

VAASAN YLIOPISTO
KAUPPATIETEELLINEN TIEDEKUNTA
TALOUSTIEDE

Lauri Talonen

ENERGIATODISTUSLUOKAN VAIKUTUS ASUNTO-OSAKKEEN ARVOON

Taloustieteen
pro gradu -tutkielma
Taloustieteen koulutusohjelma

VAASA 2019

SISÄLLYSLUETTELO

	sivu
KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO	3
LYHENTEET	5
TIIVISTELMÄ:	7
1. JOHDANTO	11
1.1. Tutkimusongelma	12
2. ASUNTOMARKKINOIDEN KYSYNNÄN JA TARJONNAN TEORIA	13
2.1. Asuntojen kysyntä	13
2.2. Asuntojen tarjonta	16
2.3. Asunnon hinnan määräytyminen	17
3. ENERGIATODISTUS	19
3.1. Energiamuodot	20
3.2. Energiankulutus Suomessa	21
3.3. Energiatodistuslainsäädäntö	24
3.4. Energiatodistuksen sisältö	25
3.5. Uudisrakennuksen ja olemassa olevan rakennuksen energiatodistukset	28
3.6. Energiamuotojen kertoimet energiatodistuksessa	29
4. ENERGIATODISTUKSEN MARKKINATRANSFORMAATIO	31
4.1. Ympäristöinnovaatiot	32
4.2. Kahden markkinan yhteenliittymä	33
4.3. Esteet markkinatransformaatiolle	35
5. AINEISTO JA EMPIRIA	38
4.4. Aineiston tilastollinen käsittely	39
4.5. Aineiston esittely	41
4.6. Lineaarisen regressioanalyysin tulokset	43
6. JOHTOPÄÄTÖKSET	46

6.1. Jatkokehitysehdotukset	46
LÄHDELUETTELO	48

KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO

Kuvio 1. Asuntojen kysyntä- ja tarjontamalli	17
Kuvio 2. Primääri- ja sekundäärienergia	21
Kuvio 3. Asumisen energiankulutus käyttökohteittain	22
Kuvio 4. Asumisen energiankulutus energialähteittäin	22
Kuvio 5. Energiatodistuksen luoma kahden markkinan yhteenliittymä	34
Kuvio 6. Noidankehä	37
Kuvio 7. Havaintojen lukumäärä asuinalueen perusteella	42
Kuvio 8. Energialuokkien jakautuminen	42
Kuvio 9. Kuntoluokkien jakautuminen	43
Taulukko 1. Energiatodistuksen luokittelustaikokson käyttötarkoitussuokka 2: asuinkeurossalot	19
Taulukko 2. Regressioanalyysin tulokset	44
Taulukko 3. Selitysaste	44
Taulukko 4. Muuttujien multikollineaarisuus	45

LYHENTEET

EU	Euroopan unioni
HE	Hallituksen esitys eduskunnalle
YK	Yhdistyneet kansakunnat

VAASAN YLIOPISTO**Kauppätieteellinen
tiedekunta**

Tekijä:	Lauri Talonen
Pro gradu -tutkielma:	Energiatodistusluokan vaikutus asunto-osakkeen arvoon
Tutkinto:	Kauppätieteiden maisteri
Oppiaine:	Taloustiede
Työn ohjaaja:	Hannu Piekkola
Aloitusvuosi:	2016
Valmistumisvuosi:	2019

Sivumäärä: 51

TIIVISTELMÄ:

Energiatodistus on Euroopan unionin direktiivin johdosta nykyisin pakollinen kaikissa asuinrakennuksissa Suomessa. Todistus pitää myös näyttää ostajalle asuntojen kaupanteon sekä vuokrauksen yhteydessä. Energiatodistus sisältää tietoa asuinrakennuksen energiatehokkuudesta ja siten myös energiankulutuksesta. Energiatehokkuutta ilmaisee todistuksessa kirjaintunnus, josta pitäisi nopeasti käydä ilmi rakennuksen energiatehokkuusluokka. Energiatodistus on laadittu sen takia, että se ohjaisi ihmisiä suosimaan ostopäätöksissään energiatehokkaampia asuntoja. Asuinrakennusten osuus energian loppukäytöstä on Suomessa noin 20 prosenttia, joka on merkittävä osuus. Energiatodistuksen avulla tätä asuinrakennusten osuutta energiankulutuksessa voidaan mahdollisesti vähentää.

Energiatodistuksella pyritään siis ohjaamaan ihmisiä suosimaan asuntokauppoja tehdessään energiatehokkaampia asuntoja. Tällöin energiatodistusluokan pitäisi vaikuttaa tosiasiallisesti asunnon arvoon. Energiatodistusluokan vaikutusta asunnon arvoon selvitetään asuntojen kysynnän ja tarjonnan taloustieteellisellä teorialla ja muulla energiatodistukseen liittyvällä kirjallisuudella. Tämän jälkeen laaditaan asuntojen toteutuneiden kauppahintojen tilaston perusteella lineaarinen regressioanalyysi Helsingin seudulla sijaitsevista yksiöistä ja kaksioista. Yksiöt ja kaksiot valittiin tarkasteltavaksi asunnoiksi, koska niiden kysyntä on Helsingissä suurinta.

Lineaarisen regressioanalyysin tuloksista käy ilmi, että energiatodistusluokalla on jokseenkin merkittävä vaikutus neliömetrihintoihin. Energiatodistusluokan parannus nostaa neliömetrihintaa keskimäärin 101,34 euroa. Toisaalta asunnon hinnan muodostuminen on monimutkainen prosessi ja siihen sisältyy paljon muitakin tekijöitä kuin pelkkä energialuokka. Tällöin ei ole aivan selvää, mikä energiatodistusluokan tosiasiallinen vaikutus asunnon arvoon on.

AVAINSANAT: Energiatodistus, energiatehokkuus, asuntomarkkinat

1. JOHDANTO

Asuinrakennusten energiatodistukset tulivat Suomessa käyttöön vuonna 2008, jolloin ne vaadittiin uudisrakennuksilta rakennuslupaa hankittaessa. 2013 astui voimaan uudistettu laki energiatodistuksesta. Tuolloin energiatodistuksen vaatimus laajeni myynti- ja vuokraustilanteissa olemassa oleviin asuinkerrostaloihin ja vuonna 1980 tai sen jälkeen valmistuneihin pientaloihin. Rivitalot sekä liike- ja toimistorakennukset tulivat lain piiriin 2014. Ennen vuotta 1980 rakennetuille pientaloille tuli velvollisuus energiatodistuksen hankinnasta 2017. Vuodesta 2013 asunnon myyjällä tai vuokraajalla on siis ollut velvollisuus esittää ostajalle tai vuokralaiselle rakennuksen energiatodistus myynti- ja vuokraustilanteissa. (Ympäristöministeriö 2013.)

Uusi laki energiatodistuksesta (50/2013) tuli voimaan 1.6.2013. Yksi suurimpia muutoksia verrattuna vanhaan vuoden 2008 lakiin on se, että nykyisin energiatodistuksessa käytetään laskennalliseen kokonaisenergiankulutukseen perustuvaa E-lukua, jolla luokitellaan rakennusten energiatehokkuusluokka (A-G) A:n ollessa paras luokka ja G:n ollessa huonoin. Eri rakennustyypeillä, kuten esimerkiksi kerrostaloilla ja pientaloilla, on erilaiset luokitteluasteikot E-luvun mukaan. E-luvulla pyritään siihen, että toisistaan erilaisten rakennusten energiatehokkuuden vertailu olisi vaivatonta. (Motiva Oy 2013.)

Laki energiatodistuksesta perustuu Euroopan unionin direktiiviin rakennusten energiatehokkuudesta (2010/31/EU), joka tekee siitä pakollisen kaikissa Euroopan unionin jäsenmaissa. Direktiivi velvoittaa, että energiatodistuksesta säädetään kunkin jäsenmaan kansallisessa lainsäädännössä. Kyseisen lainsäädännön tavoitteena on uusiutuvan energian käytön lisääminen, hiilidioksidipäästöjen vähentäminen ja rakennusten energiankulutuksen vähentäminen. Huomionarvoista on, että asuinrakennusten osuus energian loppukäytöstä Suomessa on 20 prosenttia. Näin ollen energiankulutusta pienentämällä voidaan säästää energiakustannuksissa merkittävästi eikä energian hinnan nousu vaikuta asumiskustannuksiin niin huomattavasti. Lisäksi energiatehokkuuden parantaminen lisää monesti asumismukavuutta. (Ympäristöministeriö 2018.)

1.1. Tutkimusongelma

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää energiatodistusluokan vaikutusta asunto-osakkeen arvoon. Työssä tutkitaan, mitä eri energiatodistusluokkia asunnoilla on ja selvitetään, onko energiatodistusluokalla ja asunto-osakkeen arvolla korrelaatiota keskenään. Tutkimuksen nollahypoteesina (H_0) on se, että energiatodistusluokka ei vaikuta asunto-osakkeen arvoon. Vaihtoehtoinen hypoteesi (H_1) on, että energiatodistusluokalla on vaikutusta asunto-osakkeen arvoon siten, että parempi energialuokka nostaa asunnon arvoa ja huonompi laskee sitä.

Tutkimusongelman ratkaisemiseksi työssä kuvaillaan ensin taloustieteellistä teoriaa asunnon hinnanmääräytymisestä. Tämän jälkeen käydään läpi energiatodistuksen sisältöä ja sen laskentatapoja, joista energialuokat määräytyvät. Seuraavaksi esitetään teoriaa energiatodistuksen vaikutuksesta asuntomarkkinoihin. Empiirisessä osuudessa selvitetään tilastollisin menetelmin, vaikuttaako energialuokka asunnon myyntihintaan ja onko energiatodistusluokka tosiasiallinen hintatekijä asuntokaupassa. Lopuksi pohditaan, tulisiko energialuokka ottaa huomioon asuntokaupassa ja miten suuri painoarvo sillä on muiden hintatekijöiden kanssa.

2. ASUNTOMARKKINOIDEN KYSYNNÄN JA TARJONNAN TEORIA

Taloudellisessa mielessä asuminen on kulutuksen kohde siinä missä ruoka ja vaatteetkin. Kuluttajina siinä toimivat kotitaloudet ja niissä asuvat ihmiset. Asuminen on erityislaatuinen hyödyke siinä mielessä, että siihen liittyy monia erityispiirteitä. Asunto on kotitalouksille lähes välttämätön hyödyke ja se sijaitsee kiinteässä paikassa. Hyödykkeenä asunto on myös moniulotteinen, sillä sen valinnassa otetaan huomioon sijaintiin, palveluihin ja asumismukavuuteen liittyvät tekijät. Lisäksi asunto on hankintana poikkeuksellisen kallis ja pitkäikäinen hyödyke. Asumisen muodon voi valita omistamisen ja vuokraamisen sekä sen välimuotojen, kuten asumisoikeuden, väliltä. (Laakso & Loikkanen 1997: 7)

Asuntomarkkinat ovat erityisen alttiita suhdannevaihteluille. Merkittävin syy tälle epävakaudelle on se, että asuntojen tarjonta on hyvin joustamatonta lyhyellä aikavälillä. Kysynnän muutokset aiheuttavat tämän takia suuria muutoksia hinnoissa. Hintamuutosten takia myös rakentaminen on suhdanneherkkää. Rakentamisen määrä ja rakennuskustannukset vaihtelevat voimakkaasti asuntojen hintojen perässä. Tarjonnan joustamattomuus johtuu uusien asuntojen pitkistä rakennusajoista. Vuosittain rakennettavien uusien asuntojen määrä on yleensä vain noin 1 – 3 prosenttia koko asuntokannasta. Suurin tarjontapotentiali sisältyykin vanhaan asuntokantaan. Asuntomarkkinat ovat myös alueellisia, koska asuntojen tarjonta on sidottu sijaintiin. Valtakunnalliset asuntomarkkinat ovatkin aina erillisten alueellisten asuntomarkkinoiden yhdistelmä. Asuntomarkkinoiden paikallisuudesta huolimatta niillä on vahva yhteys valtakunnalliseen ja kansainväliseen talouteen kansantalouden suhdannevaihteluiden ja rahoitusmarkkinoiden kautta. (Laakso 2000a: 1 – 5)

2.1. Asuntojen kysyntä

Asuntojen kysyntä voidaan jakaa kolmeen erilaiseen tekijään, joita ovat taloudelliset, alueelliset ja demografiset tekijät. Taloudellisina tekijöinä pidetään kotitalouksien elintasoja ja ostovoiman kehitystä. Alueellisiin tekijöihin vaikuttavat eri alueiden erilaiset asumismenot sekä asuntotiheys. Demografisena tekijänä on muun muassa

kotitalouksien sosioekonominen asema, joka saattaa vaikuttaa sekä kokonaiskulutukseen että asumisen kysyntään. (Rantala 1998: 7)

