

Janita Rintala

ENERGIATODISTUS KÄYTTÖKELPOISENA TYÖKALUNA

Energiatodistuksen tarkoitus ja hyödyntäminen

Kandidaatintyö
Rakennetun ympäristön tiedekunta
Syyskuu 2020

TIIVISTELMÄ

Janita Rintala: Energiatodistus käyttökelpoisena työkaluna: Energiatodistuksen tarkoitus ja hyödyntäminen (Energy Performance Certificate as a usable tool)

Kandidaatintyö

Tampereen yliopisto

Rakennustekniikka

Syyskuu 2020

Energiatodistus on työkalu, jonka käyttöä ja ominaisuuksia ohjaa monitahoinen lainsäädäntö ja ohjeistukset Euroopan unionin tasolta Suomen lainsäädäntöön asti. Energiatodistus- ja rakennusten energiatehokkuuslainsäädännön kehittyessä on noussut esiin negatiivissävyyisiä kommentteja energiatodistuksen tarpeellisuudesta. Toisaalta lainsäädännön jatkuva muutos hankaloittaa ajantasaisten säädösten omaksumista.

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, mikä rakennuksen energiatodistus on, mihin se pohjautuu ja miten sitä voidaan hyödyntää. Tutkimuksessa pyrittiin myös analysoimaan kriittisesti energiatodistuksen ominaisuuksia ja hyödyntämismahdollisuuksia. Tutkimus toteutettiin kvalitatiivisena kirjallisuustutkimuksena, jonka aineistona hyödynnettiin pääasiassa energiatodistukseen liittyvää lainsäädäntöä perustelumateriaalioineen, energiatodistukseen liittyviä ohjeita ja suunnitelmia, tilastoja laadituista energiatodistuksista sekä aiheeseen liittyviä aikaisempia tutkimuksia. Aineisto rajattiin Suomen lainsäädännön mukaista energiatodistusta käsittelevään, mahdollisimman ajantasaiseen aineistoon.

Tutkimuksen tuloksena voidaan todeta, että energiatodistuksen asema on vakiintunut uudisrakennusten parissa. Olemassa olevien rakennusten energiatodistusten asema on haastavampi, koska todistuksia ei edellytetä kaikilta rakennuksilta. Energiatodistuksia voidaan hyödyntää monitahoisesti erilaisiin käyttötarkoituksiin, mutta haasteena on eri tahojen tietotaidon puute energiatodistuksista ja niiden hyödyntämismahdollisuuksista. Työkaluna energiatodistusta voidaan kuitenkin hyödyntää tilastojen kokoamiseen ja analysointiin, rakennusten ominaisuuksien vertailuun ja esimerkiksi korjaushankkeiden suunnitteluun.

Energiatehokkuutta säätelevien määräysten vaikutukset ovat olleet positiivisia ja rakennusten energialuokat keskimäärin ovat parantuneet. Toisaalta energiatehokkuusvaatimusten kiristymisellä ei ole merkittäviä negatiivisia vaikutuksia rakennuksen sisäilmastoon tai elinkaarikustannuksiin. Sen sijaan energiatodistuksen avulla voidaan todistaa rakennuksen energiatehokkuuden parantaminen ja saada oikeus esimerkiksi hinnanalennuksiin tai avustuksiin.

Avainsanat: energiatodistus, rakennuksen energiatehokkuus

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

ALKUSANAT

Tutkimuksen kirjoittaminen oli ajoittain melkoista vuoristorataa hampaiden kiristelystä ja pitkistä päivistä mahtaviin oivalluksiin ja onnistumisen tunteisiin. Työskenneltyäni lähes vuoden energiatodistusten parissa oli erityisen mielenkiintoista syventyä kysymyksiin, jotka nousivat esiin päivästä toiseen eri osapuolten toimesta.

Vaikka tämä vuosi onkin tuonut mukanaan niin paljon uutta, yllättävää ja kauhistuttavaa, olen saanut eri osapuolilta osakseni valtavan paljon kannustusta tutkimukseen syventyessäni. Erityisen suuret kiitokset Insinööritoimisto Vesitaito Oy:n henkilökunnalle tutkimuskysymysten hahmottelemisesta, vastauksista lukemattomiin kysymyksiin ja haastamisesta ylittämään itseni.

Tampereella, 29.8.2020

Janita Rintala

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
1.1 Tausta.....	1
1.2 Tutkimuskysymykset.....	1
1.3 Aineisto ja menetelmät.....	2
2. ENERGIATODISTUKSEN OMINAISUUDET	4
2.1 Energiatodistuksen määrittely	4
2.2 E-luku ja rakennusten käyttötarkoituskategoriat	5
2.3 Energiamuotojen kertoimet	5
2.4 Uudisrakennuksen ja olemassa olevan rakennuksen käsittelyerot	6
3. ENERGIATODISTUKSEN TAUSTA.....	7
3.1 Energiatodistuslainsäädännön rakenne.....	7
3.2 Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi	8
3.3 Suomen energialainsäädäntö.....	8
3.4 Energiatehokkuutta käsittelevät asetukset	9
3.5 Suomen pitkän aikavälin korjausrakentamisen strategia 2020–2050..	10
4. ENERGIATODISTUKSEN HYÖDYNTÄMINEN.....	13
4.1 Rakennusten energiatehokkuus.....	13
4.2 Energiatehokkuutta parantavat korjaushankkeet.....	17
4.3 Energiatodistuksen vaikutus rakennuksen markkina-arvoon	18
4.4 Paremmasta energialuokasta hyötyminen.....	19
4.5 Energiatodistuksen haasteet	20
5. MIELIPITEISIIN VAIKUTTAVIA NÄKÖKULMIA ENERGIATODISTUKSESTA	22
5.1 Rakennuksen sisäilmasto.....	22
5.2 Rakennuksen elinkaarikustannukset	23
5.3 Energiatodistuksen luotettavuus	24
5.4 Yksityisten henkilöiden tietotaito	24
5.5 Muutokset tulevaisuudessa	25
6. JOHTOPÄÄTÖKSET	28
LÄHTEET	30
LIITE A: ESIMERKKI ENERGIATODISTUKSESTA	34

1. JOHDANTO

1.1 Tausta

Suomessa vuonna 2018 suoritetussa kyselytutkimuksessa 48,9 % vastaajista ei tiennyt, onko heidän kiinteistössään energiatodistusta. Toisaalta Kiinteistöpostin, taloyhtiö- ja kiinteistöalan ammattilehden, kirjoituksissa korostuu muun muassa energiatehokkuuslainsäädännön jatkuva muutos ja sen tuomat haasteet. Muutokset nähdään sekä haasteena uuden omaksumisessa että mahdollisuutena saavuttaa kustannustehokkaita ratkaisuja uuden kiinteistöpidon tavan kautta. [1, 2] Toisaalta energiatodistusten merkitystä on vähätelty jopa asiantuntijaroolissa esiintyvien osapuolten toimesta [3].

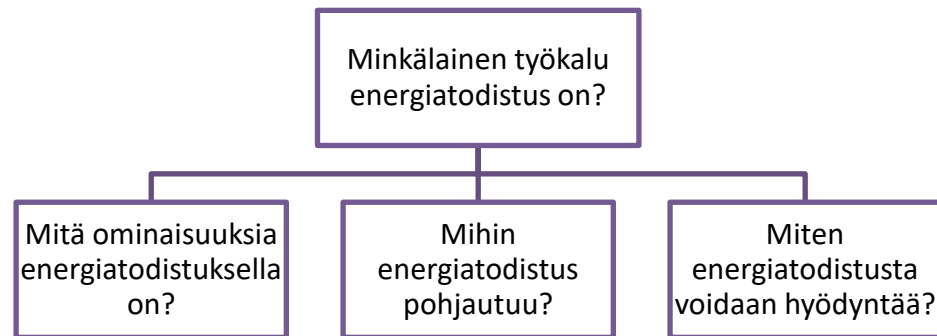
Energiatodistus on kuitenkin kehitetty Euroopan unionin (myöhemmin EU) ja Suomen hallituksen linjausten kautta moniulotteisen energiatehokkuuslainsäädännön työkaluksi. Onkin oleellista tutkia, miten energiatodistusta voitaisiin hyödyntää entistä tehokkaammin, ja onko itse energiatodistuksessa joitain kehitettäviä osa-alueita. Jos energiatodistusta pystyisi hyödyntämään aiempaa tehokkaammin, ja jopa saavuttamaan säästöjä, myös energiatodistukseen suhtautuminen olisi entistä positiivisempaa. On myös tärkeää analysoida, onko energiatodistuksella erilainen merkitys eri kiinteistöjen osapuolille, ja miten tämä tulisi huomioida.

Rakennusten energiatehokkuutta säätelevää lainsäädäntöä on myös tiukennettu selvästi viimeisten vuosikymmenten aikana. Rakenteiden energiatehokkuuden parantuessa on syntynyt huoli siitä, miten esimerkiksi eristepaksuuden lisääminen vaikuttaa rakennusten kosteustekniseen toimintaan [4, s. 3]. Ihmisille syntyvien mielikuvien takia onkin oleellista tutkia, onko rakenteiden energiatehokkuuden kehittäminen edelleen järkevää, vai syntyykö energiatehokkuuden kehittämisen seurauksena esimerkiksi kosteusongelmia tai suhteettomasti lisäkustannuksia.

1.2 Tutkimuskysymykset

Tutkimuksen tarkoitus on kartoittaa energiatodistuksen ominaisuuksia eri näkökulmista. Tarkoituksena on selvittää, mihin energiatodistus pohjautuu, mitä eri osia energiatodistuksessa on ja miten sitä voidaan hyödyntää eri osapuolten näkökulmista. Kandidaatintyön pohjalta voidaan jatkossa tuottaa materiaalia eri kiinteistöjen osapuolille.

energiatodistukseen liittyvän tietotaidon lisäämiseksi. Työn tutkimuskysymys ja alakysymykset on esitetty alla olevassa kuvassa 1.



Kuva 1. Työn tutkimuskysymys ja siihen liittyvät alakysymykset

Kaksi ensimmäistä alakysymystä "Mitä ominaisuuksia energiatodistuksella on?" ja "Mihin energiatodistus pohjautuu?" keskittyvät yleisesti käsittelemään, mikä energiatodistus on. Oleellista on ymmärtää energiatodistuksen taustalla vaikuttavia mekanismeja, jotta olisi mahdollista ymmärtää, minkä pohjalle energiatodistus rakentuu.

Ensimmäinen alakysymys "Mitä ominaisuuksia energiatodistuksella on?" edellyttää selvitystä energiatodistuksen rakenteesta, energiatodistuksesta ilmi tulevista rakennuksen ominaisuuksista ja energiatodistus pohjan optimaalisesta käytöstä. Toinen alakysymys "Mihin energiatodistus pohjautuu?" edellyttää selvitystä energiatodistuslainsäädännön kehityksestä, motiiveista lainsäädännön pohjalta ja muista energiatehokkuutta ja energiatodistuksia ohjaavista asetuksista ja ohjeistuksista.

