaako energiatehokkuus asumiseenne tai hankintoihinne? *

LIITE 2 (jatkuu)

0	Ei lainkaan
100	Hyvin paljon

21. Oletteko kiinnostunut toteuttamaan energiatehokkuustoimenpiteitä tai uusiutuvan energian ratkaisuja omalla kiinteistöllänne? *

1	Kyllä
2	Ei
3	En tiedä

22. Mitä energiatehokkuustoimenpiteitä olette harkinneet toteutettavan?

23. Onko jokin erityinen syy, miksi joitakin toimenpiteitä ei ole mahdollisesti tehty? Esim.

1	sopivien teknisten ratkaisujen puute
2	sopivien teknisten ratkaisujen kallis hinta
3	taloudellinen kannattamattomuus
4	tiedon ja neuvonnan puute
5	nykyinen ratkaisu toimii hyvin
6	Jokin muu, mikä

24. Oletteko tietoisia uudistuneesta energiatodistuksesta, ja siitä, että 1.7.2017 lähtien myös ennen vuotta 1980 käyteenotetuille pientaloille on laadittava energiatodistus myynnin tai vuokrauksen yhteydessä? *

1	Kyllä
2	En

25. Koetteko energiatodistuksen hyödylliseksi välineeksi rakennusten vertailuun? *

LIITE 2 (jatkuu)

- | | |
|---|---|
| 1 | En lainkaan hyödylliseksi |
| 2 | Jonkin verran hyödylliseksi |
| 3 | Erittäin hyödylliseksi |
| 4 | Mahdollisesti hyödylliseksi tulevaisuudessa |
| 5 | Jokin muu, mikä |

26. Oletteko tutustuneet Lahden kaupungin tarjoamaan energianeuvontaan? *

- | | |
|---|---------------|
| 1 | Kyllä |
| 2 | En |
| 3 | En osaa sanoa |

27. Minkälaista tukea/neuvontaa energia-asioissa toivoisitte kaupungin tarjoavan omakotiasujille?

28. Lahti on toteuttamassa sähköistä energiatietopalvelua vuosien 2015-2016 aikana. Palvelun avulla pientalonomistaja voi vertailla mm. erilaisia lämmitysratkaisuja. Palvelu vastaa pääpiirteissään <http://energiatieto-2-0.herokuapp.com/>. Minkälaista tietoa toivoisitte hankkeessa kehitettävän energiatietopalvelun tarjoavan teille?

29. Mitkä seuraavista energiatiedoista kokisitte hyödylliseksi oman talonne osalta?

- | | |
|---|--|
| 1 | Kiinteistön aurinkoenergian hyödyntämispotentiaali |
| 2 | Maalämmön käyttömahdollisuudet kiinteistöllänne |
| 3 | Investointi- ja takaisinmaksuaikalaskelmat eri energiamuotojen välillä |
| 4 | Talon energiakäyttötietojen vertailu muihin vastaaviin kiinteistöihin |

LIITE 2 (jatkuu)

- 5 Kasvihuonekaasupäästölaskelmat eri energiamuotojen välillä
- 6 Mahdollisuus lähettää tarjouspyyntöjä energiapalvelujen tarjoajille palvelun kautta
- 7 Mahdollisuus hakea toimenpidelupia palvelun kautta
- 8 Jokin muu tieto, mikä