Yksi suurimmista asuntokysyntää määrittävistä tekijöistä on väestön demografinen koostumus, sillä uusien kotitalouksien syntyminen ohjaa eniten asuntojen kysyntää. Alueellisella tasolla asuntojen kysyntään vaikuttaa lisäksi alueelle ja sieltä pois muuttavien kotitalouksien määrä. Merkittäviä demografisia tekijöitä ovat väestön keskimääräinen ikä ja keskimääräinen kotitalouden perustamisikä. Toisaalta asuntojen korkea hintataso voi hidastaa kotitalouden perustamista, koska tällöin lapset asuvat kauemmin vanhempiensa luona. Tämä voi myös johtaa siihen, että kysyntä kohdistuu henkeä kohti pienempään asumispinta-alaan. (Huovari, Laakso, Luoto & Pekkala 2002: 19)

Asuntojen alueelliseen kysyntään vaikuttaa paljon alueen houkuttelevuus. Houkuttelevuuteen lisääntyessä sinne muuttaa enemmän asukkaita, jolloin asuntojen kysyntä kasvaa. Työvoiman kysyntä alueella on yksi merkittävimmistä houkuttelevuuteen vaikuttavista tekijöistä (Huovari ym. 2002: 19). Muita alueellisia tekijöitä, jotka vaikuttavat asuntojen kysyntään, ovat julkisten palvelujen läheisyys (koulut, päiväkodit, kirjastot yms.) ja naapuruston laatu. Naapuruston laatuun vaikuttaa esimerkiksi siellä esiintyvän rikollisuuden määrä (demografinen tekijä) ja ympäristöön liittyvät asiat, kuten melu- ja ilmansaasteet. (DiPasquale & Wheaton 1996: 26) Näitä kutsutaan negatiivisiksi ulkoisvaikutuksiksi. (Laakso & Loikkanen 2004: 258)

Laakson ja Loikkasen (2004: 258) mukaan asuinalueen palvelutasoa arvostetaan silloin, jos se on todella hyvä. Tärkeimpiä ovat kaupalliset palvelut. Julkisten palvelujen merkitys on pienempi. Hyvät asuinalueen palvelut ovat käytännössä mahdollisia vain suurilla, kaupunkimaisilla asuinalueilla. Palvelut ovatkin tämän takia ehkä tärkein urbaanisuuden ulottuvuus asumisessa.

Pääkaupunkiseudulla asunnon arvo alenee jyrkästi keskustaetäisyyden kasvaessa. Helsingin keskustalla on vankka asema työpaikka- ja palvelukeskuksena, joten sen saavutettavuus vaikuttaa asuntomarkkinoilla asuntojen hintaan merkittävästi. Toisaalta

aluekeskukset ovat kehittyneet jo niin pitkälle, että myös niiden saavutettavuus vaikuttaa asunnon arvoon nostavasti. (Laakso & Loikkanen 2004: 259)

Asunnot ovat hyödykkeinä hyvin heterogeenisiä, koska ne eroavat toisistaan sijaintinsa, kokonsa ja ominaisuuksiensa puolesta. Näitä ominaisuuksia ovat muun muassa huoneiden lukumäärä, huoneiden ja rakenteiden laatu (kuinka hyvin asunto on rakennettu, millainen keittiö ja kylpyhuone siinä on jne). Olettamuksena on, että huoneiden lukumäärän kasvu seuraa laskevan rajahyödyn lakia. Yhden huoneen lisäys asunnossa lisää siitä saatavaa hyötyä vähemmän kuin aikaisemmin ja näin ollen asunnon koon kasvaessa sen arvo ei nouse enää niin paljoa. (DiPasquale & Wheaton 1996: 66 – 67) Erityisesti pienten asuntojen neliömetrihinta alenee asunnon koon kasvaessa. (Laakso & Loikkanen 2004: 258)

Asunnon iän vaikutus asunnon hintaan ei ole suoraan verrannollinen. Asunnon hinta alenee 50 – 60 vuoden ikään saakka, mutta tämän jälkeen asunnon hinta alkaa nousta iän kasvaessa. Tämän selittää se, että vanhimpien rakennusten suhteellinen arvostus kasvaa niiden vanhetessa. (Laakso & Loikkanen 2004: 258)

Asunnon rakenteellisia ja laadullisia ominaisuuksia sekä sijaintiin ja asuinalueeseen liittyviä asioita pidetään erillisinä osina asumisen moniulotteisessa ”ominaisuuskorissa”. Nämä yksittäiset ominaisuudet sisältyvät kokonaisuudessaan asuntoon eikä niitä voida myydä erillisinä. Asunto siis myydään kokonaisuutena yksikkönä yhdellä markkinahinnalla, mutta siihen sisältyy silti paljon erillisiä ominaisuuksia. (Laakso & Loikkanen 2004: 257)

Asuntojen kysyntäfunktio voidaan Laakson (2000b: 6) mukaan esittää seuraavasti:

$$H^D = f(Y, P, r, UC, D)$$

missä

Y = reaalitytulot

P = asunnon reaalihintaa

r = reaali korkokanta

UC = muut asunnon käyttökustannuksiin liittyvät tekijät

D = demografiset ja sosioekonomiset tekijät

2.2. Asuntojen tarjonta

Asuntojen tarjonta on lyhyellä aikavälillä hyvin joustamatonta. Joustamattomuus johtuu siitä, että asuntojen suunnittelu ja rakentaminen kestää pitkään, tyypillisesti noin 1 – 2 vuotta. Lisäksi maa-alueiden käyttörajoitukset, vapaiden tonttien vähäinen määrä, julkisen infrastruktuurin rakentamisen hitaus ja kaavoituksen puuttuminen selittävät tarjonnan joustamattomuutta. Rakennusala koostuu monista yksittäisistä yrityksistä, mikä voi aiheuttaa sen, että tarjontaa syntyy liikaa kysynnän ja hintojen noustessa. Tällöin uusia asuntoja rakennetaan liikaa. Tämä aiheuttaa sen, että uusien asuntojen myyntihinnat laskevat alle sen tason, jolla yritykset pystyisivät kattamaan kaikki kustannuksensa sen jälkeen, kun uudet asunnot ovat markkinoilla. Jos taas asuntoja ei haluta myydä kannattamattomalla hinnalla, se lisää tyhjien asuntojen määrää markkinoilla. Tällainen tilanne on tyypillistä silloin, kun asuntojen kysyntä ei kasvakaan niin paljoa kuin odotettiin, mutta rakentamispäätökset on jo tehty. Näin ollen tarjontapuoli saattaa ylireagoida kasvavaan kysyntään. (Laakso 2000b: 8)

Asunnot ovat myös pääomasijoituksia sen ohella, että ne tarjoavat asukkaalle asumispalveluja. Näin ollen asunnon ostajien (toisin sanoen sijoittajien) odotukset asunto-osakkeen arvonmuutoksille aiheuttavat myös volatiliteettiä asuntomarkkinoille. Suomessa suurin osa yksityishenkilöiden varallisuudesta koostuu asuntojen omistamisesta. Muuttuvat odotukset asunto-osakkeiden arvolle ovat kysyntä- ja tarjontashokkien ohella yksi merkittävimmistä tekijöistä, jotka lisäävät asuntomarkkinoiden volatiliteettiä. (Laakso 2000b: 9)

Asuntojen tarjontafunktio on seuraavanlainen: (Laakso 2000b: 6)

$$H^s = g(P, C)$$

missä

P = asunnon reaalihintana

C = reaaliset rakennuskustannukset

2.3. Asunnon hinnan määräytyminen

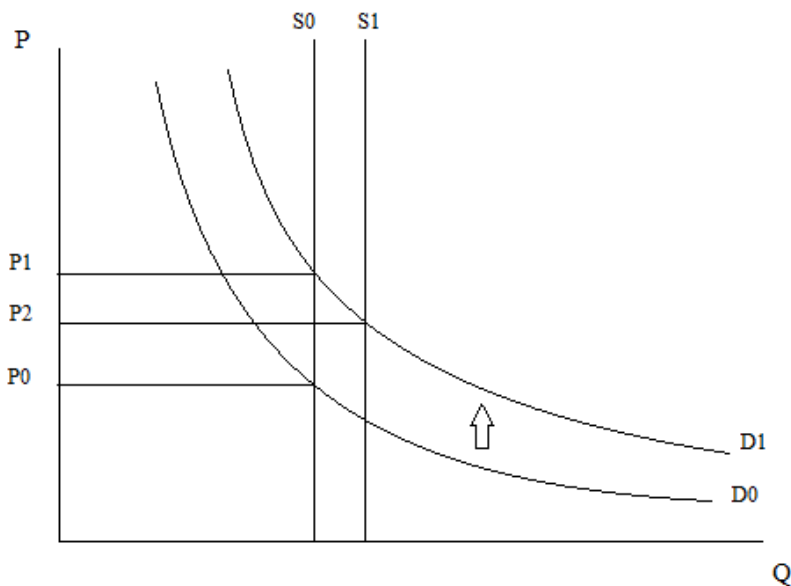
Asunnon hinta saadaan ratkaistua asettamalla kysyntä ja tarjonta yhtäsuuriksi: (Laakso 2000b: 6)

$$H^D = H^S$$

Hintataso saadaan ratkaistua muiden muuttujien funktiona

$$P = h(Y, r, UC, D, C)$$

Asunnon hinnanmääräytymistä kysynnän ja tarjonnan mukaan lyhyellä aikavälillä voidaan havainnollistaa graafisesti kuvaajalla. Kuvaajassa tarjonnan joustamattomuus on huomioitu pystysuoralla tarjontakäyrällä. Hintaa kuvaajassa havainnollistaa y-akselilla P (price) ja asuntojen lukumäärää Q (quantity) x-akselilla.



Kuvio 1. Asuntojen kysyntä- ja tarjontamalli. (Laakso 2000b: 7)

Koska tarjonta on joustamatonta, se aiheuttaa ison muutoksen hinnassa kysynnän kasvaessa. Hinta muuttuu P0:sta P1:ksi, kun kysyntäkäyrä liikkuu ylöspäin D0:sta D1:een. Kasvaneen kysynnän voi aiheuttaa jokin kysyntäshokki, esimerkiksi alueellisen muuttovoiton voimakas kasvu. Asuntojen tuottajat (rakentajat) vastaavat kasvavaan kysyntään seuraavalla periodilla tuottamalla lisää asuntoja (tarjontasuora liikkuu S0:sta

S1:een). Tällöin hinta sopeutuu uudessa tarjontatilanteessa tasolle P2 eli hinnat laskevat hieman, mutta eivät palaudu enää samalle tasolle kuin lähtötilanteessa. (Laakso 2000b: 8)

3. ENERGIATODISTUS

Asumisen osuus energian loppukäytöstä on Suomessa keskimäärin 20 prosenttia (Tilastokeskus 2018). Näin ollen energiankulutuksen vähentäminen ja uusiutuvista energianlähteistä peräisin olevan energian käytön lisääminen rakennuksissa ovat tärkeitä toimenpiteitä energiariippuvuuden ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Uusiutuvien energiamuotojen käytöllä ja energiankulutuksen vähentämisellä EU pyrkii noudattamaan Yhdistyneiden kansakuntien (YK) solmimaa Kioton sopimusta, jossa on sovittu kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä. EU:n pitkän aikavälin tavoite on, että maailmanlaajuinen lämpötilan nousu jäisi alle kahden celsiusasteen. Tähän pyritään sillä, että kasvihuonekaasupäästöjen kokonaismäärää vähennetään 20 prosenttia vuoteen 2020 mennessä vuoden 1990 tasosta. Pienempi energiankulutus ja uusiutuvista lähteistä saatava energia myös lisäävät energian toimitusvarmuutta ja edistävät teknologista kehitystä energia-alalla. EU:n direktiivi 2010/31/EU rakennusten energiatehokkuudesta tuli voimaan 19.5.2010. (Euroopan unionin virallinen lehti 2010.)

Vuonna 2015 solmittu Pariisin ilmastopöytäkirja on jatkoa Kioton sopimukselle. Sopimuksella on osittain sama tavoite kuin Kioton sopimuksella. Vähimmäistavoitteena on lämpötilan nousun rajoittaminen alle 1,5 celsiusasteeseen verrattuna esiteolliseen aikaan. Kaikki EU:n jäsenmaat ovat ratifioineet Pariisin sopimuksen, joten energiankulutuksen vähentäminen ja fossiilittomien energianlähteiden käytön lisääminen ovat koko EU:n alueella ajankohtaisia. Pariisin sopimusta tullaan soveltamaan vuodesta 2020 lähtien. (Euroopan unionin neuvosto 2019.)