Kolmas alakysymys: "Miten energiatodistusta voidaan hyödyntää?" sisältää itsessään muutamia eri näkökulmia. Toisaalta voidaan pohtia, miten energiatodistusta jo hyödynnetään, mutta toisaalta myös sitä, miten energiatodistusta voitaisiin hyödyntää. Tutkimuskysymystä voidaan myös lähestyä vastakysymyksen kautta: "Miksi energiatodistuksen potentiaalia ei hyödynnetä tai todistuksia ei hankita?" Tämä tutkimuskysymys edellyttää selvitystä energiatodistuksesta hyötyvistä osapuolista, eri osapuolten motivaatiosta energiatodistuksia kohtaan ja energiatodistuksen merkityksestä rakennuksen elinkaaren aikana

1.3 Aineisto ja menetelmät

Tutkimus toteutetaan kvalitatiivisena kirjallisuustutkimuksena, jonka aineistona hyödynnetään pääasiassa energiatodistukseen liittyvää lainsäädäntöä perustelumuiotioineen, energiatodistukseen liittyviä ohjeita ja suunnitelmia, tilastoja

laadituista energiatodistuksista sekä aiheeseen liittyviä aikaisempia tutkimuksia. Tutkimusta tehdessä ja analysoidessa on huomioitava, että energiatodistuslainsäädäntö uudistui laajasti 2013, ja lainsäädäntöä on päivitetty myös tämän jälkeen. Ennen vuotta 2018 julkaistuja lähteitä käsitellään tutkimusta tehdessä varauksella, ja tietojen ajantasaisuus pyritään tarkastamaan esimerkiksi ajantasaisesta lainsäädännöstä.

On myös huomioitavaa, että kandidaatintyössä käsitellään Suomen lainsäädännön mukaista energiatodistusta, joten aineisto pyritään rajaamaan Suomen lainsäädännön mukaista energiatodistusta koskevaksi. Aineistona hyödynnetään mahdollisimman laajasti energiatodistuksia ja rakennusten energiatehokkuutta käsittelevää aineistoa keskittyen tutkimuskysymysten aihepiireihin ja mahdollisimman ajantasaiseen aineistoon. Säädösten perustelumuiotia tarkastellessa on huomioitava, että kaikille väitteille ei ole esitetty luotettavia lähteitä. Lähtökohtaisesti on oletettava, että säädösten perustelumuiotia laatiessa lähteet ovat olleet riippumattomia ja luotettavia, mutta tietoihin on kuitenkin suhtauduttava varauksella. Perustelumuiotia tarkastelemalla voidaan kuitenkin saada tietoa motiiveista lainsäädännön taustalle, joten niiden käyttäminen on tutkimuksen kannalta oleellista.

Seuraavissa luvuissa käsitellään aihetta nojautuen yksitellen kaikkiin tutkimuskysymyksiin. Luvussa 2 määritellään energiatodistus, ja tutkitaan energiatodistuksen ominaisuuksia. Tämän jälkeen luvussa 3 keskitytään energiatodistuksia ja energiatehokkuutta ohjaavaan lainsäädäntöön ja muihin säädöksiin ja ohjeisiin. Tämän jälkeen luvussa 4 pohditaan energiatodistuksen hyödynnettävyyttä eri näkökulmista. Luvussa 5 tuodaan esiin eri näkökulmia, jotka saattavat vaikuttaa ihmisten mielipiteisiin energiatodistuksista. Lopuksi johtopäätökset eri tutkimuskysymyksiin liittyen kootaan lukuun 6.

2. ENERGIATODISTUKSEN OMINAISUUDET

2.1 Energiatodistuksen määrittely

Rakennuksen energiatodistus on rakennusten energiatehokkuuslainsäädännössä määritelty työkalu, joka mahdollistaa rakennusten energiatehokkuuden vertailun muihin saman käyttöluokan rakennuksiin. Energiatodistusta edellytetään lähes kaikilta uusilta rakennuksilta sekä olemassa olevilta rakennuksilta myynnin tai vuokrauksen yhteydessä. [5, s. 9] Suomen energiatodistuslainsäädännön piiristä on rajattu pois vaikutukseltaan vähäisiä rakennustyyppisiä, kuten loma-asunnot ja kerrosalaltaan alle 50 m² rakennukset. Energiatodistuslainsäädännön parista on poistettu myös esimerkiksi sellaiset rakennukset, joiden toimintaa jo valmiiksi säädellään muilla energiatehokkuuteen vaikuttavilla säädöksillä. [6, 117 g §]

Rakennuksen energiatodistuksessa ilmoitetaan rakennuksen E-luku ja sen sijoittuminen luokitteluasteikolle, käytettyjen energiatodistusmääräysten vuosiluku, E-luvun lähtötiedot, laskennallinen ostoenergiankulutus, toteutunut ostoenergiankulutus (jos saatavissa) sekä mahdollisia toimenpide-ehdotuksia [7, 9 §]. Energiatodistukset luokitellaan asteikolla A–G, mutta tietyissä tapauksissa voidaan myös hyödyntää kevyempää laatimismenettelyä, jolloin energiatodistus sijoittuu energialuokkaan H [8, 3 §]. Kevyempää menettelyä voidaan hyödyntää, jos myyntitilanteessa rakennus tai asunto on arvoltaan vähäinen tai ostajana on lähisukulainen [7, 17 §]. Liitteessä A on Ympäristöministeriön asetuksen energiatodistuksesta 1048/2017 (myöhemmin energiatodistusasetus) mukainen esimerkki energiatodistuksesta [8, liite 3].

Suomen energiatodistuslainsäädännön pohjalla ovat EU:n ja Suomen ilmasto- ja energiapoliittiset tavoitteet, joiden perustana on minimoida rakennuskannan aiheuttamat päästöt pitkällä aikavälillä. Lainsäädännössä otetaan kantaa esimerkiksi siihen, mitä rakennuksia energiatodistuslainsäädäntö koskee, mitä asioita energiatodistuksessa on esitettävä, miten laskennallinen tarkastelu on tehtävä ja kuka energiatodistuksen voi laatia. [5, s. 9, 19–35]

Energiatodistuksia saa laatia henkilö, jolla on voimassa oikean vaatimustason energiatodistusten laatijan pätevyys. Pätevyudet ovat voimassa kerrallaan seitsemän vuotta, ja uusiminen edellyttää sitä, että laatija on ylläpitänyt ammattitaitoaan riittävällä tasolla. Laatijan on myös huolehdittava laskentatyökalujen ajantasaisuudesta ja riittävydestä. [7, 12–14 §]

2.2 E-luku ja rakennusten käyttötarkoituksluokat

Energiatodistuksen energiatehokkuus määritellään tarkastelemalla E-luvun sijoittumista rakennuksen käyttöluokan mukaiselle luokitteluasteikolle. E-luku tarkoittaa rakennuksen laskennallisen energiatehokkuuden vertailulukua, joka voidaan määrittää jakamalla vuosittainen energiamuotojen kertoimilla painotettu laskennallinen ostoenergiankulutus rakennuksen lämmitetyllä nettoalalla. [8, liite 1] Rakennusten käyttöluokat energiatodistusasetuksen mukaisesti esitetään taulukossa 1.

Taulukko 1. *Rakennusten käyttötarkoituksluokat energiatodistusasetuksen mukaisesti [8, liite 2]*

Käyttötarkoituksluokka	Rakennustyyppi
1 a–c	Pienet asuinrakennukset
1 d	Rivitalot, 2-kerroksiset asuinkerrostalot
2	Asuinkerrostalot
3	Toimistorakennukset
4	Liikerakennukset
5	Majoitusrakennukset
6	Opetusrakennukset ja päiväkodit
7	Liikuntahallit
8	Sairaalat
9	Muut rakennukset

Taulukon 1 käyttötarkoituksluokan sisällä olevien rakennusten energiatodistukset ovat keskenään vertailukelpoisia, minkä tarkoitus on helpottaa samanlaisten rakennusten vertailemista keskenään energiatehokkuuden ja ympäristöystävällisen energiantuotannon näkökulmasta [5, s. 9, 37]. E-luku lasketaan kaikille rakennuksille samalla periaatteella, mutta energiatehokkuuden luokitteluasteikkojen skaalautuminen rakennusten käyttöluokkien mukaan tarkoittaa, ettei eri käyttöluokkien rakennusten energialuokkia voi suoraan verrata keskenään. Toisaalta on myös huomioitava, että tarkastelun tarkkuus voi vaihdella hyödynnettyjen laskentamenetelmien ja käytettyjen lähtötietojen mukaan eri rakennustyyppien välillä [8, liite 1, 2].

2.3 Energiamuotojen kertoimet

Rakennuksen energiatehokkuutta ilmaisevaa E-lukua painotetaan laskentavaiheessa energiamuotojen kertoimilla, joista on säädetty Valtioneuvoston asetuksessa rakennuksissa käytettävien energiamuotojen kertoimien lukuarvoista 788/2017. Asetuksen mukaiset energiamuotojen kertoimet on esitetty taulukossa 2. [9]

Taulukko 2. *Energiamuotojen kertoimet E-luvun laskentaan [9]*

Energiamuoto	Kerroin
Sähkö	1,20
Kaukolämpö	0,50
Kaukojäähdytys	0,28
Fossiiliset polttoaineet	1,00
Rakennuksissa käytettävät uusiutuvat polttoaineet	0,50

Asetuksen 788/2017 perustelumuistion mukaan taulukon 2 mukaiset energiamuotojen kertoimet heijastavat Suomen hallitusohjelmaa ja päästötavoitteita. Sähkön kerrointa nostaa korkea jalostusaste, eli sähköä voidaan käyttää muuhunkin kuin rakennusten lämmittämiseen. Vastaavasti rakennuksen kertoimet korostavat laskennallisesti kaukolämmön ja uusiutuvien polttoaineiden hyödyntämistä. [10]

2.4 Uudisrakennuksen ja olemassa olevan rakennuksen käsittelyerot

Maankäyttö- ja rakennuslain 132/1999 (myöhemmin MRL) mukaan uudelle rakennukselle on rakennuslupaa haettaessa esitettävä energiaselvitys [6, 131 §]. Energiaselvitys on energiatodistusta laajempi kokonaisuus, joka sisältää energiatodistuksen lisäksi myös muita selvityksiä, kuten tasauslaskennan ja tarvittaessa kesäajan huonelämpötilan tarkastelun [11, s. 16–17]. Rakennuslupaa varten tehdyt laskelmat on myös päivitettävä rakennuksen käyttöönottovaiheessa huomioiden mahdolliset rakentamisaikaiset muutokset esimerkiksi lämmityslaitteistoissa [7, 5 §].