Suomessa rakennusten energiatodistuslainsäädännöllä pyritään parantamaan rakennusten energiatehokkuutta: energiankulutusta vähennetään ja energiamuodoissa suositaan uusiutuvia energialähteitä, jolloin hiilidioksidipäästöt pienenevät. Samalla hillitään energiankulutuksen kasvua koko maan tasolla. Hyvä energiatehokkuus myös pienentää rakennuksen käyttökustannuksia ja hillitsee asumiskustannusten nousua energian hinnan vaihdellessa. Parempi energiatehokkuus myös usein lisää asumismukavuutta. (Ympäristöministeriö 2018.)

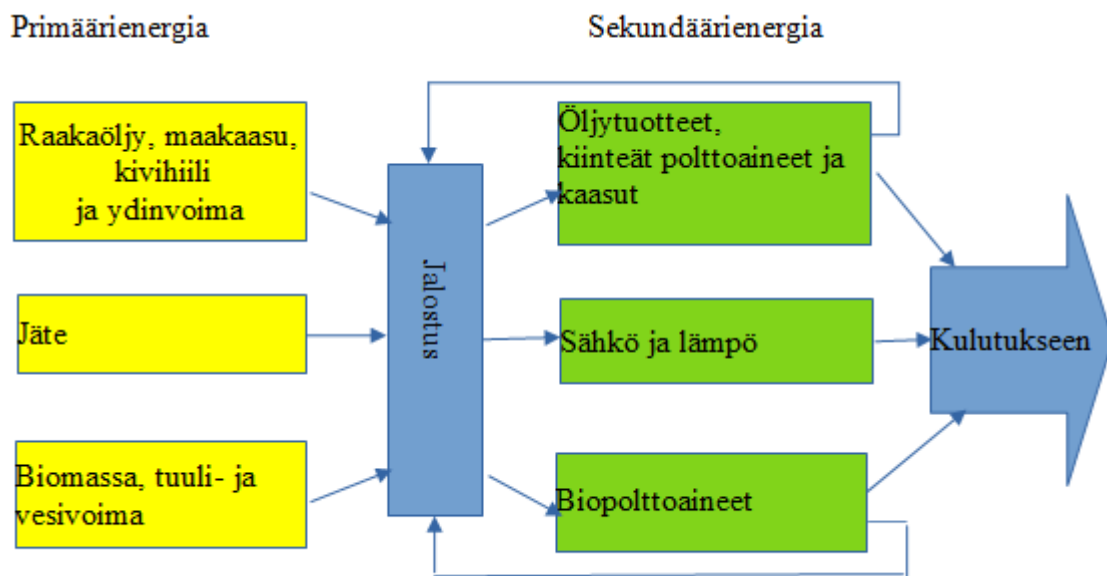
Energiatodistuksen tarkoituksena on kiinnittää rakennusten ostajien ja vuokraajien huomiota rakennuksen energiatehokkuuteen. Todistuksen avulla voidaan vertailla rakennusten keskinäistä energiatehokkuutta. Tällä pyritään siihen, että ihmiset suosisivat ostopäätöksissään hyvän energialuokituksen saaneita rakennuksia. Todistuksen tarkoituksena on myös kiinnittää ostajien huomiota energiankulutuksen vähentämiseen ja sitä kautta päästöjen vähentämismahdollisuuksiin. Energiatodistuksella halutaan lisäksi huomioida käytettävän energiamuodon ympäristövaikutuksia. (HE 161/2012 vp)

Energiatodistuksessa otetaan huomioon rakennuksen ominaisuudet siten, että rakennusten välinen vertailtavuus olisi mahdollisimman hyvä. Energiatehokkuus määräytyy rakennuksen laskennallisen kokonaisenergiankulutuksen perusteella. Laskennallinen kulutus tarkoittaa energiamuotojen kertoimilla painotettua rakennuksen vuotuista laskennallista ostoenergiankulutusta rakennuksen standardikäytöllä lämmitettyä nettoalaa kohden. Todistuksessa ilmoitetaan myös toteutunut ostoenergiankulutus, mikäli tiedot siitä ovat saatavilla. Lisäksi energiatodistukseen sisällytetään mahdollisia suosituksia rakennuksen tai rakennuksen osan energiatehokkuuden parantamiseksi. Näillä seikoilla rakennusten välisiä eroja energiatehokkuudessa voidaan ottaa huomioon. (HE 161/2012 vp)

3.1. Energiamuodot

Overgaardin (2008: 5) mukaan energiamuodot voidaan jakaa kahteen pääluokkaan: primääri- ja sekundäärienergiaan. Primäärienergia on sellaista energiaa, joka on otettu ympäristöstä talteen, puhdistettu ja lajiteltu jatkojalostusta varten sekundäärienergiaksi. Tällaisia primäärienergiälähteitä ovat muun muassa raakaöljy, maakaasu, kivihiili, ydinvoima, tuulivoima, vesivoima ja aurinkoenergia. Primäärisiin lähteisiin siis sisällytetään sekä fossiilisia että uusiutuvia lähteitä. Esimerkiksi louhittu ja puhdistettu kivihiili on sellaisenaan primäärienergiaa, joka voidaan muuntaa sähköksi eli sekundäärienergiaksi. Samoin on laita esimerkiksi tuulivoimalla: tuuli liikuttaa tuulivoimalan propelleja, josta syntyy mekaanista liike-energiaa. Tämä liike-energia voidaan edelleen muuntaa sähköksi.

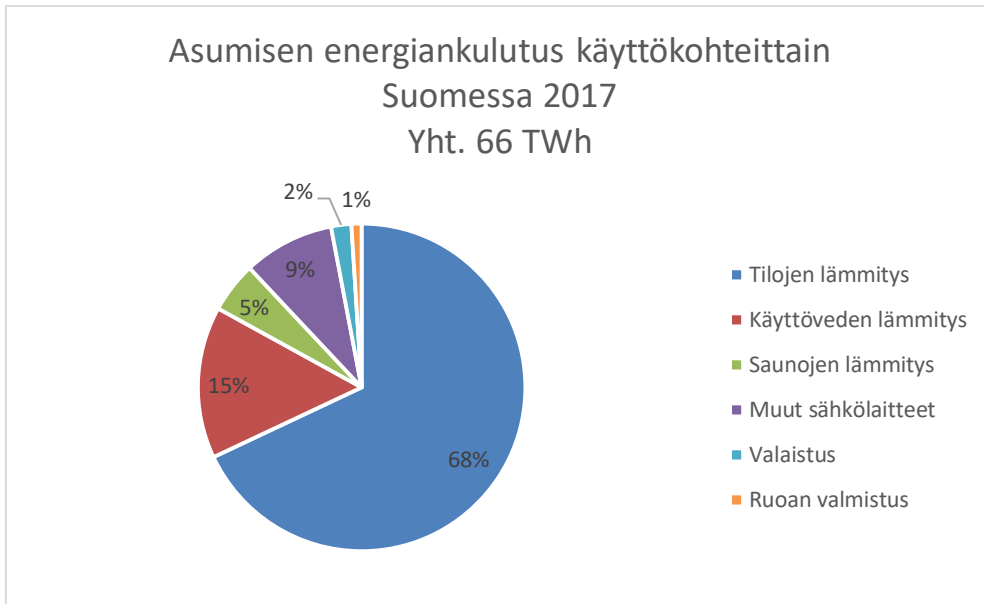
Sekundäärienergia on energiaa, joka on muunnettu primäärienergiasta kulutettavaan ja käytettävään muotoon. Primäärienergiälähteistä saadaan muun muassa sähköä, lämpöenergiaa, biopolttoaineita ja öljyyn perustuvia polttoaineita. Nämä luokitellaan sekundäärienergiälähteiksi. Esimerkiksi kivihiiiltä polttamalla saadaan aikaan lämpöenergiaa ja sähköä. Huomattavaa on, että primääri- ja sekundäärienergiälähteiden luokittelu on jokseenkin väljää siinä mielessä, että jo jalostettuja sekundäärilähteitä, kuten esimerkiksi polttoaineita voidaan edelleen jalostaa vaikkapa sähköksi tai lämpöenergiaksi. (Overgaard 2008: 5)



Kuvio 2. Primääri- ja sekundäärienergia. (Overgaard 2008: 5)

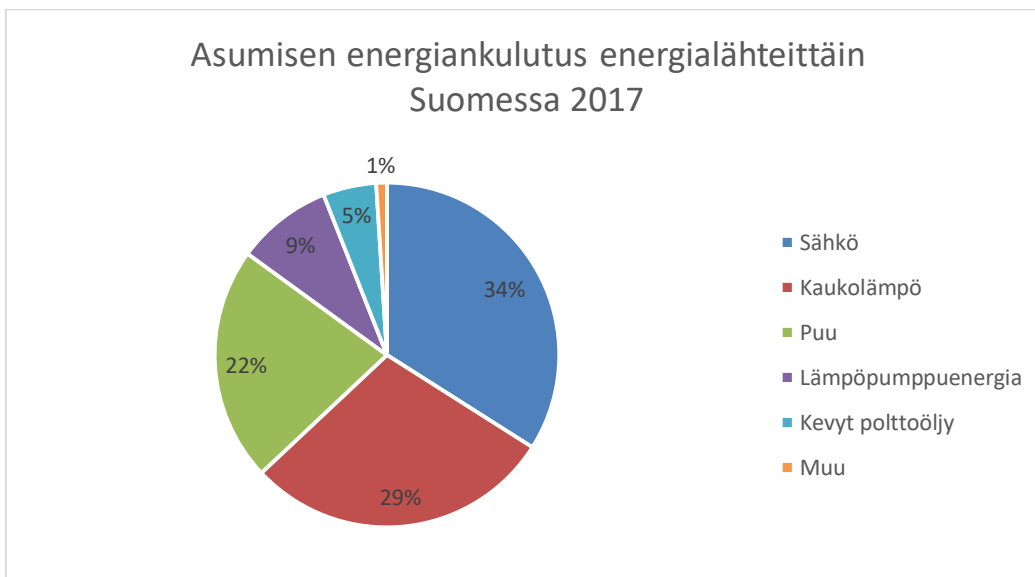
3.2. Energiankulutus Suomessa

Asumiseen kului Suomessa vuonna 2017 noin 66 terawattituntia (TWh) energiaa. Lämmitysenergian kulutus laski prosentoin vuodesta 2016 vuoteen 2017. Tähän vaikutti edellistä vuotta lämpimämpi ilmasto. Kotitalouslaitteiden energiankulutuksessa oli kolmen prosentin lasku verrattuna vuoteen 2016. Asuntojen energiankulutuksesta tilojen lämmityksen osuus oli 68 prosenttia, käyttöveden lämmityksen osuus 15 prosenttia sekä saunojen lämmityksen viisi prosenttia. Muiden sähkölaitteiden, ruoan valmistuksen ja valaistuksen osuus oli 13 prosenttia. (Tilastokeskus 2018.)



Kuvio 3. Asumisen energiankulutus käyttökohteittain. (Tilastokeskus 2018.)

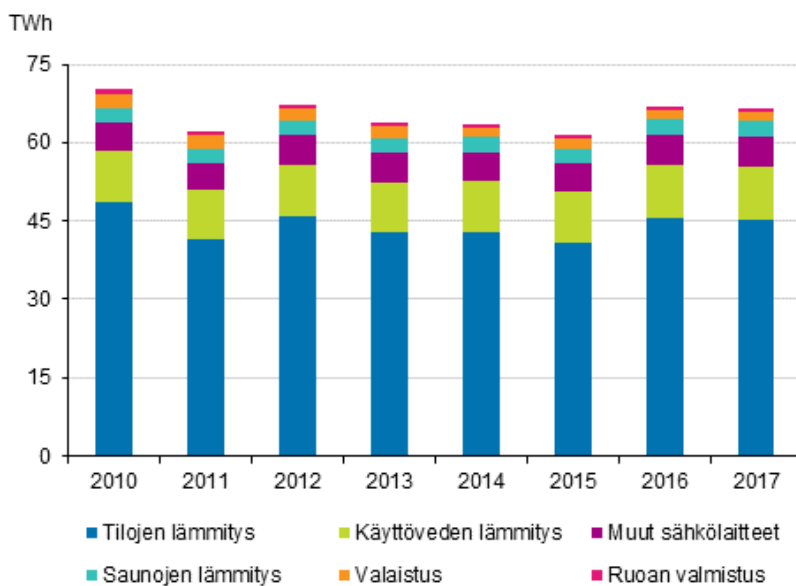
Kolmasosa asumisen energiasta oli vuonna 2017 sähköä. Hieman alle kolmasosa oli kaukolämpöä ja reilu viidesosa puuta. Asumiseen kului sähköä noin 23 terawattituntia. 48 prosenttia sähköstä kului asuintilojen lämmitykseen ja 36 prosenttia kotitalouslaitteisiin. Loppuosa sähköstä (16 prosenttia) kului käyttöveden ja saunojen lämmitykseen. (Tilastokeskus 2018.)



Kuvio 4. Asumisen energiankulutus energialähteittäin. (Tilastokeskus 2018.)

Asuntojen tilojen lämmityksen energiankulutus oli 45 terawattituntia vuonna 2017. Lämmitysmuodoista yleisimmät olivat kaukolämpö, sähkö ja puu. Näiden osuus oli yhteensä 82 prosenttia lämmitysenergian kulutuksesta. Näiden jälkeen yleisin lämmitysenergianlähde oli lämpöpumppuenergia. Lämpöpumppujen käyttö lämmityksessä on lisääntynyt paljon vuosituhannen alusta. Tämä on lisännyt lämpöpumppuenergian ja lämpöpumppujen sähkönkulutusta. Lämpöpumppuenergiaa on lämpöpumppujen ympäristöstä keräämä energia. Lämmityksen sähkönkulutukseen sisältyy energiatilastoissa lämpöpumppujen sähkönkäyttö. (Tilastokeskus 2018.)

Saunojen lämmittämiseen käytettiin noin kolme terawattituntia energiaa vuonna 2017. Hieman alle kaksi kolmasosaa saunojen lämmitysenergiasta oli puuta ja reilu kolmannes sähköä. Käyttöveden lämmitykseen kului energiaa 10 terawattituntia. Ruoan valmistuksen, valaistuksen ja muiden sähkölaitteiden eli kotitalouslaitteiden energiankulutus oli reilu kahdeksan terawattituntia. Koko asumisen energiankulutuksesta laitteiden osuus oli noin 12 prosenttia. Tästä osuudesta ruoan valmistukseen kului prosentti ja valaistukseen kaksi ja puoli prosenttia. Loput noin yhdeksän prosenttia kului muihin sähkölaitteisiin. Näihin muihin sähkölaitteisiin sisältyvät ruoan valmistuksen pienlaitteet, kylmälaitteet, pesu- ja kuivauskoneet, televisiot, tietokoneet, hissit sekä autonlämmittimet. (Tilastokeskus 2018.)



Kuva 1. Asumisen energiankulutus vuosina 2010 – 2017 (Tilastokeskus 2018.)

3.3. Energiatodistuslainsäädäntö

Hallituksen esityksessä (HE 161/2012 vp) mainitaan, että energiatodistuslain päätavoite on rakennusten energiatehokkuuden edistäminen. Toisena tavoitteena on uusiutuvien energianlähteiden lisääminen rakennusten energiakäytössä. Energiatodistusten tarkoituksena on lisätä tietoa rakennusten välisestä vertailusta energiatehokkuuden suhteen. Rakennuksen omistaja on yleisimmin vastuussa todistuksen hankkimisesta ja sen käyttämisestä. Jos rakennuksen kunnossapitovastuu on siirretty esimerkiksi sopimuksen nojalla haltijalle, silloin energiatodistusten hankinta ja käyttö on haltijan vastuulla.

Energiatodistus laaditaan pääsääntöisesti koko rakennukselle. Energiatodistus laaditaan rakennuksen osalle silloin, kun rakennusten osien käyttötarkoitukset eroavat merkittäväällä tavalla toisistaan. Rakennuksen eri osia sisältäviä tiloja ovat esimerkiksi yhdistetyt liike- ja asuinrakennukset. Todistukseen liittyvistä vastuista vastaa tällöin kukin rakennuksen osan omistaja tai haltija. Rakennusten eri osille laadittavat energiatodistukset eivät kuitenkaan tarkoita sitä, että todistuksia voitaisiin laatia erikseen useammalle asunnolle sellaisessa rakennuksessa, jossa on useampia asuinhuoneistoja. (HE 161/2012 vp)

Lähtökohtaisesti energiatodistuksen hankkimis- ja käyttövelvollisuudet koskevat kaikkia rakennuksia, joissa käytetään energiaa rakennuksen tilojen tarkoituksenmukaisten sisäilmasto-olosuhteiden ylläpitämiseksi. Lain 3 §:ssä on määritelty tarkemmin poikkeukset rakennuksista, joissa energiatodistusta ei tarvita. (Laki rakennuksen energiatodistuksesta 3 §)

Energiatodistuslain 6 § edellyttää energiatodistuksen esittämistä asuntojen myynti- ja vuokraustilanteissa. Energiatodistus tulee antaa ostajalle tai vuokralaiselle kaupanteon tai vuokrauksen yhteydessä joko alkuperäisenä tai jäljennöksenä. Asiakirja voi olla joko sähköisenä tai paperisena. Energiatodistus on voimassa 10 vuotta sen laatimisesta. Vanha todistus lakkaa olemasta voimassa, kun se korvataan uudella energiatodistuksella. (Laki rakennuksen energiatodistuksesta 8 §)

Rakennukselle annetaan sen laskennallisen kokonaisenergiankulutuksen perusteella kirjaintunnus, joka määrittää energialuokan. Kirjaintunnus ilmaisee rakennuksen sijoittumista luokitteluasteikolla, jonka on tarkoitus osoittaa se, kuinka energiatehokas rakennus on. Laskennallinen energiankulutus eritellään todistuksessa energiamuodoittain. Tämän lisäksi todistuksessa ilmoitetaan toteutunut ostoenergiankulutus, mikäli tiedot siitä ovat saatavilla. (Laki rakennuksen energiatodistuksesta 9 §)

3.4. Energiatodistuksen sisältö

Energiatodistus sisältää tietoa rakennuksen ominaisuuksista ja laskennallisen energiakulutuksen mukaisen E-luvun, joka määrittää energialuokan. Nämä luokat ovat aakkosjärjestyksessä A:sta G:hen, A:n ollessa paras luokka ja G huonoin. Energialuokkia on siis seitsemän. Energiatodistuksen etusivulta käy ilmi, mihin energialuokkaan kyseinen rakennus kuuluu. Etusivulla on myös muut perustiedot siitä, minkä tyyppinen rakennus on kyseessä sekä rakennuksen valmistumisvuosi, laatijan nimi ja todistuksen laatimispäivämäärä. Kuvassa 2 on esimerkki energiatodistuksen etusivusta: (Energiatodistusopas 2018: 14)

ENERGIATODISTUS 2018

Rakennuksen nimi ja osoite:

Pysyvä rakennustunnus:
Rakennuksen valmistumisvuosi:
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka:

Todistustunnus:

Energiatodistus on laadittu

Uudelle rakennukselle rakennuslupaa haettaessa
 Uudelle rakennukselle käyttöönottoaiheessa
 Olemassa olevalle rakennukselle, havainnointikäynnin päivämäärä:

	Energiatehokkuusluokka
A	
B	
C	
D	
E	E₂₀₁₈
F	
G	

Rakennuksen laskennallinen energiatehokkuuden vertailuluku eli E-luku
Uuden rakennuksen E-luvun vaatimustaso

kWh_e/(m²vuosi)
5

Todistuksen laatija: Yritys:

Sähköinen allekirjoitus:

Todistuksen laatimispäivä: Viimeinen voimassaolopäivä:

Kuva 2. Energiatodistuksen etusivu (Motiva Oy 2018)

E-luku perustuu energiatodistusasetuksen liitteessä 2 esitettyihin rakennustyyppikohtaisiin luokitteluasteikkoihin. 1.1.2018 voimaan tulleiden säädösten mukaan laaditussa energiatodistuksessa energialuokkaa osoittaa nuolikuvioiden avulla, jossa on energialuokan kirjaintunnuksen alaindeksi 2018 (kuvassa 1). Mikäli energiatodistus on laadittu edellisen vuodelta 2013 olevan asetuksen mukaan, alaindeksinä on 2013. Alaindeksinä on 2007, jos todistus on laadittu jo kumotun energiatodistuslain

(487/2007) mukaisesti. Tällä tavoin eri säädösten mukaan laaditut energiatodistukset erottautuvat toisistaan. (Energiatodistusopas 2018: 10)

E-luku lasketaan siten, että siinä otetaan huomioon rakennuksen vakioituun käyttöön perustuva laskennallinen ostoenergian kulutus, joka painotetaan energiamuodoittain kunkin energiamuodon kertoimella. Lopuksi yhteenlaskettu tulos ilmoitetaan rakennuksen lämmitettyä nettoalaa kohden vuodessa. Rakennuksen lämmitetty nettoala tarkoittaa kerrostasoalojen summaa kerrostasoja ympäröivien ulkoseinien sisäpintojen mukaan laskettuna. E-luvun yksiköksi saadaan kilowattitunti lämmitettyä nettoalaa kohden vuodessa. Tarkemmat menetelmät E-luvun laskemiselle kuvataan Valtioneuvoston energiatehokkuusasetuksen (1010/2017) liitteessä 1. (Energiatodistusopas 2018: 13-14)

E-lukua laskettaessa summataan yhteen eri energiamuotojen painokertoimilla painotetut laskennalliset ostoenergiat. Energiamuotojen kertoimet on säädetty Valtioneuvoston asetuksessa rakennuksissa käytettävien energiamuotojen kertoimista (788/2017). Rakennuksissa käytettävät kertoimet ovat asetuksen mukaan:

- kaukolämpö 0,5
- sähkö 1,2
- fossiiliset polttoaineet (esim. öljy) 1,0
- uusiutuvat polttoaineet (esim. puupelletti) 0,5
- kaukojäähdytys 0,28

Huomattavaa kertoimissa on, että ne eivät ole päästökertoimia. Kertoimilla halutaan kuitenkin huomioida uusiutuvia energianlähteitä sekä painottaa energiantuotannon yleistä tehokkuutta, kuten sähkön ja lämmön yhteistuotantoa. (Energiatodistusopas 2018: 14)

Taulukko 1. Energiatehokkuuden luokitteluasteikon käyttötarkoitukseluokka 2: asuinkerrostalot (Energiatodistusopas 2018: 15)

Energiatehokkuusluokka	E-luku (kWh/m ² a)
A	E-luku < 75
B	76 < E-luku < 100
C	101 < E-luku < 130
D	131 < E-luku < 160
E	161 < E-luku < 190
F	191 < E-luku < 240
G	241 < E-luku

3.5. Uudisrakennuksen ja olemassa olevan rakennuksen energiatodistukset

Ennen vuoden 2017 lainmuutosten voimaantuloa uudisrakennuksissa energiatehokkuusluokkien C ja D välinen raja oli se, joka vastasi uudisrakentamisessa energiatehokkuuden standardiarvoa. Näin ollen uusien rakennusten energialuokka ei käytännössä voinut olla D:tä huonompi. Vuoden 2017 muutosten jälkeen tämä yhteys rakentamisen standardin ja energiatehokkuuden välillä on poistunut. Nykyisin uudisrakentamisen energiatehokkuusstandardin vähimmäistasoa määrittelee Valtioneuvoston energiatehokkuusasetus (1010/2017), jonka mukaan uudisrakennukset käytännössä sijoittuvat energiatehokkuusluokkaan B. (Energiatodistusopas 2018: 15)

Kun energiatodistusluokan raja-arvo ei ole enää yhtenevä uudisrakentamisen energiatehokkuusstandardin kanssa, energiatodistuksen ja energiatehokkuusvaatimusten erilaiset roolit selkiytyvät. Energiatehokkuusstandardi asettaa vähimmäisvaatimuksen uudisrakennuksen energiatehokkuudelle, kun taas energiatodistuksessa annettu energialuokka kannustaa rakentamaan vielä vähimmäistasoakin parempia rakennuksia. Huomionarvoista on se, että kun uusi rakennus sijoittuu aina vähintään luokkaan B, myös paras energialuokka A on entistä pienemmällä panostuksella saavutettavissa. (Energiatodistusopas 2018: 15)

Olemassa olevan rakennuksen energiatodistuksen laadinta perustuu samoihin oletusarvoihin kuin uusissa rakennuksissa: vakioituun käyttöön ja sen mukaiseen laskennalliseen ostoenergian kulutukseen. Laskennassa käytetään samoja laskusääntöjä ja lähtöarvoja kuin uudisrakentamisessakin. Energiatodistuksen laadinta perustuu aina

rakennuksen tarkastamiseen ja havainnointiin paikan päällä. Havainnoinnin suorittaa aina päteväitynyt energiatodistuksen laatija. Rakennuksen tarkastamisen perusteella pitää raportoida tehdyt havainnot ja antaa suosituksia kustannustehokkaille energiansäästötoimenpiteille. Myös toteutuneet ostoenergiankulutukset ilmoitetaan, jos ne tiedot ovat saatavilla. (Energiatodistusopas 2018: 17-18)

3.6. Energiamuotojen kertoimet energiatodistuksessa

Energiatodistuksessa käytetään energialähteiden energiamuotokertoimia. Niillä otetaan huomioon energiamuotojen ominaisuudet ja jalostusasteet. Eri energialähteiden vertailussa keskenään kulutus on muutettava yhteismitalliseksi. Tämä toteutetaan energiakertoimilla. Jalostusasteisiin liittyy juuri primääri- ja sekundäärienergian käsitteet. Sähkö ja kaukolämpö ovat suoraan rakennuksessa hyödynnettävissä olevaa energiaa, sillä ne on jo voimalaitoksessa jalostettu siihen muotoonsa primäärienergiasta sekundäärienergiaksi. Näiden energialähteiden luonnonvarojen käyttö ja jalostuksesta aiheutuneet energiahäviöt ovat pääosin tapahtuneet jo voimalaitoksessa. Myös energian siirrossa voimalaitoksesta rakennukseen syntyy häviöitä. (Ympäristöministeriö 2017: 2)