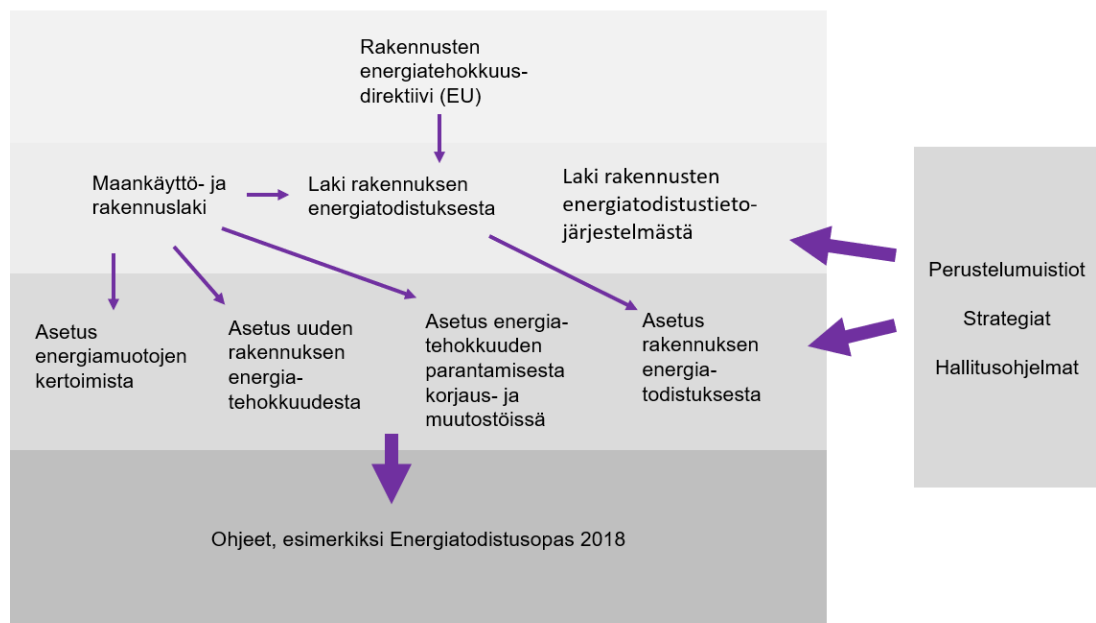
Olemassa olevilta rakennuksilta vaaditaan pelkkä energiatodistus laajamittaisessa korjaushankkeessa sekä vuokraus- tai myyntitilanteessa. Pätevöitynyt laatija havainnoi olemassa olevat paikan päällä, jolloin voidaan huomioida esimerkiksi käytön aikana toteutetut korjaus- ja muutostoimenpiteet. Laskennassa voidaan hyödyntää myös rakennuksen asiakirjoja ja rakennuksen omistajan tai hallinnoijan haastattelua. Olemassa olevan rakennuksen energiatodistukseen kirjataan myös toteutunut ostoenergiankulutus. [5, s. 20, 43]

Olemassa olevien rakennusten energiatodistuksiin on myös kirjattava toimenpideehdotuksia energiatehokkuuden parantamiseksi. Energiatodistuksen laatijan on suosituksia kirjatessaan huomioitava toimenpiteiden kustannustehokkuus ja sisäilmaolosuhteiden säilyttäminen. Toimenpiteiden tulee käsitellä sekä mahdollisten rakenteellisten korjausten yhteydessä toteutettavat toimenpiteet että yksittäisiä rakenteita koskevat toimenpiteet. Toimenpide-ehdotusten yhteydessä on myös esitettävä arvio toimenpiteen vaikutuksesta rakennuksen energiatehokkuuteen. [8, 4 §]

3. ENERGIATODISTUKSEN TAUSTA

3.1 Energiatodistuslainsäädännön rakenne

Suomen energiato- ja energiatehokkuuslainsäädäntö pohjautuu hyvin suurelta osin Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiiviin 2010/31/EU rakennusten energiatehokkuudesta (myöhemmin EPBD) [12]. Uusi energiatehokkuusdirektiivi astui voimaan 8.7.2010, ja sitä päivitettiin muutosehdotusten mukaisesti viimeksi 2018 [13]. Suomen rakennusten energiatehokkuuteen liittyvän lainsäädäntöä on kuvattu kuvassa 2, jossa on mainittu tärkeimmät rakennusten energiatehokkuuteen liittyvät lait ja asetukset.



Kuva 2. Kaavio energiato- ja energiatehokkuuslainsäädännön rakenteesta

Kuvan 2 mukaisesti rakennusten energiatehokkuuslainsäädäntöä ohjaa EPBD:n lisäksi MRL. Energiato- ja energiatehokkuuslainsäädännön keskiössä on laki rakennuksen energiatodistuksesta (50/2013) (päivitetty viimeksi 2019, myöhemmin energiato- ja energiatehokkuuslaki) [7]. Energiato- ja energiatehokkuuteen liittyvän rekisterin ylläpitämisen mahdollistaa laki rakennusten energiatodistustietojärjestelmästä 147/2015 [14]. Lakeja täsmentää useita asetuksia, joista osa on esitetty kuvassa 2. Energiato- ja energiatehokkuuslainsäädännön laatimiseen liittyy myös erilaisia ohjeita kuten Energiato- ja energiatehokkuusopas 2018 [11]. Toisaalta lainsäädäntöä ohjaa myös asetusten perustelumui- stiot, Ympäristöministeriön strategiat ja hallitusohjelmat.

3.2 Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi

EPBD 2010 tavoitteet pohjautuivat voimassaoleeseen Kioton ilmastopimukseen, jonka mukaan Euroopan unionin kasvihuonepäästöjä on vähennettävä 20 % vuoteen 2020 mennessä. EPBD 2010:n mukaan rakennukset aiheuttivat 40 % Euroopan unionin kokonaisenergiankulutuksesta, joten direktiivin päätavoite on rakennusten energiankulutuksen vähentäminen ja uusiutuvan energian osuuden kasvattaminen. [12, (3)] EPBD 2018 päivityksessä energiatehokkuusdirektiivin tavoitteet korjattiin pohjautumaan Pariisin ilmastopimukseen (2015), jonka tavoitteena on saattaa rakennuskanta hiilivapaaksi 2015 mennessä. Yhtenä keinona tavoitteiden saavuttamiseksi painotetaan rakennusten energiatehokkuutta parantavia korjaushankkeita. [13, (7), (10)]

EPBD 2010:ssa ratkaisuna oli laajentaa ja tiukentaa energiatehokkuustodistuksiin liittyviä määräyksiä. Uusia rakennuksia suunniteltaessa hyväksytään ainoastaan lähes nollaenergiarakennukset. Olemassa olevissa rakennuksissa energiatehokkuuden laskennallinen tarkastelu vaaditaan laajamittaisissa korjaushankkeissa. Myös osto- ja vuokratilanteessa on esitettävä rakennuksen energiatehokkuustodistus. [12, (22), 7 §, 9 §]

Direktiivi painottaa myös uusiutuvien energianlähteiden suosimista ja kustannustehokkuutta energiatehokkuutta parantavissa hankkeissa. Kustannustehokkuuden tukemiseksi energiatehokkuusdirektiivissä painotetaan rakennusten suunnitelmallista huoltoa ja korjausehdotusten kirjaamista energiatehokkuustodistukseen. Energiatehokkuusdirektiivissä myös kannustetaan jäsenvaltioita kohdistamaan lisää taloudellisia tukitoimia energiatehokkuutta parantaviin hankkeisiin. [12, (8), (26), 10–11 §, 20 §]

EPBD 2018 painottaa jäsenvaltioiden velvollisuutta energiatehokkuuden parantamiseen. Energiatehokkuusdirektiivissä mainitaan esimerkiksi, että jäsenvaltioiden on laadittava lyhyen-, keskipitkän- ja pitkän aikavälin tavoitteita energiatehokkuuden parantamiseksi. Toisaalta esitettiin tukitoimien kohdistamista heikommille osapuolille. Direktiivi esittää myös näkökulman korjaushankkeiden positiivisista vaikutuksista talouteen ja uusiutuvien energiamuotojen käytön myötä omavaraisempaan energiantuotantoon. [13, 2 §]

3.3 Suomen energialainsäädäntö

Suomen energiatehokkuuslainsäädäntö perustuu MRL:ään ja energiatodistuslakiin. MRL:n yleisenä tavoitteena on ihmisten hyvien elinolosuhteiden varmistaminen mukaan lukien ekologisesti kestävä kehitys. Pykälässä 117§ g edellytetään rakennuksen

energiatehokkuuden toteamista riittäväillä laskelmilla, mikä ei varsinaisesti edellytä energiatodistusta, mutta edellyttää energiatodistuksen sisältämien energialaskelmien tekemistä. Samassa pykälässä myös toistetaan EPBD 2010:n vaatimukset lähes nollaenergiarakentamisen vaatimusten täyttymisestä. [6, 1 §, 117 g §]

Energiatodistuslaki määrittelee tarkemmin energiatodistuksen ominaisuuksia. Lain tarkoitus on edistää rakennusten energiatehokkuutta ja uusiutuvan energian käyttöä rakennuksissa lisäämällä mahdollisuuksia rakennusten ominaisuuksien vertailuun. Tavoitteiden toteutumista edistetään ottamalla huomioon esimerkiksi rakennuksen energiatehokkuuden kokonaisuutena ja painottamalla saatua tulosta rakennuksessa käytetyn ostoenergiamuodon mukaan. Energiatodistuslain mukaan ympäristöministeriölle kuuluu lain valvonnan ylin johto, ja asumisen ympäristö- ja rahoituskeskuksen (myöhemmin ARA) tehtävänä on valvoa lain noudattamista. Lain rikkomisesta ei ole säädetty rikosoikeudellisia seuraamuksia, mutta ARA voi tarvittaessa käyttää uhkakeinona esimerkiksi uhkasakkoa. [7]

Laki rakennusten energiatodistustietojärjestelmästä mahdollistaa ARA:n ylläpitämän energiatodistustietojärjestelmän. Järjestelmää hyödynnetään energiatodistusten laatimiseen; laatimisen, todistusten ja tietojen käytön ja laatijoiden valvontaan sekä tietopalvelutehtäviin. Järjestelmästä on esimerkiksi julkisesti saatavilla pätevyityneiden laatijoiden nimet ja pätevyudet sekä perustietoja yli 2 huoneiston rakennusten energiatodistuksista. [14]

3.4 Energiatehokkuutta käsittelevät asetukset

Ympäristöministeriö on täsmentänyt energiatodistuslakia useilla energiatehokkuutta käsittelevillä asetuksilla. Energiatodistusasetuksessa keskitytään niin energiatodistuksen laskennallisiin seikkoihin kuin sen muihin ominaisuuksiin [8]. Perustelumuiustiossa korostetaan sitä, että energiatodistus lasketaan rakennuksen vakioarvoilla, jolloin voidaan verrata rakennusten energiatehokkuutta käyttäjistä riippumattomina arvoina. Perustelumuiustiossa myös painotetaan lähes nollaenergiarakentamisen vaatimuksia, ja huomautetaan, että kiristyneiden vaatimusten takia uudisrakennukset sijoittuvat energialuokkaan B, minkä toivotaan motivoivan parhaan energialuokan A tavoitteluun. [15]

Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta 1010/2017 huolehtii uusien rakennusten lähes nollaenergiavaatimusten täyttymisestä [16]. Perustelumuiustion mukaan asetus on laadittu energiatehokkuusdirektiivin ja hallitusohjelman mukaisten ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi ja fossiilisen

tuontien energian korvaamiseksi. Perustelumuistiossa myös huomautetaan, että uusien rakennusten elinkaaren ollessa pitkä, asetuksella on pitkäkestoiset vaikutukset rakennusten energiatehokkuuden parantamisessa. [17, s. 2–3, 25]

Asetuksessa uuden rakennuksen energiatehokkuudesta todetaan, että suunnittelijoiden on muun muassa huolehdittava, että rakennus on E-luvun ja rakenteellisen energiatehokkuuden mukainen, rakennuksen energiantarve on lämpöhäviöiltään vähäinen ja että rakennus on energiatehokas kaikkina vuodenaikoina. Kyseisessä asetuksessa määritetään myös eri energialuokkien E-luvun raja-arvot. Asetus myös asettaa vaatimuksia laskentamenetelmille: jäädytetyissä rakennuksissa laskenta on suoritettava dynaamisella laskentamenetelmällä. Laskennassa huomioidaan monitahoisesti rakennuksen energiatehokkuuteen vaikuttavia tekijöitä kuten rakenteiden lämpöominaisuudet, sisäilman lämpötilat, lämmitys- ja jäädytysmenetelmät, lämpökuormat ja lämpö- ja sähköenergiantarve. Laskennassa voidaan myös huomioida positiivisesti esimerkiksi aurinkokeräimet ja uusiutuvan energian oma tuotanto. [16]

Myös ympäristöministeriön asetuksessa rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä 4/13 (muutoksilla 2/17) käsitellään rakennuksen energiatehokkuutta. Asetuksen mukaan korjaus- tai muutoshankkeeseen ryhtyvän on laajamittaisissa hankkeissa esitettävä energiatehokkuutta edistävät toimenpiteet, jotka ovat toteutettavissa kustannustehokkaasti ja siten, etteivät rakennuksen ominaisuudet muilta osin heikkene. Toimenpiteiden vaikutus on osoitettava suunnitelmilla, mittauksilla ja laskennalla, mikä käytännössä edellyttää rakennuksen E-luvun laskentaa ja energiatodistuksen hankkimista. [18]