Esimerkiksi puun tai öljyn muuntaminen energiaksi tapahtuu polttamalla vasta rakennuksessa ja polton energiahäviöt tapahtuvat silloin paikallisesti rakennuksessa. Näin ollen sähkö- ja kaukolämpöenergia eivät ole suoraan vertailukelpoisia rakennuksessa paikallisesti käytettäviin energialähteisiin nähden. Sähköenergian kerroin (1,2) on muita korkeampi sen korkean jalostusasteen takia. Korkea jalostusaste tarkoittaa sitä, että energia on käytettävissä moneen eri käyttötarkoitukseen, kuten kodin laitteistoihin ja kodin elektroniikkaan, jota ei voi korvata muulla energiamuodolla. Lämmityksen taas voi toteuttaa muullakin tapaa kuin sähköllä. (Ympäristöministeriö 2017: 2)

Fossiilisten polttoaineiden kerroin on asetuksen mukaan 1,0 kuvastaen niistä aiheutuvia hiilidioksidipäästöjä ja uusiutumattomuutta. Uusiutuville polttoaineille (esimerkiksi puupelletti) on annettu niiden käyttöä edistävä arvo 0,5. Kaukolämmön kerroin (0,5) on melko matala, koska kaukolämmössä on haluttu korostaa voimalaitoksissa tapahtuvan

sähkön ja lämmön yhteistuotannon merkitystä. Yhdistetyssä tuotannossa sähkö ja lämpö tuotetaan samassa prosessissa samanaikaisesti. Yhteistuotannolla on parempi hyötysuhde kuin erillistuotannolla. Tuottamalla sähkön erikseen hyötysuhde on vain noin 40 prosenttia, kun taas yhteistuotannolla päästään parhaimmillaan yli 90 prosenttiin. Noin 75 prosenttia kaukolämmön tuotannosta on Suomessa lämmön ja sähkön yhteistuotantoa. Kaukojäähdytyksen kerroin on hyvin pieni (0,28), joka perustuu tehokkaaseen lämpöpumpputekniikkaan ja meriveden hyödyntämiseen talvella. (Ympäristöministeriö 2017: 4-6)

4. ENERGIATODISTUKSEN MARKKINATRANSFORMAATIO

Energiaa käyttävien tuotteiden markkinatransformaatiolla tarkoitetaan käytäntöä, jolla pyritään parantamaan energiatehokkaiden tuotteiden kysyntää ja tarjontaa. Tapoja edistää tätä ovat muun muassa kuluttajien tietoisuuden lisääminen, palkkiot ja kannustimet uusille innovaatioille sekä pakolliset vähimmäisvaatimukset tuotteiden toimivuudelle. Markkinatransformaation onnistuminen vaatii kattavan taustatutkimuksen ja sidosryhmien aktiivisen osallistumisen kyseiselle liiketoiminta-alueelle. Käytäntö nähdään tehokkaana ja hyvänä työkaluna päätöksenteon ohjaamisessa. Sen avulla voidaan tunnistaa markkinoiden epäonnistumisia sekä luoda kannustimia uusille teknisille innovaatioille, jotta transformaatio onnistuisi tulevaisuudessa. (Killip 2011: 2)

Markkinatransformaatioprosessi pitää sisällään liiketoimintaan liittyvien eri osa-alueiden tutkimuksen. Näitä ovat muun muassa tuotteen teknisen potentiaalın selvittäminen energiatehokkuuden kannalta, markkina-analyysi kyseiselle tuoteryhmälle sekä kuluttajien ostokäyttäytymisen analysointi. Vähimmäisenergiatehokkuusstandardit luodaan tältä pohjalta. Tällä on yhteys siihen, millä aikavälillä tuotteet korvataan uusilla. Uusien tuotteiden käyttöönotto perustuu niiden arvioituun käyttöikänsä ja siten uusimissykliin. Standardit voivat pitää sisällään sekä vapaaehtoisia että pakollisia vaatimuksia. Vapaaehtoiset vaatimukset voivat perustua kilpailuun, jossa parhaan suorituskyvyn omaava tuote saa palkinnoksi merkinnän energiatehokkuudesta. Pakolliset standardit perustuvat neuvotteluihin sidosryhmien kanssa, joissa sovitaan tietystä vähimmäisvaatimuksesta. (Killip 2011: 2)

Kun energiatodistus on näkyvästi esillä, se ohjaa ostajia suosimaan energiatehokkaampia asuntoja, mutta ei takaa sitä varmasti. Jotta tähän lopputulokseen päästäisiin, energiatodistuksen pitäisi olla toteutettu siten, että se on helposti nähtävillä ja energiatehokkuuden pitää olla dokumentoituna helppolukuisessa muodossa. Energia- ja muut ympäristötodistukset tuovat näkyväksi asuntomarkkinoilla sellaisen ulottuvuuden tuotteesta (tässä tapauksessa energiatehokkuuden), joka ei ole helposti tunnistettavissa. Jos tieto energiatehokkuudesta puuttuu ostajilta, hyvin lämpöeristetyt

ja siten energiatehokkaan rakennuksen arvonlisäys markkinoilla jää uupumaan myyntihinnasta. Tämä taas voi johtaa siihen, että rakennusten myyjät eivät tee energiatehokkuuden parantamiseksi mitään toimenpiteitä. Varsinkin jos he ovat myymässä sen lyhyellä aikavälillä. (Mudgal, Lyons ja Cohen 2013: 21)

Kaikkien asuntomarkkinoilla toimivien tahojen pitää ottaa huomioon tieto energiatodistuksista ja pyrkiä siihen, että energiatehokkuus saadaan lisättyä ostajan ostopäätökseen ja asunnonvälittäjien suosituksiin. Tämän seurauksena asunnon myyjät reagoisivat uuteen kysyntätilanteeseen ja ottaisivat myynnissä huomioon myös energiatehokkuuden. (Mudgal ym. 2013: 22)

4.1. Ympäristöinnovaatiot

Yrityksen investoinnit ympäristöystävällisyyteen liittyvät yleensä viranomaisten asettamiin sääntelyihin ja vaatimuksiin. Toisaalta yritykset investoivat ympäristöön muistakin syistä, jotka ovat yleensä yrityskohtaisia ja liittyvät siihen, millä toimialalla yritys toimii. Puhtaamman tuotannon teknologioihin investoidaan silloin enemmän, kun yritys samalla investoi ympäristöystävälliseen tutkimus- ja kehitystoimintaan. Investoinnit ympäristöystävällisyyteen voidaan jakaa kahteen eri kategoriaan. Loppupään tuotantoprosessin investoinnit ovat sellaisia, joissa otetaan käyttöön esimerkiksi suodattimia ja vedenpuhdistusvälineitä tuotantoprosessin päästöjen vähentämiseksi. Investointeja voidaan tehdä myös koko tuotantoprosessiin, jolloin tarkoituksena on muuttaa koko prosessia ympäristöystävällisemmäksi. Koko tuotantoprosessia muuttamalla voidaan esimerkiksi vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja lisätä kierrätystä. Pitkällä aikavälillä investoinnit koko prosessiin ovat kannattavampia verrattuna loppupään prosessin investointeihin talouden ja ympäristön kannalta. (Rahko & Piekkola 2018: 5)

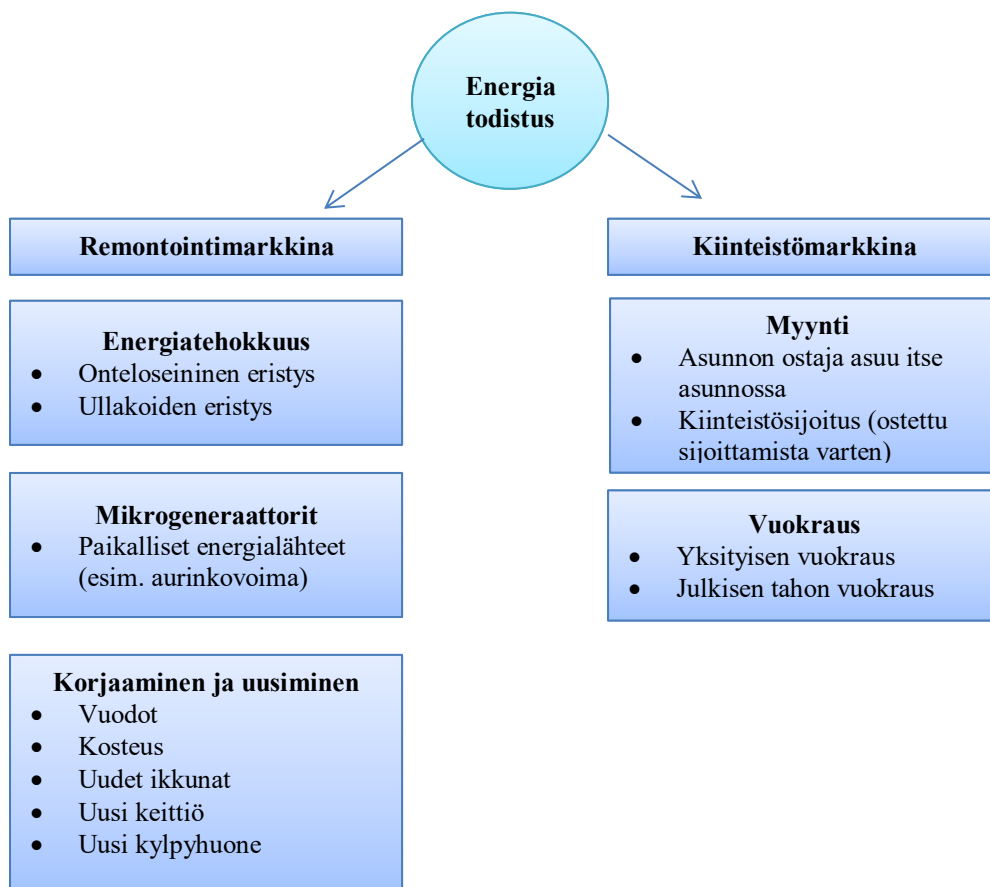
Ympäristöinnovaatiot määritellään siten, että ne ovat uusien tai muokattujen prosessien, tuotteiden, palvelujen tai liiketoimintamallien hyödyntämistä sillä tavalla, että niiden koko elinkaari on ympäristölle hyödyllisempää verrattuna vaihtoehtoisin tapoihin toteuttaa kyseisiä asioita. Positiiviset ympäristövaikutukset näkyvät esimerkiksi siten,

että tuote kuluttaa vähemmän energiaa, saastuttaa vähemmän tai tuottaa vähemmän jätettä kuin aiemmin. Ympäristöinnovaatioihin liittyy myös kahdenlaisia ulkoisvaikutuksia. Ympäristöinnovaatiolla on potentiaali muuttaa tuotannon negatiivisia ulkoisvaikutuksia positiivisempaan suuntaan. Toiseksi ympäristöinnovaatio voi tuottaa positiivisia tietotaitovuotoja, jotka hyödyttävät muita yrityksiä, kuluttajia ja maita. (Rahko & Piekkola 2018: 6)

Yrityksille ei kuitenkaan yleensä ole kannattavaa panostaa näihin pelkästään yksityisesti, koska niiden liiketaloudelliset hyödyt voivat olla pienempiä kuin sosiaaliset hyödyt. Tämän takia viranomaiset asettavat esimerkiksi hiilidioksidiveroja, päästökauppa-asetuksia ja myöntävät yritystukia uusiutuvien energialähteiden hyödyntämiseksi. Näin ollen syyt ympäristöinnovaatioille voivat olla erilaisia verrattuna muihin innovaatioihin. (Rahko & Piekkola 2018: 6)

4.2. Kahden markkinan yhteenliittymä

Killipin (2011: 3) mukaan energiatodistus luo yhteyden kahden erillisen markkina-alueen välille: kiinteistökaupan ja asuntojen remontoimisen välille. Kiinteistökauppaan kuuluu sekä kiinteistöjen ostaminen että vuokraaminen. Remontointi ja asuntojen ylläpito pitää sisällään esimerkiksi asuntojen ulkovaipan eristystekniikan parantamisen ja paikallisten mikrogeneraattorienergialähteiden hyödyntämisen (muun muassa aurinkovoiman, ilmalämpöpumpputekniikan ja pellettien hyödyntämisen lämmityksessä sekä sähköntuotannossa).



Kuvio 5. Energiatodistuksen luoma kahden markkinan yhteenliittymä. (Killip 2011: 4)

Killipin (2011: 3) mukaan käytössä olevan nykyteknologian potentiaali energiatehokkuuden parantamiselle on asuntomarkkinoilla suuri. Jo ilman uusia teknisiä innovaatioita voidaan parantaa energiatehokkuutta merkittävästi. Haaste on pääasiassa nykyteknologian käytön edistämisessä eikä siinä, että markkinoilla ei jo olisi sopivia tuotteita ja materiaaleja energiatehokkuudelle.

Rakennusala pidetään yleisesti konservatiivisena ja haluttomana ottaa uusia innovaatioita käyttöön. Tosin alan konservatiivisuutta selittää se, että tuttuja materiaaleja ja tekniikoita on vaivatonta käyttää, koska useimmiten käytetyt rakennustuotteet ovat laajimmin saatavilla. On myös hyödyllistä käyttää sellaisia tuotteita keskenään, jotka ovat parhaiten yhteensopivia sekä niiden hinta ja laatu on jo ennestään tuttua. Tällä tavoin vältetään myös asiakkaiden tyytymättömyyttä

rakennukseen sen valmistumisen jälkeen. Tämän johdosta rakennustuotteen ja – tekniikan pitää täyttää kahdeksan kriteeriä ollakseen sovelias laajempaan käyttöön. Tuotteen tai tekniikan pitää olla käytännöllinen eli sellainen, että sen käyttö on suhteellisen yksinkertaista ja nopeaa. Sen pitää olla helposti kopioitavissa, jotta mahdollisimman moni rakennustyöntekijä osaa tehdä sellaista asennustyötä. Tuotteen pitää olla luotettava, jotta se toimii varmasti tulevaisuudessa. Sen kustannusten ja hyötyjen pitää olla selkeästi tiedossa sekä asiakkaalle että rakentajalle. Tuotteen pitää olla helposti saatavilla, jotta siitä tulee valtavirtaa rakennusalalla. Lisäksi sen pitää taata tietty takuu toimivuudesta, koska rakentajat ansaitsevat maineensa rakentamalla taloja, jotka toimivat käyttötarkoituksensa mukaisesti. Jos tätä takuuta ei ole, rakentajat hylkäävät sellaisten tuotteiden ja tekniikoiden käytön. Viimeiseksi tuotteen pitää olla kannattava, jotta rakennusyritys voi tehdä sillä kestäväää liiketoimintaa. (Killip 2011: 7)

4.3. Esteet markkinatransformaatiolle

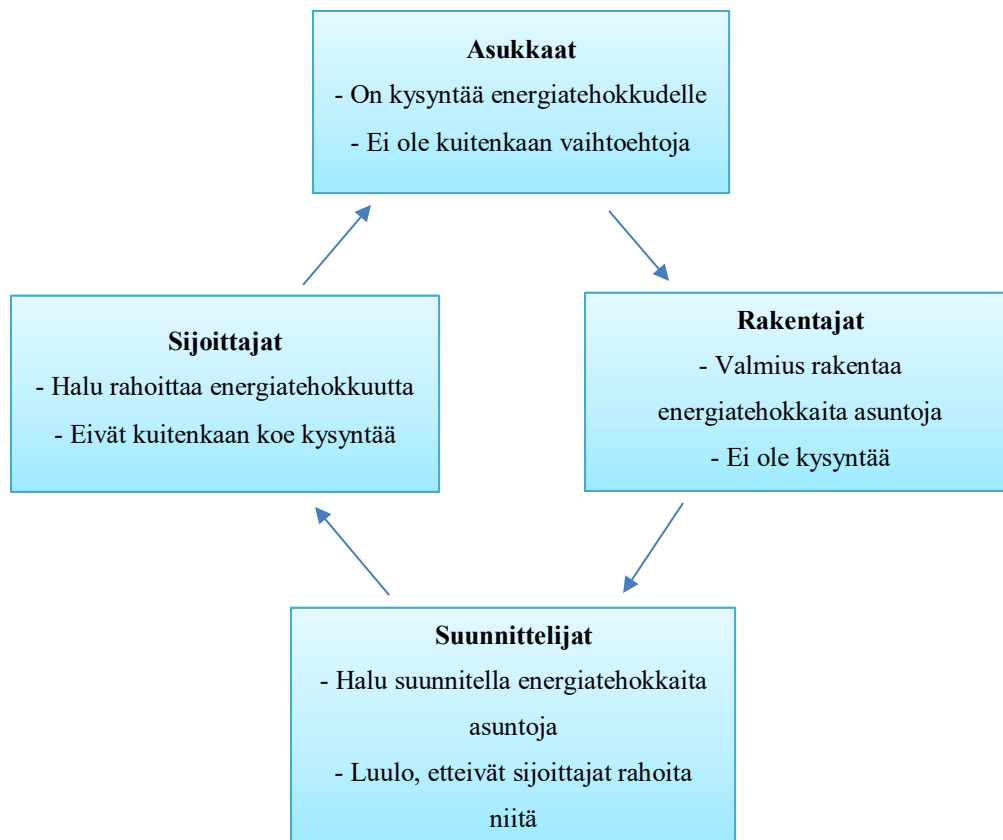
Uusien innovaatioiden kehittäminen rakennusalalla on erilaista verrattuna tavalliseen tutkimus- ja kehitystoimintaan (T&K), koska siihen sisältyy laajempi käsitys aineettomista investoinneista. Innovaatioiden kehitys on piilossa niin sanotulta tavalliselta T&K:lta, jolloin se ei ole myöskään mitattavissa samalla tavalla kuin perinteisesti. Tuotekehitys teollisuudessa ymmärretään useimmiten siten, että se on uusien teknologioiden kehittämistä laboratorioissa. Rakennusalalla tuotekehitys tapahtuu kuitenkin rakennusyritysten, konsulttien ja asiakkaiden välillä eikä tuotekehityslaboratorioissa. Täten myös erityisesti liike-elämän palveluiden luoma aineeton pääoma on merkittävä. Lisäksi rakentamisessa usein työn organisaatio ja siten organisaatiopääoma on tärkeä tekijä kustannustehokkaalle toiminnalle. Innovatiivisuus on myös hyvin epälineaarista, koska se syntyy uusien käytännön työtapojen omaksumisella ja yhteistyöprojektien avulla. Tuotekehitystä ohjaa vahvasti määräykset ja sääntelyt sekä asiakkaiden kysyntäkäyttäytyminen. Tämä saattaa hidastaa uusien energiatehokkaampien rakennusmateriaalien käyttöönottoa. (Mudgal ym. 2013: 24)

Aineettomat investoinnit voidaan luokitella kolmeen eri luokkaan: organisaatio-osaamiseen, innovaatiopääomaan ja tietokoneistettuun informaatioon.

Organisaatiopääomaan lasketaan kuuluvaksi organisaatio-osaaminen, joka tarkoittaa lisäarvoa tuovaa johtamista ja henkilöstöhallintoa, konsultointia, yrityskohtaista koulutusta ja tuotemerkkien luomista eli toisin sanoen brändäystä. Innovaatiopääoma tarkoittaa tutkimus- ja kehitystoimintaa (T&K), tekijänoikeus- ja lisenssipalkkioita, finanssi-innovaatioita ja muuta luovaa toimintaa, kuten esimerkiksi taiteellista työtä. Tietokoneistettu informaatio tarkoittaa tietokoneohjelmistoja ja tietokantoja. (Piekkola 2012: 1)

Loogista olisi, että energiatehokkaampi asuminen nostaisi asuntojen arvoa, koska silloin rakennuksen käyttökustannukset ovat pienempiä ja energiatehokas asuminen on myös linjassa muuttuvien sosiaalisten ympäristönormien kanssa (ekologisuus ja energiansäästäminen ovat vallalla olevia trendejä yhteiskunnassa). Kahden saman hyödyn tarjoavan hyödykkeen nykyarvon pitäisi teoriassa olla sama. Jos kaksi samanlaista asuntoa tarjoavat samat palvelut asukkaalle, mutta toinen asunnoista on energiatehokkaampi, sen arvon pitäisi olla suurempi verrattuna vähemmän energiatehokkaampaan asuntoon. (Mudgal ym. 2013: 26)

Energiatehokkaampien asuntojen suurempi arvo on kuitenkin tullut hitaasti esille asuntomarkkinoilla ja energiatehokkaiden asuntojen tuotanto on myös ollut hidasta. Eri toimijat asuntomarkkinoilla olisivat kyllä sinänsä valmiita edistämään energiatehokkuutta asunnoissa, mutta sen estää se, että yksi toimija (tai kaikki toimijat) odottaa, että toinen toimija ryhtyisi toimeen ja päinvastoin. Kun kaikki toimijat vain odottavat sitä, että joku tekisi aloitteen ennen kuin alkaisi itse toimimaan, se aiheuttaa noidankehän, jossa kukaan ei tee mitään. Näin ollen energiatehokkuuden investoinnit, rakentaminen ja kysyntä jäävät toteutumatta. (Mudgal ym. 2013: 27 – 28)



Kuvio 6. Noidankehä. (Mudgal ym. 2013: 27)

5. AINEISTO JA EMPIRIA

Tutkimusongelman selvittämiseksi kerättiin internetistä asuntojen.hintatiedot.fi – palvelusta Helsingin seudulta viimeisen 12 kuukauden ajalta tapahtuneet asuntokaupat yksiöistä ja kaksioista. Yksiöihin ja kaksioihin päädyttiin, koska Helsingissä suurin kysyntä kohdistuu pieniin asuntoihin, jolloin myös ajateltiin, että mahdollinen energiatodistusluokan vaikutus näkyisi silloin parhaiten aineistossa.

Asuntojen.hintatiedot.fi –palvelu antaa jokaisesta toteutuneesta asuntokaupasta seuraavanlaiset tiedot: kaupunginosan, huoneistojen lukumäärän, talotyypin, neliömetrimäärän, velattoman hinnan, neliömetrihinnan, rakennusvuoden, kerroksen, jossa asunto on, onko asunnossa hissiä, kuntoluokan (huono, tyydyttävä ja hyvä) sekä energialuokan. (Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus 2019.)

Aineistoon saatiin asuntokauppoja (havaintoja) 899 kappaletta. Nämä ryhmiteltiin neljään eri ryhmään asuinalueen perusteella. Ryhmät ovat Itä-Helsinki, Länsi-Helsinki, Pohjois-Helsinki ja Etelä-Helsinki.

Itä-Helsingin ryhmään kuuluvat seuraavat alueet: Vartioharju, Puotila, Puotinharju, Myllypuro, Marjaniemi, Itäkeskus, Kivikko, Vesala, Kontula, Kurkimäki, Mellunmäki, Keski-Vuosaari, Kallahti, Meri-Rastila, Rastila, Aurinkolahti, Uutela, Niinisaari, Kulosaari, Herttoniemi, Tammisalo, Roihuvuori, Vartiosaari ja Laajasalo.

Länsi-Helsingin ryhmään kuuluvat: Laakso, Ruskeasuo, Pikku Huopalahti, Meilahti, Niemenmäki, Munkkivuori, Talinranta, Munkkiniemi, Etelä-Haaga, Pohjois-Haaga, Kivihaka, Lassila, Tali, Pajamäki, Pitäjänmäki, Reimarla, Marttila, Konala, Kannelmäki, Malminkartano, Maununneva, Hakuninmaa, Kuninkaantammi ja Honkasuo.

Pohjois-Helsingin ryhmään kuuluvat: Viikinranta, Latokartano, Viikinmäki, Pihlajamäki, Pihlajisto, Pukinmäki, Ylä-Malmi, Ala-Malmi, Tattariharju, Tapaninvainio, Tapanila, Suutarila, Töyrynummi, Tapulikaupunki, Puistola,

Heikinlaakso, Alppikylä, Maunula, Länsi-Pakila, Tuomarinkylä, Oulunkylä ja Itä-Pakila.

Etelä-Helsingin ryhmään kuuluvat: Kallio, Alppiharju, Vallila, Pasila, Vanhakaupunki, Kruununhaka, Kluuvi, Kaartinkaupunki, Kamppi, Punavuori, Eira, Ullanlinna, Katajanokka, Kaivopuisto, Ruoholahti, Etu-Töölö, Taka-Töölö, Sörnäinen, Lauttasaari, Jätkäsaari ja Lapinlahti.