Perustelumuistion mukaan asetuksessa rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä on huomioitu vanhojen rakennusten suuri energiankäyttö suhteessa rakennuskantaan, jolloin korjausrakentamisen toimialan kasvaessa on vanhojen rakennusten korjaushankkeissa mittava energiansäästöpotentialiaali. Perustelumuistiossa myös huomautetaan, että energiatehokkuutta parantavilla hankkeilla on positiivisia vaikutuksia rakennuksen elinkaarikustannuksiin esimerkiksi lämmityskustannusten pienentyessä. [19, s. 1–2]

3.5 Suomen pitkän aikavälin korjausrakentamisen strategia 2020–2050

Suomen pitkän aikavälin korjausstrategiassa 2020–2050 kartoitettiin Suomen rakennuskannan nykytilannetta ja kehitystä viime vuosina sekä listattiin tavoitteita, joihin pyritään seuraavien vuosikymmenien aikana. Strategiassa nostetaan esiin eri rakennustyypeissä olevia yleisiä ongelmia, ja esitetään parannusehdotuksia pitkälle

aikajänteelle. Strategian päätavoitteena on vähentää rakennuskannan päästöjä 90 % 2050 mennessä. [20, s. 45] Tuloksia analysoitaessa on huomioitava, että korjausrakentamisen strategia perustuu energiatodistus- ja kiinteistörekistereistä saatuihin tietoihin rakennuksen energialuokista ja käyttöasteesta. [21, s. 4–5]

Korjausrakentamisen strategian mukaan pientaloissa suurimpia ongelmia ovat heikkokuntoiset rakennukset (6 % pientaloista), jotka muodostavat 25 % pientalojen lämmityskustannuksista. Yli 30 % pientaloista on rakennettu ennen vuotta 1960, joten rakennuksen elinkaaren voidaan todeta olevan keskimäärin huomattavan pitkä. [20, s. 9] Asuinkerrostalot muodostavat 30 % asuinkannan lämmityksen päästöistä, joten on huomattavaa, että heikkokuntoisia rakennuksia on asuinkerrostalokannasta 10 %. Suurin rakennuspiikki asuinkerrostaloissa sijoittuu 70-luvulle, joten kiinteistöt alkavat olla jo melko vanhoja. [20, s.16]

Ei-asuinrakennukset aiheuttavat 40 % rakennusten lämmitystarpeesta. Varsinkin julkinen rakennuskanta on vanhaa, ja ongelmana on myös öljyn ja muiden fossiilisten polttoaineiden käyttö 20 %:ssa ei-asuinrakennuksista. Ei-asuinrakennuksissa korjaus- ja ylläpito-hankkeita vaikeuttaa myös julkishallinnon taloudelliset ongelmat. [20, s. 20, 33] Vanhojen rakennusten suuri osuus kaikissa rakennusluokissa kasvattaa rakennuskannan korjausvelkaa, jos ylläpidosta ja korjaustoimenpiteistä ei huolehdita tarvittaessa.

Korjausrakentamisen strategiassa ratkaisuja energiatehokkuuden kehittämiseksi kiinteistökannassa ovat vanhojen rakennusten poistuma, tilojen käyttöasteen parantaminen, energiatehokkuutta parantava kunnossapito ja korjaustoimenpiteet ja vähähiilisen lämmityksen tukeminen. Vanhojen rakennusten poistumalla tarkoitetaan, että tyhjäksi jäävien rakennusten purkaminen ja käytöstä poisto keskittyy lähinnä valmiiksi heikkokuntoisiin rakennuksiin. [20, s. 26–32]

Hiilineutraaliuden ajaminen energiamuotojen suhteen on hyvin linjassa E-luvun energiamuotokertoimien kanssa. Strategian mukaan öljystä ja kivihillestä pyritään luopumaan kokonaan mahdollisimman nopeasti ja uusiutuvien energiamuotojen käyttöön kannustetaan. Pientaloille on myös suunnitteilla esimerkiksi avustushanke öljylämmityksestä luopumiseen 2021. [20, s. 33, 36–37]

Kiinteistöjen ylläpidon järkevöittämisiksi suositellaan kunnossapidon strategiaa 15–20 vuoden aikajänteellä, jonka osana energiatodistus on. Kunnossapidon strategian avulla mahdolliset korjaushankkeet pystytään ajoittamaan pitkällä aikajänteellä, ja toisaalta hankkeiden suunnittelu voidaan toteuttaa mahdollisimman kustannustehokkaasti samalla kun parannetaan rakennuksen energiatehokkuutta. Kiinteistön tai asunnon

omistajan on mahdollista pienentää vuosittaisia ylläpitokustannuksia energiatehokkuutta parantamalla. [20, s. 27]

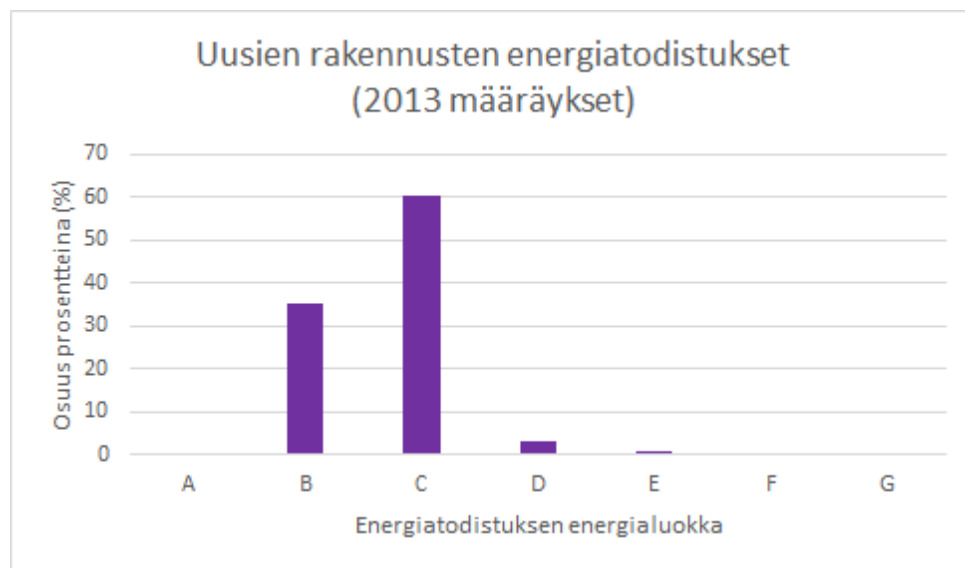
Ongelmaksi nostetaan korjaushankkeiden laadun varmistaminen ja resurssien ohjaaminen oikeisiin kohteisiin. Vähävaraisten kiinteistönomistajien investointikyvyn parantamiseksi on siis tarjottava esimerkiksi avustuksia energiatehokkuutta parantaviin hankkeisiin. Myös kuntia ja julkisia laitoksia on tuettava energiatehokkuutta parantavissa hankkeissa. Ongelmina mainitaan myös muun muassa asiantuntijoiden puute ja osaamisvaje ja lyhyiden avustusjaksojen epätasaiset vaikutukset suhdanteisiin ja pidemmän aikavälin korjausten ja ylläpidon suunnitteluun. [20, s. 33, 40–41, 59–60] Korjausrakentamisen strategiaa tulkitessa on kuitenkin huomioitava, että tulokset on saatu ainoastaan otoksesta, koska kaikilla rakennuksilla ei ole energiatodistusta. Todistukset eivät välttämättä ole myöskään ajantasaisia korjaushankkeiden jälkeen eikä strategiassa pystytä huomioimaan rakennusten ennenaikaisen purkamisen vaikutuksia päästöihin. [21, s. 9, 18]

Todistusten määrän arvioidaan kuitenkin lisääntyvän avustuskriteerien myötä myös vähäisemmissä korjaushankkeissa. Toisaalta on huomioitava, että uudet rakennukset ovat jatkossa entistä tehokkaampia ja vanhoja pyritään korjaamaan. [21, s. 9, 18] Toisaalta kiinteistökannan kehitystä pystytään seuraamaan energiatodistusten energialuokkien jakaumasta ja lähes nollaenergiatalojen määrästä [20, s. 48].

4. ENERGIATODISTUKSEN HYÖDYNTÄMINEN

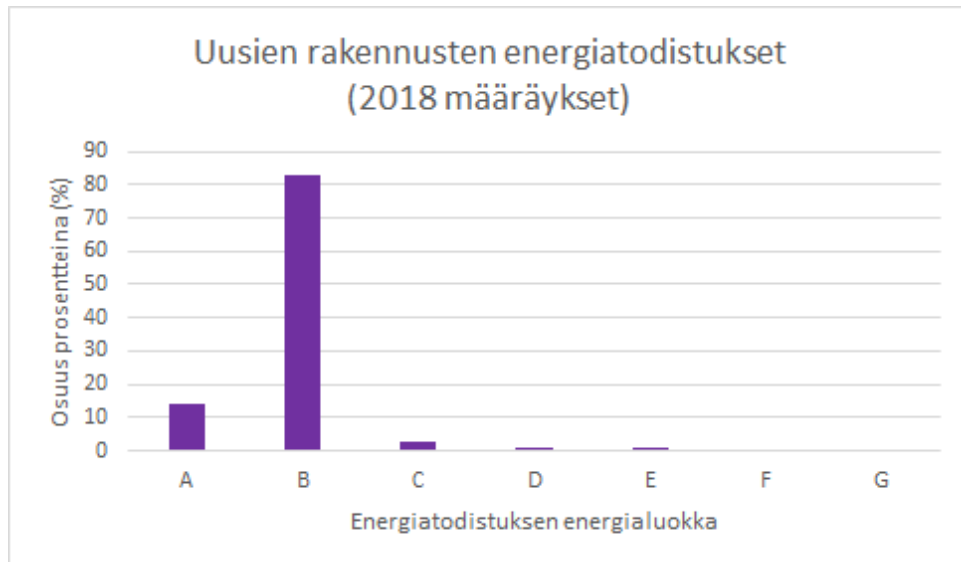
4.1 Rakennusten energiatehokkuus

Rakennusten energialuokkien muutoksia lainsäädännön kiristytessä voidaan analysoida ARA:n energiatodistusrekisteristä kokoamalla tilastotiedoilla vuoden 2013 ja 2018 asetusten mukaan laadituista energiatodistuksista. Kuvassa 3 on esitetty kaikkien uusien rakennusten energiatodistusten energialuokkajakauma vuoden 2013 asetuksen mukaisesti laadituissa energiatodistuksissa. [22]



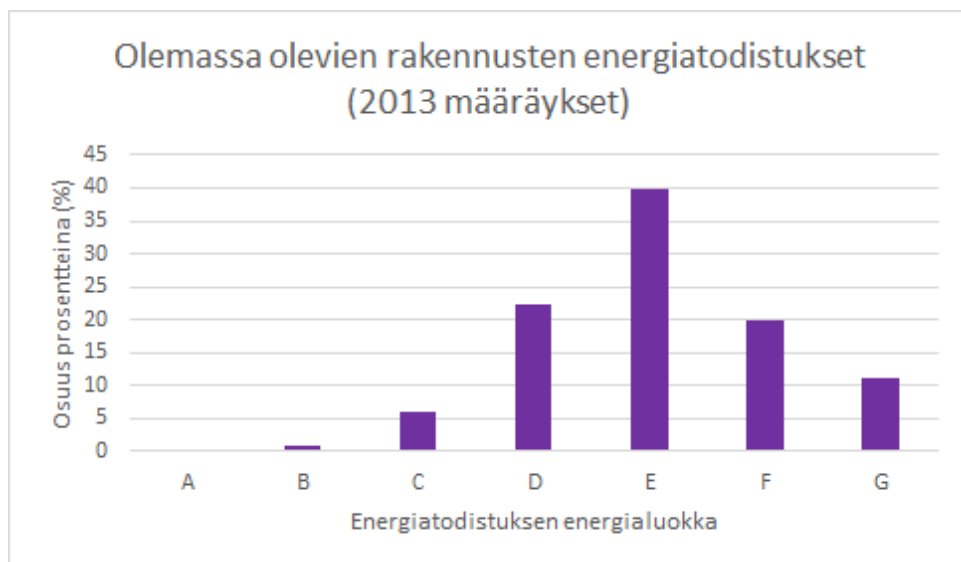
Kuva 3. Uusien rakennusten energiatodistukset (2013 määräykset) [22]

Kuvasta 3 huomataan, että uusien rakennusten vuoden 2013 määräysten mukaan laadituissa energiatodistuksista yli 50 % asettuu C-luokkaan. Myös B luokassa todistuksia on yli 30%, mutta muihin energialuokkiin todistuksia sijoittuu vain vähän (alle 5 %). Kuvaan 4 on koottu vastaavat tilastotiedot uusien rakennusten energiatodistusjakaumista vuoden 2018 mukaan laadituista energiatodistuksista [22].