4.4. Aineiston tilastollinen käsittely

Regressioanalyysi on tilastotieteessä käytettävä matemaattinen malli, jolla voidaan mitata tarkasteltavien muuttujien välisiä riippuvuussuhteita. Tämän mallin avulla voidaan laskea, kuinka paljon yhden muuttujan arvojen muuttuminen vaikuttaa toisen muuttujan arvoihin ja päinvastoin. Mallintaminen tehdään siten, että toinen muuttujista valitaan selitettäväksi Y-muuttujaksi ja toinen muuttuja selittäväksi X-muuttujaksi. Selittäviä muuttujia voi olla enemmänkin kuin yksi, jolloin niistä käytetään merkintöjä $X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$. Regressioanalyysin matemaattisessa mallissa pyritään määrittelemään mahdollisimman tarkasti X- ja Y-muuttujien välistä yhteyttä. Yleisin regressioanalyysin muoto on lineaarinen regressioanalyysi, jossa muodostetaan regressiosuora mallintamaan kahden muuttujan lineaarista yhteyttä. (Nummenmaa, Holopainen & Pulkkinen 2017: 236 – 237)

Lineaarisesta regressiomallista käytetään merkintätapaa:

$$Y = B_0 + B_1X$$

missä

Y = Y-muuttujan ennustettu arvo

B_0 = regressiosuoran vakiotermi

B_1 = regressiokerroin

X = X-muuttujan arvo

(Nummenmaa ym. 2017: 237)

Useamman selittävän muuttujan lineaarinen regressiomalli on seuraavanlainen:

$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_kX_k$$

(Nummenmaa ym. 2017: 249)

Useamman selittävän muuttujan mallissa jokaisen yksittäisen selittäjän vaikutusta selitettävään (Y) muuttujaan voidaan huomioida mallissa. Jokaiselle muuttujalle lasketaan oma regressiokerroin. (Nummenmaa ym. 2017: 249)

Selityskerroin (R^2) eli selitysaste mittaa sitä, kuinka hyvin malli kuvaa selitettävän muuttujan vaihtelua. Selityskerroin ilmaisee, kuinka monta prosenttia selitettävän muuttujan Y arvojen vaihteluista voidaan selittää selitettävän muuttujan X avulla. Pelkkä X ei selitä paljoakaan Y:n arvojen vaihtelusta, jos selityskerroin on pieni. Silloin valtaosa siitä johtuu muusta kuin X:stä. Mikäli selityskerroin on suuri, muuttuja X yksin selittää suurimman osan Y:n vaihtelusta, jolloin malli kuvaa hyvin aineistoa. Useamman muuttujan regressiomallissa selitysaste lasketaan yhteiskorrelaatiokerroimen R neliönä. Yhteiskorrelaatiokerroin mittaa sitä, kuinka voimakas yhteys vallitsee selitettävän muuttujan Y ja kaikkien selittävien muuttujien X_i välillä. Sen avulla laskettu selitysaste kertoo, kuinka monta prosenttia X-muuttujat yhdessä selittävät Y-muuttujan vaihtelusta. (Nummenmaa ym. 2017: 251 - 252)

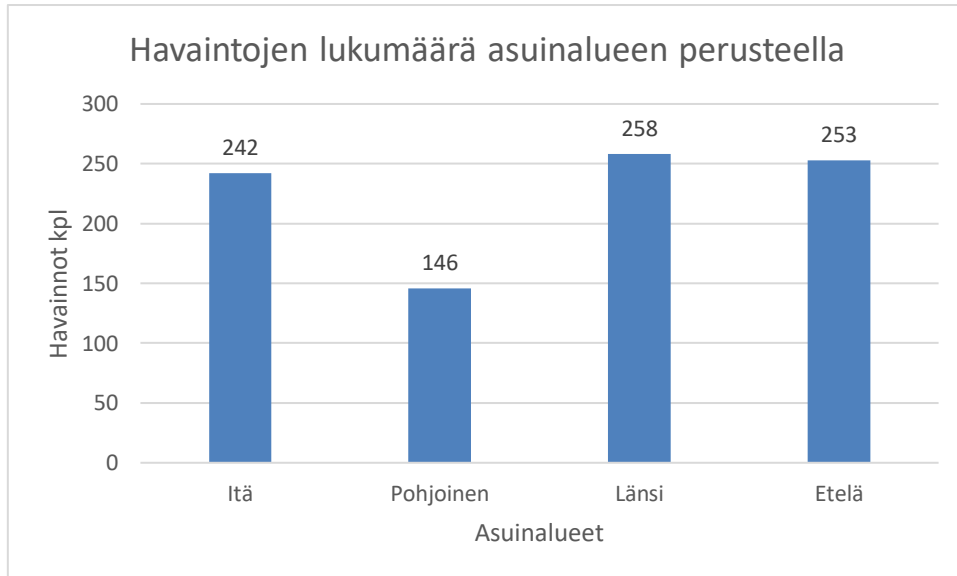
Energiatodistusluokan vaikutusta asunto-osakkeen arvoon mitattiin useamman muuttujan lineaarisella regressioanalyysillä. Regressioanalyysissä asetettiin selitettäväksi muuttujaksi (y) asunnon neliömetrihintaa. Selittäviksi x-muuttujiksi valittiin energialuokka, asunnon kunto (asteikolla 1 = huono, 2 = tyydyttävä ja 3 = hyvä), asunnon neliömetrimäärä ja se, onko asunnossa hissiä (dummy 0 = ei ja dummy 1 = on). Lisäksi regressioanalyysiin sisällytettiin asuinalueet neljänä eri dummy-muuttujana. Dummy 0 on Itä-Helsinki (referenssimuuttuja), dummy 1 Pohjois-Helsinki, dummy 2 Länsi-Helsinki ja dummy 3 Etelä-Helsinki. Dummy-muuttujien avulla voitiin arvioida asuinalueen vaikutusta neliömetrihintaan.

Rakennusvuosi jätettiin mallista pois, koska pistekuvioinnissa kävi ilmi, että rakennusvuodella ja neliömetrihinnalla ei ole selkeää korrelaatiota keskenään.

Pistekuvio ei ollut siis säännönmukainen. Tämän aiheuttaa se, että noin 50 – 60 vuotta vanhojen asuntojen arvo alkaa nousta, kuten jo edellä on mainittu.

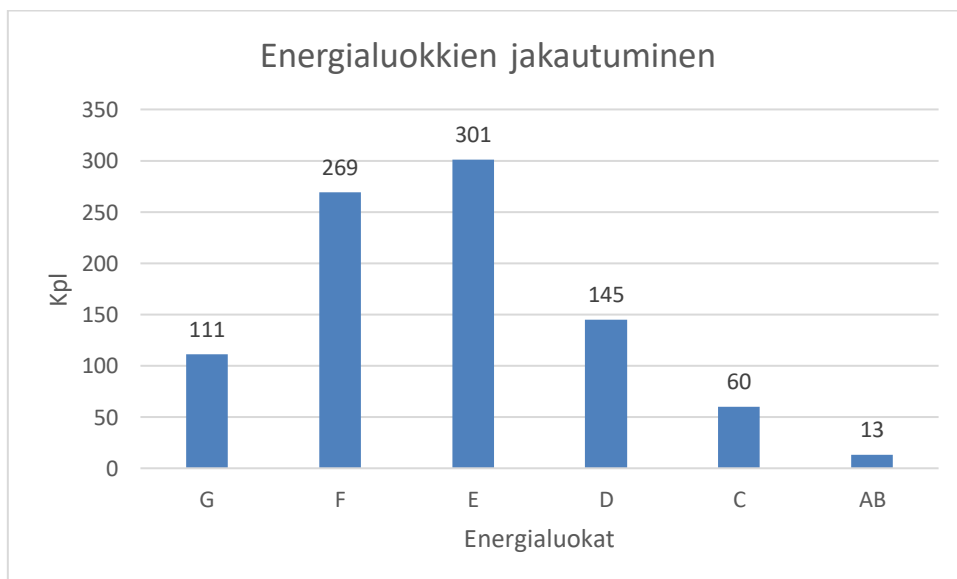
4.5. Aineiston esittely

Aineiston havaintojen lukumäärä jakaantui asuinalueiden perusteella seuraavanlaisesti:



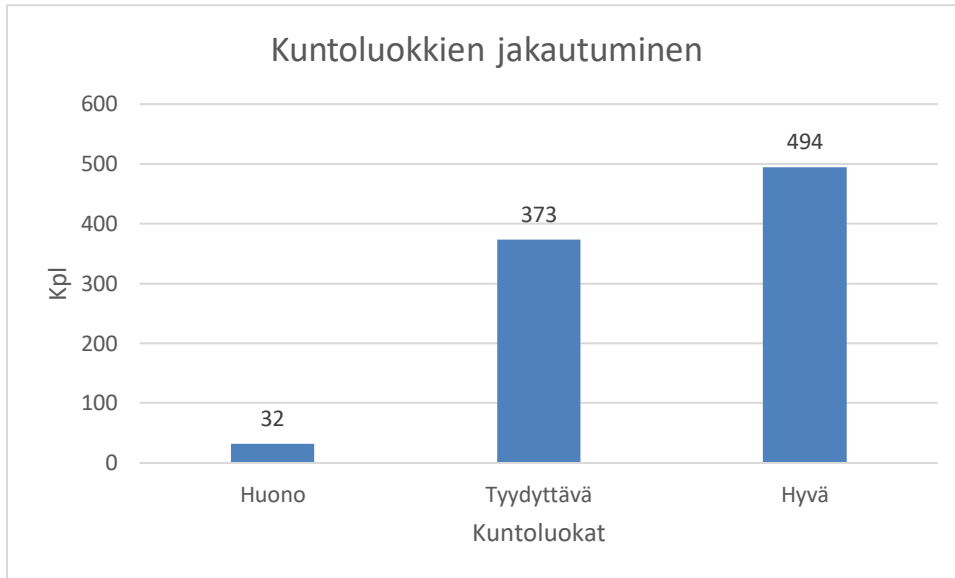
Kuvio 7. Havaintojen lukumäärä asuinalueen perusteella.

Energialuokkien jakautuminen aineistossa:



Kuvio 8. Energialuokkien jakautuminen.

Kuntoluokkien jakautuminen aineistossa:



Kuvio 9. Kuntoluokkien jakautuminen.

Aineistosta käy ilmi, että energialuokista yleisimmät ovat E, F ja D. Energialuokkien lukumäärät prosentuaalisesti ovat: G 12,3 %, F 29,9 %, E 33,5 %, D 16,1 %, C 6,7 %, B 1,0 % ja A 0,4 %. Aineistossa on siis hyvin vähän parhaimpien energialuokkien omaavia asuntoja. Energialuokat eivät jakaudu täysin symmetrisesti normaalijakauman mukaan. Normaalijakauman symmetrian parantamiseksi mallissa on yhdistetty A ja B energialuokat omaksi AB-energioluokaksi, koska niitä on aineistossa niin vähän. Normaalijakauma on lineaarisessa regressioanalyysissä tavoiteltava aineiston muoto.

Havaintojen jakautuminen asuinalueen perusteella on melko tasaista lukuunottamatta Pohjois-Helsingin aluetta. Sieltä havaintoja on saatu vain 146 kappaletta, kun taas muilta asuinalueilta havaintoja on noin 250 kappaletta molemmin puolin. Kuntoluokat jakautuvat hyvin epätasaisesti. Yleisin on paras kuntoluokka eli ”hyvä” ja toiseksi yleisin tyydyttävä. Prosentuaalisesti kuntoluokat jakautuvat: hyvä 54,9 %, tyydyttävä 41,5 % ja huono 3,6 %. Regressiomallissa on myös dummy-muuttujana se, onko

kerrostalossa hissiä. Hissillisiä kohteita on 493 (54,8 %) ja ilman hissiä olevia kohteita 406 (45,2 %).

4.6. Lineaarisen regressioanalyysin tulokset

Regressioanalyysi suoritettiin Microsoft Office Excel –taulukkolaskentaohjelmalla. Excelissä on data analysis –lisäosa, jolla voitiin suorittaa mallinnus lineaariselle regressioanalyysille. Tulokset ovat:

Taulukko 2. Regressioanalyysin tulokset

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept (Itä-Helsinki)	3821,55	219,91	17,38	1,79E-58
Pohjois-Helsinki	7,14	110,68	0,06	0,948585
Länsi-Helsinki	1330,83	94,38	14,10	6,66E-41
Etelä-Helsinki	3224,00	96,55	33,39	3,5E-159
Asumnon koko (m ²)	-43,22	2,74	-15,77	1,42E-49
Hissi	194,21	74,24	2,62	0,009046
Kunto	608,39	62,57	9,72	2,62E-21
Energialuokka	101,34	31,37	3,23	0,001281

Taulukko 3. Selitysaste

Regression Statistics	
Multiple R	0,838
R Square	0,702
Adjusted R Square	0,699
Standard Error	1042,815
Observations	899

Regressiomallin selitysaste on noin 70 prosenttia, joka on melko kattava.