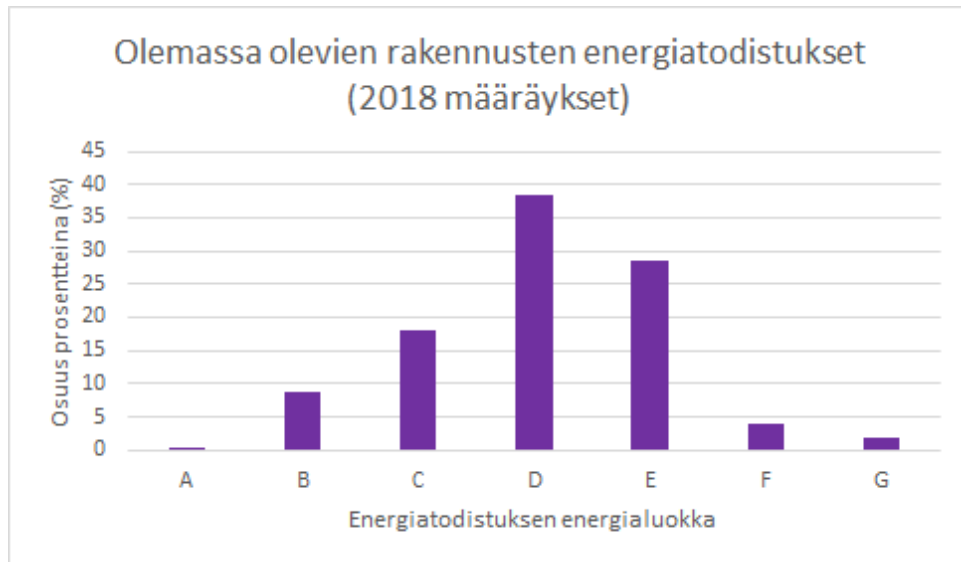
Kuva 4. Uusien rakennusten energiatodistukset (2018 määräykset) [22]

Kuvasta 4 huomataan, että vuoden 2018 määräyksillä yli 80 % energiatodistuksista sijoittuu B luokkaan. Myös A-luokkaan sijoittuvia todistuksia on yli 10 %. Verrattuna vuoden 2013 määräyksillä laadittuihin todistuksiin on merkittävää, että C-luokkaan tai huonompaan sijoittuu vuoden 2018 määräyksillä laadituista todistuksista alle 5 %. Kuvassa 5 on esitetty vastaava tilasto vuoden 2013 määräyksillä laadituista energiatodistuksista olemassa oleviin rakennuksiin [22].



Kuva 5. Olemassa olevien rakennusten energiatodistukset (2013 määräykset) [22]

Kuvasta 5 huomataan, että vuoden 2013 määräyksillä laadituissa energiatodistuksissa olemassa oleviin rakennuksiin eniten todistuksia, noin 40 %, sijoittuu E-luokkaan. Myös F- ja D-luokkiin sijoittuu yli 20 % laadituista todistuksista. Kuvaan 6 on koottu vastaavat tilastotiedot olemassa olevien rakennusten energiatodistusjakaumista vuoden 2018 mukaan laadituista energiatodistuksista [22].



Kuva 6. Olemassa olevien rakennusten energiatodistukset (2018 määräykset) [22]

Kuvasta 6 nähdään, että vuoden 2018 määräyksillä laadituissa energiatodistuksissa olemassa oleviin rakennuksiin eniten todistuksia, yli 35 %, sijoittuu D luokkaan. E-luokkaan sijoittuu edelleen suuri osa todistuksia, yli 25 %, mutta todistusten määrä B- ja C-luokissa on kasvanut huomattavasti verrattuna vuoden 2013 tilastoihin.

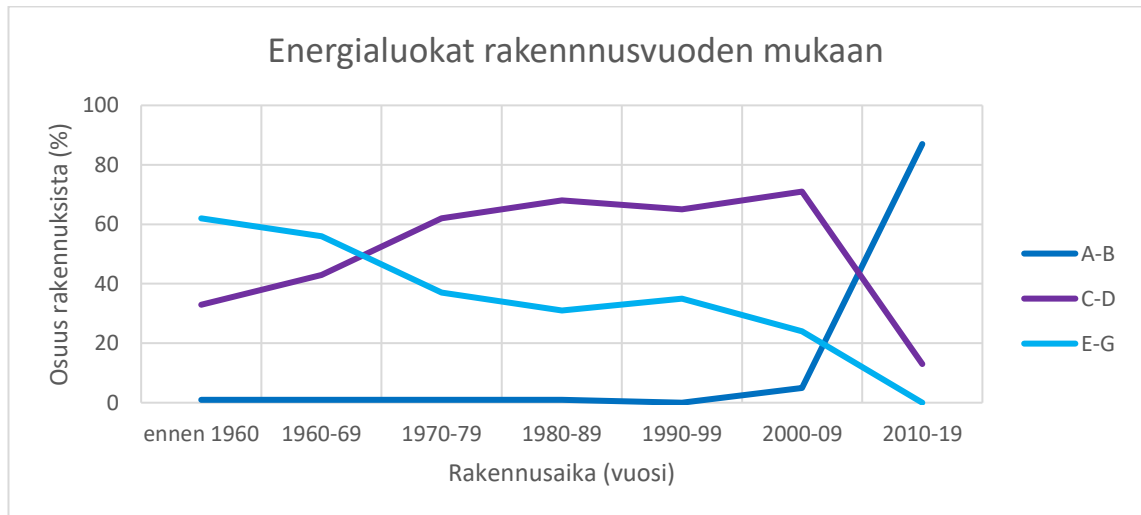
Kuvien 3, 4, 5 ja 6 perusteella voidaan todeta, että energiatehokkuusvaatimusten kiristyminen ja toisaalta myös laskentamenetelmien muuttuminen on vaikuttanut merkittävästi siihen, mihin energialuokkiin rakennukset sijoittuvat. Voidaan myös huomata, että olemassa olevat rakennukset sijoittuivat keskimäärin noin kaksi energialuokkaa huonompaan energialuokkaan kuin uudet rakennukset. Laskentatapojen muutoksen 2018 myötä tilastot eivät ole vertailukelpoisia. Suuntaa antavasti voidaan kuitenkin tulkita, että energialuokkien kehitys on jatkunut jo ennen vuotta 2013 ja todennäköisesti jatkuu tulevaisuudessakin. Kehityksen taustalla on useita tekijöitä, kuten rakennussäädösten kiristyminen.

Pitkän aikavälin korjausrakentamisen strategian mukaan rakennusten energiatehokkuuden parantumista voidaan arvioida myös pidemmällä aikavälillä. Suomen korjausrakentamisen strategiassa esitetään koottua tilastotietoa energiatodistusten jakautumisesta eri vuosina rakennettujen rakennusten kesken rakennustyypeittäin vuoden 2018 määräysten mukaan laadituissa energiatodistuksissa. Kuvaan 7 on nostettu energiatodistusten jakauma asuinkerrostaloissa. [20, s. 18]

Indikaattorit (energialuokat)	-1959	1960-69	1970-79	1980-89	1990-99	2000-09	2010-19	Kaikki rakennukset
A	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	6 %	1 %
B	1 %	1 %	1 %	1 %	0 %	5 %	81 %	11 %
C	8 %	5 %	13 %	9 %	9 %	31 %	11 %	11 %
D	25 %	38 %	49 %	59 %	55 %	40 %	2 %	39 %
E	42 %	35 %	28 %	29 %	33 %	23 %	0 %	28 %
F	20 %	18 %	7 %	2 %	1 %	1 %	0 %	8 %
G	4 %	4 %	2 %	0 %	1 %	0 %	0 %	2 %
Yhteensä	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Kerrosalaosuudet	16 %	15 %	23 %	12 %	11 %	10 %	13 %	100 %
Tietolähde	Energiatodistusrekisteri, 2018 lainsäädännön mukaiset energiatodistukset, ARA Rakennukset ja kesämökkit, Tilastokeskus Rakennus- ja asuntotuotanto, Tilastokeskus							

Kuva 7. Energiatodistusten energialuokat eri vuosina rakennetuissa asuinkerrostaloissa [20, s.18]

Kuvasta 7 nähdään, että uusista asuinkerrostaloista ylivoimaisesti suurin osa (81 %) sijoittuu energialuokkaan B. Ennen vuotta 2010 rakennetuista kerrostaloista lähes kaikki sijoittuvat C-luokkaan tai heikompaan. Kuvan 7 mukainen rakennusten sijoittuminen energialuokkiin on koottu kuvaan 8.



Kuva 8. Rakennusten energialuokat rakennusvuoden mukaan

Kuvassa 8 energialuokat on jaettu kolmeen ryhmään, jolloin pystytään tulkitsemaan rakennusten energialuokkia laajemmassa mittakaavassa. On huomattavaa, että energialuokkiin E-G sijoittuvien rakennusten määrä on pääosin laskenut vuodesta 1960 alkaen. Energialuokkiin C-D sijoittuvien rakennusten määrän kasvaminen 2000-luvulle asti ja sen jälkeinen romahdus selittyy pääosin sillä, että rakennukset ovat muuttuneet vuosien mittaan energiatehokkaammiksi, ja määräysten muuttumisesta 2013 lähtien rakennukset ovat sijoittuneet pääosin energialuokkiin A-B. Aikaisempina vuosina energiatehokkuudella ei ole ollut tavoitearvoja ja toisaalta tekniikka ei ole ollut niin

kehittyneitä, joten energialuokkiin A-B sijoittuneet rakennukset ovat yleistyneet vasta 2010-luvulla.

Energialuokkien parantumisen voidaan todeta johtuvan ainakin rakennusmääräysten kiristymisestä ja lämmitysmuotojen muuttumisesta ympäristöystävällisempään suuntaan. Tilastojen perusteella voidaan todeta, että rakennukset ovat muuttuneet viimeisten vuosikymmenten aikana huomattavasti energiatehokkaammiksi. On myös oletettavaa, että rakennusten energiatehokkuuden parantuminen jatkuu tulevaisuudessa.

Tilastoja tulkitessa on kuitenkin huomioitava, että mahdollisesti peruskorjattuja rakennuksia ei ole eritelty, mikä saattaa aiheuttaa tilastoihin vääristymää varsinkin vanhempien rakennusten osalta. Toisaalta olemassa olevissa rakennuksissa kyse on vain otoksesta rakennuskannasta, joten jakauma ei välttämättä täysin vastaa rakennuskannan todellista tilannetta. Tästä syystä olisikin oleellista, että energiatodistuksia teetetäisiin rakennuksiin mahdollisimman laajasti.

4.2 Energiatehokkuutta parantavat korjaushankkeet

Suomen korjausrakentamisen strategiassa todetaan, että rakennuksen kulutuksessa havaittuihin poikkeamiin puuttumisen ja jatkuvan ylläpidon tulisi kuulua kiinteänä osana rakennusten hallinnointiin. Rakennuksen jatkuva kunnossapito mahdollistaa rakenteiden suunnitellun toiminnan ja edistää kiinteistön energiatehokkuutta ja vähähiilisyttä. Ylläpidosta huolehtiminen vaikuttaa myös rakennuksen sisäilmaolosuhteisiin ja elinkaaren pituuteen. [20, s. 26–27]

Olemassa olevan rakennuksen energiatodistuksessa esitetään toimenpide-ehdotuksia energiatehokkuutta parantavista hankkeista ja toisaalta rakennuksen ominaisuuksia on kartoitettu mahdollisesti hyvinkin pitkälle energiatodistusta laadittaessa. Energiatodistusta voidaankin hyödyntää osana energiatehokkuutta parantavien hankkeiden suunnittelua. Energialaskelmia voidaan myös hyödyntää arvioitaessa, millaisia vaikutuksia erilaisilla suunnitelluilla tai jo toteutetuilla hankkeilla energiatehokkuuden kannalta on.

On järkevää, että energiatodistuksessa annetaan toimenpide-ehdotusten yhteydessä arvio toimenpiteen vaikutuksen suuruusluokasta. Kun puhutaan vanhoista rakennuksista, laskennan lähtötiedot voivat olla osin puutteelliset eikä voida tietää, millaista korjaushankkeen rakentamisen laatu on. Tällöin absoluuttista arviota energiatehokkuudesta ei pystytä antamaan, mutta jo esimerkiksi prosentuaalinen arvio korjaustoimenpiteen vaikutuksesta auttaa eri vaihtoehtojen vertailemisessa keskenään.

Ongelmana korjaushankkeiden suunnittelussa ja toteutuksessa on heikkokuntoisten ja pienten taloyhtiöiden tai vähävaraisten omistajien motivoiminen korjaushankkeiden toteutukseen. Yhdeksi ratkaisuksi on avattu ARA:n avustus rakennusten energiatehokkuutta parantaviin hankkeisiin 2020–2022. Avustus on suunniteltu siten, että heikoimmassa kunnossa olevien rakennusten on helpointa saavuttaa avustuksen vaatimat kriteerit, ja energiatehokkuuden parantaminen todennetaan energialaskelmilla. Myös öljylämmöstä luopumiseen on suunnitteilla avustus vuodelle 2021. [20, s. 33, 40–41, 59]

Kaikille rakennuksille ei kuitenkaan ole järkevää tehdä energiatehokkuutta parantavia korjaustoimenpiteitä, koska kustannukset saattavat nousta korjausvelan myötä liian korkeiksi. Toisaalta muuttotappioalueilla rakennukset saattavat jäädä korjaustoimenpiteistä huolimatta tyhjilleen. [23, s. 62] Korjaushankkeita suunniteltaessa onkin huomioitava rakennuksen oletettavissa oleva käyttöikä ja korjaushankkeiden hiilijalanjälkivaikutukset.

Energialaskelmat ovatkin vain yksi keino arvioida erilaisten hankkeiden vaikutuksia, ja energialaskentaa voidaan hyödyntää yhdessä muiden mittareiden kanssa. Rakennusten korjaamisen vertaamisesta vanhan purkamiseen ja uuden rakentamiseen on tehty useita selvityksiä. Selvitysten lopputulokset ovat kuitenkin ristiriitaisia, joten kohdekohtainen tarkastelu laajamittaista korjaushanketta suunnitellessa on kannattavaa [24, 25]. Huonokuntoisia rakennuksia tarkastellessa voisi olla järkevää tukea esimerkiksi avustuksilla erittäin huonokuntoisten rakennusten purkamista, jos voidaan esimerkiksi energialaskelmilla esittää, ettei korjaustoimenpiteillä ole mahdollista kustannustehokkaasti saavuttaa energiatehokkaita ja järkeviä ratkaisuja.

4.3 Energiatodistuksen vaikutus rakennuksen markkina-arvoon

Useiden tutkimusten [26, 27, 28] mukaan korkeimmilla energialuokilla (A ja B) on yhteys rakennuksen korkeampaan arvoon. Muilla tekijöillä voidaan kuitenkin todeta olevan energiatodistusta suurempi vaikutus rakennuksen markkinahintaan, joten tulokset ovat osin ristiriitaisia ja vaikeasti tulkittavia [26].

Energialuokkien vaikutuksen arvioinnissa on useita haasteita. Energiatodistuksesta saa esimerkiksi asuntoa ostaessa tietoa rakennuksen käyttökustannuksista, eikä ostaja välttämättä ole kiinnostunut energiatodistuksesta itsestään. Toisaalta korkeampi energialuokitus on yhteydessä rakentamisen korkeampaan laatuun, eikä voida tietää, kuinka suurelta osin korkeampi hintataso johtuu rakennusten paremmasta laadusta. Toisaalta ihmisten tietämättömyys ja välinpitämättömyys energiatodistuksia kohtaan

vaikuttaa siihen, etteivät ihmiset osaa tulkita energiatodistusta riittävällä tasolla asuntoa ostaessa. [28, s. 9–10]

Myös Ruotsissa tehdyn tutkimuksen mukaan energialuokan vaikutus rakennuksen markkina-arvoon on pieni, mutta positiivinen. Tutkimuksen mukaan energialuokan vaikutus ei ollut riippuvainen myydyin rakennuksen hintaluokkaan vaan sen sijaan sijainnilla oli suurempi merkitys. Tutkimuksen mukaan maan pohjoisemmissa ja kylmemmissä osissa energialuokan merkitys oli maan eteläosaa suurempi. [27] Maan kylmemmissä osissa rakennuksen ylläpitokustannukset ovat lämmityskustannusten myötä korkeammat, mikä saattaa olla syynä energialuokan voimakkaampaan yhteyteen markkinahintaan. Suomesta vastaavaa tutkimusta ei ole saatavilla, mutta olisi mielenkiintoista tutkia, olisivatko tulokset saman suuntaisia.

4.4 Paremmasta energialuokasta hyötyminen

Energiatodistuksesta voi hyötyä rakennuksen arvon nousemisen lisäksi muillakin tavoilla. Energiatehokkuusvaatimukset ovat tulleet osaksi myös maankäytön vaatimuksia eri kaupungeissa. Esimerkiksi Tampereella on otettu 2014 käyttöön tonttivuokra-alennus omakotitonttien luovutuksessa. Alennus edellyttää, että rakennuksen E-luku on enintään 70 % normaalista vähimmäistasosta, jolloin on mahdollista saada 50 % tonttivuokran-alennus viiden vuoden ajaksi. [29, s. 13–17]

Tampereella on myös mahdollista saada enintään 85 %:n hyvitys kaavoituskorvauksesta täydennysrakennushankkeessa, jos hanke täyttää esimerkiksi energiatehokkuusvaatimuksia sisältävät kriteerit. Tampereen uusille tiiviin kaupunkialueen ulkopuolella sijaitseville asuinalueille asetetaan myös energialuokkia koskevia vaatimuksia. [29, s. 13–17] Julkisia yhteisöjä olisi jatkossa järkevää kannustaa luomaan kannustimia, joilla voisi saada esimerkiksi alennuksia parempaa energialuokkaa vastaan.

Uudelle pientalolle, kerrostalolle, koulu- tai päiväkotirakennukselle voi myös hakea Joutsenmerkkiä. Yhtenä joutsenmerkin kriteerinä on rakennuksen kuuluminen A-luokkaan. Muut kriteerit liittyvät esimerkiksi kierrätykseen, sisäilmaan ja rakennusmateriaaleihin. Joutsenmerkkiä voi hyödyntää rakennuksen markkinoinnissa ja osana yrityksen tiedotusta. Joutsenmerkki takaa rakennuksen laatuun ja ympäristöystävällisyyteen liittyviä tekijöitä, ja joutsenmerkki on yleisesti tuttu eri osapuolille. [30]

Rakennukselle voidaan myös hakea tai vaatia Joutsenmerkin lisäksi muita erilaisia ympäristöluokituksia. Lähes kaikissa ympäristöluokituksissa yhtenä kriteerinä on

rakennuksen energiatehokkuuteen liittyviä vaatimuksia. Muita rakennukselle haettavia ympäristöluokituksia Suomessa ovat esimerkiksi RTS-ympäristöluokitus, BREEAM ja LEED [31].

4.5 Energiatodistuksen haasteet

Koska energiatodistuksia ei ole kaikissa Suomen aktiivisessa käytössä olevissa rakennuksissa, kaikki energiatodistustilastot, joissa on olemassa olevia rakennuksia, ovat vain otos rakennuskannasta. [21, s. 9] Huonokuntoisiin rakennuksiin on todennäköisesti myös hankittu suhteessa vähemmän todistuksia kuin uudempiin ja parempikuntoisiin, mikä vääristää tilastoja ja vaikeuttaa niiden tulkintaa. Koska avustukset suunnataan tilastojen kannalta oleellisiin kohteisiin, eivät avustukset välttämättä kohdistu eniten apua tarvitseviin kohteisiin. Energiatodistusten laatiminen mahdollisimman laajasti erilaisiin rakennuksiin mahdollistaisi avustusten paremman kohdistamisen ja tilastojen oikeellisuuden.

Energiatodistusten hankkimista voi edesauttaa sekä kannustavilla että velvoittavilla keinoilla. Luvussa 4.2. mainitut ARA:n avustukset energiatehokkuuden parantamiseen ja öljylämmityksestä luopumiseen tulevat todennäköisesti kannustamaan energiatehokkuutta parantaviin korjaushankkeisiin ryhtymistä. Uusia avustuksia suunniteltaessa tulee kuitenkin huomioida, että avustusten pidempi myöntämisaika mahdollistaisi korjaushankkeiden suunnittelun ja toteuttamisen mahdollisimman ympäristöystävällisesti ja kustannustehokkaasti [20, s. 59].

Jos positiivisilla keinoilla ei saada riittäviä tuloksia, lainsäädäntö mahdollistaa myös velvoittavampien keinojen käytön. ARA:n on mahdollista jakaa kehotuksia, uhkavaateita ja jopa uhkasakkoja [7, 24 §]. Jos energiatodistusten hankkiminen ei etene toivotulla tavalla, velvoittavuuden korostaminen vielä voimakkaammin uhkakeinojen avulla voi olla tehokasta ja järkevää. Uhkakeinoja ei tule kuitenkaan käyttää liian nopeasti tai liian voimakkaasti, sillä se saattaa aiheuttaa negatiivisia mielleyhtymiä energiatodistuksiin. Koska energiatodistuksen hankkimatta jättämisestä ei saa rikosoikeudellisia seurauksia, voi olla helppoa ajatella, että energiatodistus hankitaan vasta varoituksen saatuaan. Tämän takia riittävien uhkasakkojen ja vaatimusten asettaminen voi olla tietyissä tilanteissa kannattavaa.