Aineistoissa ei ole merkittävää multikollineaarisuusongelmaa, sillä vain muuttujien Etelä-Helsinki ja neliöhinta välillä on yli 0,6:n korrelaatio keskenään:

Taulukko 4. Muuttujien multikollineaarisuus

	Neliöhinta	D1	D2	D3	m ²	Hissi	Kunto	Energial
Neliöhinta	1,00							
Pohjois-Helsinki (D1)	-0,34	1,00						
Länsi-Helsinki (D2)	0,01	-0,28	1,00					
Etelä-Helsinki (D3)	0,70	-0,28	-0,40	1,00				
Asunnon koko (m ²)	-0,42	0,11	-0,04	-0,16	1,00			
Hissi	0,23	-0,13	-0,18	0,28	-0,05	1,00		
Kunto	0,18	-0,04	-0,03	0,02	0,07	-0,01	1,00	
Energial	0,02	0,11	-0,01	-0,08	0,03	0,11	0,15	1,00

Regressioanalyysin tuloksista nähdään, että energialuokalla on keskimäärin 101,34 euron nostava vaikutus neliöhintaan. Eli parempi energialuokka nostaa asunnon neliömetrihintaa. Energialuokan p-arvo on myös paljon alle 0,05, jolloin tulosta voidaan pitää tilastollisesti merkittävänä. Lisäksi parempi kuntoluokka näyttää lisäävän neliöhintaa keskimäärin 608,39 euroa. Kuntoluokan p-arvo on myös reilusti alle 0,05 eli tulos on tilastollisesti merkittävä. Myös se, että asunnossa on hissi, nostaa neliöhintaa mallin mukaan jopa 194,21 euroa. Tämänkin tuloksen p-arvo on paljon alle 0,05. Merkille pantavaa on lisäksi se, että neliömetrin lisäyksellä on negatiivinen vaikutus asunnon neliöhintaan eli mitä enemmän asunnossa on neliömetrejä, sitä edullisempi asunnon neliömetrihintaa on.

Asuinalueen dummy-muuttujien perusteella nähdään, että Länsi- ja Etelä-Helsingissä neliömetrihinnat ovat keskimäärin kalliimpia kuin Itä-Helsingissä. Itä-Helsinki on mallissa referenssinä eli toisin sanoen Itä-Helsingin arvo 3821,55 € on se, jossa regressiosuora leikkaa Y-akselin. Etelä-Helsingin eli kantakaupungin alueella neliöhinnat ovat jopa 3223,98 euroa kalliimpia kuin Itä-Helsingissä. Pohjois-Helsingin alueella neliömetrihinnoissa ei ole juuri eroa Itä-Helsingin hintoihin verrattuna, mutta

toisaalta Pohjois-Helsingin tulos ei ole tilastollisesti merkitsevä, koska p-arvo on reilusti yli 0,05.

6. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, onko energiatodistusluokalla vaikutusta asunto-osakkeen arvoon. Lineaaraisella regressioanalyysimallilla saatiin selville, että energiatodistuksella on jokseenkin merkittävä vaikutus Helsingin seudulla sijaitsevien yksiöiden ja kaksioiden neliömetrihintoihin. Toisaalta asunnon hinnan muodostuminen on monimutkainen prosessi, johon vaikuttaa monet muutkin tekijät kuin pelkästään energiatodistus. Energiatodistuksen tarkoitus on sinänsä hyvä ja kannatettava asia, mutta sen merkitys saattaa olla hyvin pieni ellei mitätön, kun asunnon ostaja tekee päätöstään asuntokaupasta.

Energiatodistuksella lienee suurempi merkitys siinä mielessä, että se kertoo asunnon yleisestä kuntotasosta paljon, koska energialuokkaan vaikuttavat käytetyt rakennusmateriaalit, kuten esimerkiksi eristeet. Voi hyvin olla, että asunnon ostaja kiinnittää enemmän huomiota siihen, millainen asunnon kunto yleisesti on ja tämä myös heijastuu energialuokkaan. Ostaja siis ei niinkään katso ensimmäiseksi energialuokkaa, vaan sitä, millainen asunto on yleisesti (kuinka hyvin rakennettu, miten remontoitu, millainen asuinympäristö, sijainti ja niin edelleen).

Olisi hyvä, että energiatodistuksen merkitystä tuotaisiin entisestään enemmän esille asuntomarkkinoilla. Erityisesti siitä näkökulmasta, että hyvä energialuokka kertoo siitä, että asunto on laadukas ja hyvin rakennettu sekä sen energiakustannukset ovat pienemmät. Tällöin asuntoa ostaessa kuluttaja voisi jo heti energialuokkaa katsomalla tehdä päätelmän, millainen asunto on ominaisuuksiltaan.

6.1. Jatkokehitysehdotukset

Energiatodistusta voisi tulevaisuudessa tutkia siten, että selvitetään tärkeiden sidosryhmien, kuten energiatodistuksen laatijoiden, asunnonvälittäjien ja ostajien mielipiteitä siitä haastatteluilla. Näin saataisiin käytännön tietoa siitä, miten myyjät ja ostajat siihen suhtautuvat ja mikä sen käytännön vaikutus asuntokaupoissa on. Tällöin tutkimuksen ote voisi olla enemmän laadullinen eli kvalitatiivinen. Silloin nähtäisiin,

miten kiinteistvälittäjät hyödyntävät asuntokaupoissa energiatodistusta myyntiargumenttina. Lisäksi voitaisiin saada tietoa siitä, millainen liiketaloudellinen vaikutus energiatodistuksilla on niihin insinööritoimistoihin, jotka niitä laativat ja kokevatko asunnon myyjät sen rasitteena vai hyödyllisenä asiana, että joutuvat ostamaan tällaisen palvelun insinööritoimistolta.

Rakennus- tai energiatekniikan korkeakouluopiskelijat voisivat tehdä tutkimuksen siitä, kuinka paljon energiatodistus on todellisuudessa vähentänyt asuinrakennusten energiankulutusta ja kasvihuonekaasupäästöjä. Tällöin saataisiin tietoa siitä, onko EU:n energiatodistusdirektiivin päätavoitteet eli energiankulutuksen vähentäminen ja energiatehokkuus parantuneet todellisuudessa ja jos ovat, kuinka paljon.

LÄHDELUETTELO

- Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus (2019). Asuntojen hintatiedot. Saatavissa 29.8.2019: <https://asuntojen.hintatiedot.fi/haku/>
- DiPasquale, D. & Wheaton, W. (1996). Urban economics and real estate markets. New Jersey, Yhdysvallat: Prentice Hall.
- Euroopan unionin neuvosto (2019). Pariisin ilmastopimus. Bryssel, Belgia. Saatavissa 2.10.2019: <https://www.consilium.europa.eu/fi/policies/climate-change/timeline/>
- Euroopan Unionin virallinen lehti (2010). EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON DIREKTIIVI 2010/31/EU, annettu 19 päivänä toukokuuta 2010, rakennusten energiatehokkuudesta. Saatavissa 20.3.2019: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:FI:PDF>
- HE 161/2012 vp (2012). Hallituksen esitys eduskunnalle laeiksi rakennuksen energiatodistuksesta, Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskuksesta annetun lain muuttamisesta sekä rakennuksen ilmastointijärjestelmän kylmälaitteiden energiatehokkuuden tarkastamisesta annetun lain kumoamisesta. Helsinki. Saatavissa 20.3.2019: <https://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/2012/20120161.pdf>
- Huovari, J., Laakso, S., Luoto, J. & Pekkala, S. (2002). Asuntomarkkinoiden alueellinen ennuste. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen raportteja, No. 185. Helsinki. Saatavissa 15.8.2019: <http://www.ptt.fi/julkaisut-ja-hankkeet/kaikki-julkaisut/asuntomarkkinoiden-alueellinen-ennuste.html>
- Killip, G. (2011). Can market transformation approaches apply to service markets? An investigation of innovation, learning, risk and reward in the case of low carbon housing refurbishment in the UK. University of Oxford. Oxford, Yhdistynyt

- kuningaskunta. Saatavissa 6.6.2019:
https://www.eceee.org/library/conference_proceedings/eceee_Summer_Studies/2011/5-saving-energy-in-buildings-the-time-to-act-is-now/can-market-transformation-approaches-apply-to-service-markets-an-investigation-of-innovation-learning-risk-and-reward-in-the-case-of-low-carbon-housing-refurbishment-in-the-uk/2011/5-240_Killip.pdf/
- Laakso, S. & Loikkanen, H. A. (1997). Asuntomarkkinat ja asumisen taloudellinen ohjaus. VATT keskustelualoitteita, 140. Saatavissa 13.8.2019:
<http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/148041/k140.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Laakso, S. & Loikkanen, H. A. (2004). Kaupunkitalous. Johdatus kaupungistumiseen, kaupunkien maankäyttöön sekä yritysten ja kotitalouksien sijoittumiseen. Helsinki: Gaudeamus Kirja Oy.
- Laakso, S. (2000a). Asuntomarkkinoiden alueellinen kehitys Suomessa 1980- ja 1990-luvuilla. Valtion taloudellinen tutkimuslaitos, keskustelualoitteita 221. Saatavissa 13.8.2019:
<https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/81141/gradu03963.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Laakso, S. (2000b). Regional housing markets in boom and bust: The experience of Finland. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen raportteja No 169. Helsinki.
- Laki rakennuksen energiatodistuksesta (50/2013). Saatavissa 28.3.2019:
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130050>
- Motiva Oy (2013). Motiva neuvoo energiatodistuksista – Laki rakennuksen energiatodistuksesta voimaan 1.6.2013. Helsinki. Saatavissa 4.3.2019:
<http://energiatodistus.motiva.fi/uutiset/motivaneuvoorakennuksenenergiatodistuksesta03062013/>

- Mudgal, S., Lyons, L. ja Cohen, F. (2013). Energy performance certificates in buildings and their impact on transaction prices and rents in selected EU countries, final report prepared for European Commission. Bio Intelligence Service. Pariisi, Ranska. Saatavissa 31.5.2019: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/20130619-energy_performance_certificates_in_buildings.pdf
- Nummenmaa, L., Holopainen, M. & Pulkkinen, P. (2017). Tilastollisten menetelmien perusteet. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Overgaard, S. (2008). Issue paper: Definition of primary and secondary energy. Prepared as input to Chapter 3: Standard International Energy Classification (SIEC) in the International Recommendation on Energy Statistics (IRES). Statistics Norway. Saatavissa 10.5.2019: <https://www.etla.fi/wp-content/uploads/2012/09/dp629.pdf>
- Piekkola, H. (2012). Aineeton pääoma – talouskasvun ytimessä. Kansantaloudellinen aikakauskirja – 108. vsk. – 1/2012. Taloustieteellinen yhdistys. Helsinki. Saatavissa 1.10.2019: <https://www.taloustieteellinenyhdistys.fi/images/stories/kak/KAK12012/kak12012piekkola.pdf>
- Rahko, J. & Piekkola, H. (2018). Environmental investments, firm innovativeness and productivity. An adapted CDM model for Finland. University of Vaasa. Department of Economics. Vaasa. Saatavissa 15.9.2019: https://conference.druid.dk/acc_papers/21so1g8eiky1cedsvnyk6bpqa4vils.pdf
- Rantala, O. (1998). Asuntokysyntään vaikuttavat tekijät ja sen kehitys talouden pitkän ajan kasvu-uralla. Elinkeinoelämän tutkimuslaitos. Keskusteluaiheita No. 629. Helsinki. Saatavissa 15.8.2019: <https://www.etla.fi/wp-content/uploads/2012/09/dp629.pdf>

- Rouhiainen V., Mäkelä J. ja Mattila A. (2011). Kotitalouksien sähkönkäyttö 2011. Adato Energia Oy. Saatavissa 17.5.2019: https://www.vattenfall.fi/4a8af8/globalassets/energianeuvonta/kodin-sahkonkulutus/kotitalouksien_sahkonkaytto_2011_tutkimusraportti.pdf
- Tilastokeskus (2018). Asumisen energiankulutus laski hieman vuonna 2017. Helsinki. Saatavissa 6.6.2019: https://www.stat.fi/til/asen/2017/asen_2017_2018-11-22_tie_001_fi.html
- Ympäristöhallinnon verkkopalvelu (2018). Energiatodistusopas. Helsinki. Saatavissa 28.4.2019: <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B5DA79466-F15E-4FC9-9C76-46AE002B7FF6%7D/141249>
- Ympäristöministeriö (2013). Rakennuksen energiatodistus uudistuu. Helsinki. Saatavissa 4.3.2019: <http://www.ym.fi/download/noname/%7BC6C50127-8803-438F-974A-67A5BF3CEEF5%7D/31596>
- Ympäristöministeriö (2017). Ehdotus Valtioneuvoston asetukseksi rakennuksissa käytettävien energiamuotojen kertoimien lukuarvoista. Helsinki. Saatavissa 15.5.2019: <https://www.ym.fi/download/noname/%7B479C6992-873D-4A30-AAF4-75E26BC7DDC4%7D/144149>
- Ympäristöministeriö (2018). Rakennusten energiatodistusta koskeva lainsäädäntö. Helsinki. Saatavissa 4.3.2019: http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakennuksen_energiatohokkuutta_koskeva_lainsaadanto