Suomen korjausrakentamisen strategian mukaan suuri haaste energiatodistusten laadinnassa ja energiatehokkuutta parantavien korjaushankkeiden toteutuksessa on riittävän pätevien suunnittelijoiden löytäminen. Pula asiantuntevasta työvoimasta koskee esimerkiksi energiatodistusten laatijoita, talotekniikan suunnittelijoita ja

korjausrakentamisen suunnittelijoita. Asian korjaaminen vaatii sekä koulutuksen opetussisältöjen uusimista että uusien opiskelupaikkojen lisäämistä. Myös täydennyskoulutuksen tarjoaminen rakennus- ja talotekniikan suunnittelijoille lisääsi asiantuntijoiden saatavuutta. [20, s. 40, 44, 80]

5. MIELIPITEISIIN VAIKUTTAVIA NÄKÖKULMIA ENERGIATODISTUKSESTA

5.1 Rakennuksen sisäilmasto

Energiatehokkuutta ja energiatodistuksia koskevia säädöksiä kiristettäessä on noussut esiin huoli sisäilmaongelmien lisääntymisestä. Kiristyksiä tehtäessä onkin teetetty selvityksiä rakenteiden kosteusteknisestä toiminnasta. VTT:n mukaan ei ole rakenteiden kosteusteknisen toiminnan kannalta merkitystä, jos lämmöneristevaatimuksia kiristetään. Raportissa kuitenkin korostetaan suunnittelijoiden asiantuntevuutta, koska yksittäisissä rakennetyypeissä saatetaan vaatia erityistä asiantuntemusta ja harkintaa. Jos rakennusten suunnitteluun panostetaan aikaisempaa enemmän, on mahdollista, että rakennusten kosteusongelmat jopa vähenevät. [4, s. 1, 17]

Tutkimus ”Matalaenergiarakenteiden toimivuus” sen sijaan nostaa esiin kosteusteknisesti haastavat tilanteet tietyissä rakennetyypeissä. Tutkimuksen mukaan vaatimusten kiristäminen ei aiheuta ongelmia kaikissa rakennetyypeissä, mutta osassa rakennetyypeistä vaatimusten kiristymisen merkitys on niin suuri, ettei kyseisiä ratkaisuja voitaisi välttämättä lainkaan käyttää. Ongelmana ovat esimerkiksi massiivirakenteiden lisäeristäminen ja tuulettuvan ylä- ja alapohjan tuuletustilan väheneminen. [32, s. 69]

Tutkimuksessa kuitenkin todetaan, että energiatehokkuuden parantaminen on mahdollista, jos ratkaisut ovat huolella mietittyjä, joten myös tämän perusteella suunnittelun laatuun on kiinnitettävä erityistä huomiota. Uusien rakenneratkaisujen testaaminen ja kokemuksen karttuminen uusista rakenteista helpottaa suunnittelua siirtymävaiheen jälkeen. [32, s. 70]

Myöskään Rakenteellinen energiatehokkuus –oppaan mukaan rakenteiden energiatehokkuuden lisääminen ei lisää riskiä rakennuksen kosteusongelmiin. Merkittävämpiä tekijöitä rakennuksen kosteustekniikan kannalta ovat sääsuojaus rakentamisvaiheessa ja kuivaketjun ylläpitäminen. Rakenteiden kosteustekninen ja homeen kasvun riskiarviointi on kuitenkin vain laskennallinen tarkastelu, ja rakenteiden seuranta käytön aikana on tärkeää. [33, s. 88–92]

Voidaan siis todeta, että rakennuksen energiatehokkuutta parantaessa rakenteiden kosteustekniseen toimintaan on kiinnitettävä huomiota. Suunnitteluun panostamalla on kuitenkin mahdollista rakentaa entistä energiatehokkaampia taloja, joiden kosteustekninen toiminta voi olla ainakin yhtä hyvä, jos ei parempi, kuin aikaisempien energiatehokkuusvaatimusten mukaisissa rakennuksissa.

Rakenteiden hyvä eristys ja tiiveys myös vähentävät vedon tunnetta sisätiloissa ja nostavat rakenteiden pintalämpötiloja, mikä lisää käyttömukavuutta. Jäähdytystarpeen lisääntyminen lämmöneristystä ja tiiviyttä parannettaessa ei ole merkittävä; suurempi vaikutus on aurinkosuojauksella ja ikkunoiden valinnalla. [33, s. 2] Kesäajan huonelämpötilan tarkastelu osana uuden rakennuksen energiaselvitystä toisaalta varmistaa, että rakennusten jäähdytystarve tai passiivisten jäähdytyskeinojen hyödyntäminen on huomioitu.

5.2 Rakennuksen elinkaarikustannukset

Rakennuksen elinkaarikustannuksilla tarkoitetaan investointi-, huolto-, kunnossapito- ja uusimiskustannuksia rakennuksen koko elinkaaren aikana. Elinkaarikustannukset lasketaan rakennukselle 30 vuoden laskenta-ajanjaksolle epävarmuustekijöiden optimoimiseksi. Elinkaarikustannusten arviointi on erityisen merkittävää rakennushankkeen alkupuolella esimerkiksi rakennuksen käyttökustannuksiin vaikuttavia valintoja tehdessä, mutta arviointi voi olla aiheellista myös laajamittaisten korjaushankkeiden yhteydessä. [33, s. 93–94]

Kun energiatehokkuuteen ja energiatodistuksiin liittyviä säädöksiä kiristetään, on uhkana, että rakennuksen elinkaarikustannukset nousevat esimerkiksi investointikustannusten myötä suhteettomasti. Suomessa suuri osa rakennuksen käytönaikaisista kustannuksista aiheutuu lämmityksestä. Elinkaarikustannuksia arvioitaessa onkin oleellista huomioida rakennuksen energiatehokkuus esimerkiksi energiatodistuksen ja energialaskelmien pohjalta.

"Rakenteellinen energiatehokkuus"-oppaan mukaan rakenteiden hyvä lämmöneristys on edullinen keino pienentää rakennuksen lämmön tehon tarvetta ja pienentää siten myös rakennuksen vuosittaisia käyttökustannuksia. Asuinkerrostalon lämmöneristystason parantamisen takaisinmaksuajaksi on saatu 3–25 vuotta rakennetyypistä riippuen. Pientaloissa paremman lämmöneristystason takaisinmaksuaika on 6–22 vuotta. [33, s. 93–94] Jo hyvin lyhyellä takaisinmaksuajalla on siis mahdollista saada säästöjä rakennuksen käyttökustannuksiin.

Jos lähes nollaenergiarakennusten tai energiatehokkuutta parantavien korjaushankkeiden suunnitteluvaatimukset lisääntyvät, on mahdollista, että suunnittelukustannukset nousevat. Uusien ratkaisujen pohtiminen ja testaaminen saattaa myös hidastaa suunnitteluprosessia ainakin siirtymäaikana. Energiatehokkaampien materiaalien ja erikoisempien suunnitteluratkaisujen käyttäminen saattaa myös lisätä rakennusmateriaalien kustannuksia. Korkeammat

vaatimukset rakentamisen laadulle saattavat nostaa kustannuksia rakennusvaiheessa ja hidastaa rakentamisvaihetta.

Voidaan siis todeta, että rakentamis- ja suunnitteluvaiheen aikana kertakustannukset saattavat nousta. Vastaavasti rakennuksen käyttökustannusten voidaan olettaa laskevan energiatehokkuuden parantuessa. Jos investoinnit energiatehokkuuden parantamiseksi on tehty kustannustehokkaasti, voidaan olettaa, että rakennuksen elinkaarikustannuksia voidaan laskea myös järkevän pituisella tarkasteluajanjaksolla, vaikka suunnittelu- ja rakentamiskustannukset nousisivatkin minimitasoon verrattuna.

5.3 Energiatodistuksen luotettavuus

Vertailukelpoisuuden kannalta on järkevää, että energiatodistuksen E-lukulaskelmat perustuvat laskennalliseen ostoenergiankulutukseen. Toteutuneet ostoenergiankulutukset eivät ole vertailukelpoisia keskenään, koska toteutuneeseen ostoenergiakulutukseen vaikuttaa esimerkiksi rakennuksen käyttäjien määrä, käyttötottumukset ja sääolosuhteiden muuttuminen alueittain. Toteutunut ostoenergiankulutus kuitenkin ilmoitetaan energiatodistuksessa, mikäli se on saatavilla, joten ostaja tai vuokraaja voi tarkastaa sen halutessaan.

Laskelmien luotettavuus ei myöskään ole yksiselitteistä. Varsinkin olemassa olevissa rakennuksissa energiatodistuksen laatimiseen voidaan käyttää rakentamisvuoden rakentamismääräysten mukaisia vakioarvoja todellisen tilanteen sijaan, jos muita tietoja ei ole saatavilla [8, liite 1]. Tällöin rakennuksen energialuokka saattaa poiketa todellisesta tilanteesta. Jotta energiatodistusalan valvontaa, luotettavuutta ja ohjausta voidaan lisätä, tulee riittävien resurssien määrä taata valvonnasta ja ohjauksesta vastaaville tahoille.

Energiatodistusten säädöstenmukaisuuden valvonta tapahtuu lähinnä pistokokeilla, joten energiatodistuksia myös saatetaan laatia jossain määrin väärillä lähtötiedoilla. Valvonnan lisääminen ja rakenteiden ominaisuuksien mittaukseen kannustaminen parantaisi energiatodistuksen luotettavuutta. Toisaalta energiatodistuksia on saanut vuoden 2013 jälkeen laatia vain pätevätytynyt laatija, mikä lisää energiatodistuksen luotettavuutta.

5.4 Yksityisten henkilöiden tietotaito

Energiatodistuksen aseman voidaan todeta jo vakiintuneen uudisrakentamisen puolella, koska energiatodistus laaditaan kaikille uusille rakennuksille. Energialuokat ovat parantuneet uusissa rakennuksissa, ja on oletettavaa, että myös tulevaisuudessa lähes

nollaenergiarakennusten määrä lisääntyy. Olemassa olevien rakennusten keskuudessa energiatodistuksen asema on epävarmempi. Energiatodistus vaaditaan ainoastaan myynti- ja vuokratilanteissa, joten Suomen rakennuskannassa on vielä huomattava massa kiinteistöjä, joille todistuksia ei ole tehty.

Lainsäädännössä ja asetusten perustelumuiotiossa energiatodistuksen asema nähdään niin laadunvalvonnan työkaluna ja mittarina kuin vertailutyökaluna. On mahdollista, että energiatodistuksen aseman vakiintumista on hankaloittanut, etteivät tavalliset yksityishenkilöt ole tienneet, mihin energiatodistus on tarkoitettu. Energiatehokkuuslainsäädäntöä kehitettäessä olisikin hyvä pohtia, toimiiko energiatodistus työkaluna, jolla näytetään rakennuksen määräystenmukaisuus vai onko energiatodistus todella vain työkalu rakennusten vertailemiseen toistensa kesken, ja miten tämä näkyy eri lähteissä.

Yksityisillä henkilöillä ei myöskään välttämättä ole tarpeeksi tietoa energiatodistuksesta, jotta sitä osattaisiin tulkita ja sen merkitys ymmärrettäisiin. Tämä heikentää ihmisten motivaatiota energiatodistusten hankkimista kohtaan. Energiatodistus saatetaan kokea joko turhaksi lakisääteiseksi dokumentiksi tai liian vaikeaksi tulkita yksityishenkilön toimesta. Riittävän helposti saavutettavan informatiivisen materiaalin tuottaminen kaikille rakennuksen osapuolille edistäisi energiatodistusten asemaa eri osapuolten keskuudessa.

Toisaalta energiatodistukset myös saatetaan kokea kalliiksi tai turhiksi, koska energiatodistuksen hyödyntämismahdollisuuksia ei tunneta. Toisaalta energiatodistuslainsäädännön jatkuvassa muutoksessa saatetaan myös ajatella, että todistusta ei kannata hankkia, koska se ei ole enää pätevä lainsäädännön taas päivityyessä. Hyödyntämismahdollisuuksien esille tuominen ja energiatodistusten voimassaoloaikojen korostaminen olisi siis tärkeää.

5.5 Muutokset tulevaisuudessa

Suomi on sitoutunut edistämään energiatehokkuutta pitkänajan korjausrakentamisen strategian mukaan ainakin 2050 asti. Hallitusohjelmaan myös kuuluu Suomen saattaminen hiilivapaaksi 2030 mennessä, mikä edellyttää energiatehokkuuslainsäädännön kiristymistä entisestään ja toisaalta riittävien tukitoimien tarjoamista. [20, s. 2, 33] Energiatehokkuusvaatimusten kiristyminen edellyttää uusien rakenneratkaisujen kehittämistä, mutta varmistaa uudisrakennustuotannon sitoutumisen energiatehokkuuden parantamiseen.

Kun energiatehokkuusvaatimukset kiristyvät, energialuokkien E-lukuvaatimukset tulevat todennäköisesti myös skaalautumaan uudelleen. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että nyt vanhoilla määräyksillä tehdyt rakennukset saattavat tippua heikompaan energialuokkaan. On järkevää pohtia, voisiko tukitoimia kohdistaa näihin rakennuksiin, jotta esimerkiksi nyt lähes nollaenergiarakennuksiksi luokitellut rakennukset pystyisivät pysymään A- tai B-luokassa.

Entistä energiatehokkaammat rakennukset edellyttävät uusien rakenneratkaisujen kehittämistä ja testaamista. Tämä saattaa hetkellisesti hidastaa suunnitteluprosessia ja nostaa suunnitteluratkaisujen hintaa, mutta kokemuksen lisääntyessä tämä tasaantuu, ja suunnittelu nopeutuu ja automatisoituu. [32] Vaatimukset yhä parempien rakenneratkaisujen käyttöön mahdollistavat samalla uudet, yhä kustannustehokkaammat ja ympäristöystävällisemmät ratkaisut. Tietomallien hyödyntäminen voi myös tehostaa ratkaisujen analysointia eri näkökulmista.

Jotta olemassa olevien rakennusten korjausrakentaminen olisi myös energiatehokkuuden kannalta suuremmassa osassa, vaaditaan myös jatkossa lisää avustuksia ja kannustimia eri osapuolille. Avustuksia energiatehokkuutta parantaviin hankkeisiin tulisi suunnata yksityisille henkilöille, taloyhtiöille ja yhteisöille sekä julkisille osapuolille, kuten vähävaraisille ja pienille kunnille ja kaupungeille. Avustusten kriteereillä voidaan ohjata avustusten ohjautumista oikeille osapuolille.

Laajasti toteutettua kvantitatiivista tutkimusta yliopistotasolla energiatodistuksista tai energiatehokkuusvaatimusten kiristymisestä ei ole saatavilla. Energiatodistusten vaikutusten tutkiminen on myös haastavaa, koska rakennusten energiatehokkuus on yhteydessä rakentamisen parempaan laatuun ja toisaalta energiatehokkuuslainsäädäntö on kehittynyt huomattavan nopeasti viimeisen kymmenen vuoden aikana.

Energiatehokkuusvaatimuksia ja energiatodistusta kehitettäessä on oleellista tehdä perusteellisia tutkimuksia sekä aikaisempien kiristysten että mahdollisten uusien kiristysten vaikutuksista. Oleellisia tutkimusaiheita ovat energiatodistusten määrän kehitys, energiatehokkuusvaatimusten vaikutukset rakennuksen markkinahintaan, elinkaarikustannuksiin, hiilijalanjälkeen, kosteustekniseen toimintaan sekä rakennusten laatuun.

Energiatodistuksen aseman vakiinnuttaminen ja energiatodistusten määrän lisääminen on tärkeää myös eri viranomaisten näkökulmasta. Koska energialuokkien kehitystä, lähes nollaenergiarakennusten määrää ja laadittujen energiatodistusten määrää seurataan, on tärkeää, että energiatodistustilastot antavat mahdollisimman realistisen

kuvan Suomen kiinteistökannasta. Myös lainsäätäjien ja viranomaisten onkin oleellista kiinnittää huomiota energiatodistusten herättämiin mielikuviin ja todistuksiin liittyviin ongelmiin.

Tärkeitä askelia energiatodistuksen aseman vakiinnuttamiseen ja eri osapuolille positiivisen mielikuvan luomiseen on riittävä tiedotus muutoksista ja energiatehokkuuteen liittyvän tietotaidon lisääminen. Energiatodistus tulee esittää työkaluna, jota tarvitaan ja jota voi hyödyntää, eikä turhana dokumenttina, joka muuttuu muutaman vuoden välein. Mielikuvien muokkaaminen on välttämätöntä avustustoimien kohdistamiseksi, ilmastotavoitteiden saavuttamisen valvomiseksi ja alan kehityksen takaamiseksi.

6. JOHTOPÄÄTÖKSET

Energiatodistus on kehitetty työkaluksi rakennusten energiatehokkuuden vertailuun, mutta toisaalta sen taustalla vaikuttaa monitahoinen verkko lainsäädäntöä, kansainvälisiä ja kansallisia ilmastopimuksia ja muita motiiveja. Vaikka energiatodistuksen asema onkin vakiintunut osaksi normaalia varsinkin uudisrakennustuotannossa, tavallisten ihmisten tietotaidossa on vielä puutteita ja olemassa olevien rakennusten suhteen tilanne on heikompi.

Melko monimutkainenkin lainsäädäntö energiatodistuksen ja energiatehokkuuskysymysten taustalla takaa, että energiatodistus on oikein laadittuna vertailukelpoinen verrattuna muihin energiatodistuksiin. Laatijan vastuu ja pätevyysvaatimukset toisaalta varmistavat energiatodistusten laadukkuutta ja luotettavuutta, mutta toisaalta valvonta on lähinnä pistokokeiden varassa. Toisaalta myös käytetyissä lähtötiedoissa voi olla hajontaa, mikä osaltaan mahdollistaa ainakin pienet vaihtelut eri laatijoiden laatimien todistusten välillä. Ilmastotavoitteiden myötä energiatodistus on kuitenkin työkalu, jonka merkitys korostuu myös tulevaisuudessa. Tulevaisuudessa voidaan myös olettaa, että energiatodistusten laskennan ja luokittelun muutos ja kehitys tulee jatkumaan viime vuosien tapaan.

Sekä rakennuksen omistaja, uutta rakennusta rakennuttava että myyjä voivat hyödyntää energiatodistusta. Omistaja voi hyödyntää energiatodistusta korjaushankkeita suunnitellessa ja keskittäessä. Uutta rakennusta rakentaessa energiatehokkuuden arviointia voidaan hyödyntää rakennuksen elinkaarikustannuksia ja ympäristöystävällisyyttä arvioitaessa. Toisaalta korkeammat energialuokat saattavat myös mahdollistaa erilaiset alennukset. Rakennuksen markkina-arvo on yhteydessä korkeampiin energialuokkiin, mistä on hyötyä rakennuksen myyjän kannalta. Toisaalta myös erilaisia ympäristöluokituksia voidaan hyödyntää myyntivalttina.

Toisaalta julkiset yhteisöt hyötyvät energiatodistuksista. Mitä kattavammassa osassa rakennuksia on energiatodistukset, sitä helpompaa on suunnata avustuksia ja hinnan alennuksia sellaisiin kohteisiin, jotka niistä oikeasti hyötyvät. Esimerkiksi rakennusten korjauksiin liittyviä avustuksia suunniteltaessa puhutaan suurista investoinneista, joten on järkevää, että päätökset pystytään tekemään hyödyntämällä mahdollisimman laajaa, oikeellista ja moniulotteista tietoa.

Oleellista energiatodistusten hyödyntämisen kasvattamisessa olisi ihmisten tietotaidon lisääminen, jotta energiatodistusta osattaisiin tulkita oikeassa kontekstissa ja sen

hyödyntämismahdollisuudet tunnettaisiin. On oleellista tutkia ihmisten huolta herättäviä aiheita, kuten sisäilmaongelmien tai elinkaarikustannusten kasvamista, jotta virheelliset oletukset voidaan kumota tai virheellisiä vaatimuksia muuttaa. Esimerkiksi sisäilman laatuun ja elinkaarikustannuksiin liittyen olisi myös oleellista tiedottaa yleisesti tutkimusten positiivisistä tuloksista.

Energiatodistus on siis työkalu, jolla on useita hyödyntämismahdollisuuksia, mutta jonka potentiaalia ei olla välttämättä vielä täysin hyödynnetty. Ihmisten tietotaidon puutteen myötä myös miellelyhtymät energiatodistuksiin saattavat olla negatiivisävyisiä, vaikka energiatodistusta voitaisiinkin hyödyntää aina yksityishenkilöiden tasolta kansainvälisiin päättäjiin asti. Jos energiatodistuksen asemaa halutaan kehittää, on hyödyntämismahdollisuuksia lisättävä ja toisaalta neuvontaa ja saatavilla olevaa informaatiota parannettava.

LÄHTEET

- [1] R. Takala: Pääkirjoitus: Halu tehdä eri tavalla paremmin. Kiinteistöposti Professional 10/2014 (Taloyhtiö- ja kiinteistöalan ammattilehti)(11.12.2014). Saatavissa (viitattu 26.6.2020): <https://www.kiinteistoposti.fi/paakirjoitus-halu-tehda-eri-tavalla-paremmiin/>
- [2] Kiinteistöposti: Isännöintiala maailmanpyörän kieputuksessa. Kiinteistöpostin (Taloyhtiö- ja kiinteistöalan ammattilehti) www-sivut (21.5.2013). Saatavissa (viitattu 26.6.2020): <https://www.kiinteistoposti.fi/isannointiala-maailmanpyoran-kieputuksessa/>
- [3] J. Salmi: Remontti on iso sijoitus. YLEn www-sivut (Putkiremontti-sarja) (22.9.2014). Saatavissa (viitattu 26.6.2020): <http://yle.fi/aihe/artikkeli/2014/09/22/juha-salmi-remontti-iso-sijoitus>
- [4] VTT: Lausunto rakenteiden energiatehokkuuden parantamisen vaikutuksista rakenteiden kosteustekniseen toimintaan. Ympäristöministeriön www-sivut (10.12.2020). Saatavissa (viitattu 4.6.2020): https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Energiatehokkuus
- [5] P. Pylsy: Taloyhtiön energiatodistus - mitä, miten, milloin? Kiinteistöalan kustannus Oy, 1. painos, 2013, 120 s.
- [6] Maankäyttö- ja rakennuslaki, L 132/1999, 1999. Saatavissa (viitattu 29.5.2020): <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>
- [7] Laki rakennuksen energiatodistuksesta, L 50/2013, 2013. Saatavissa (viitattu 28.5.2020): <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2013/20130050>
- [8] Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatodistuksesta, YMa 1048/2017, 2017. Saatavissa (viitattu 2.6.2020): <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171048>
- [9] Valtioneuvoston asetus rakennuksissa käytettävien energiamuotojen kertoimien lukuarvoista, VNa 788/2017, 2017. Saatavissa (viitattu 4.6.2020): <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170788>
- [10] P. Kalliomäki: Perustelumistio asetukseen rakennuksissa käytettävien energiamuotojen lukuarvoista 788/2017. Ympäristöministeriön www-sivut (21.11.2017). Saatavissa (viitattu 4.6.2020): https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Energiatehokkuus
- [11] Ympäristöministeriö: Energiatodistusopas 2018, Rakennuksen energiatodistus ja E-luvun määrittäminen. Ympäristöhallinnon yhteisen verkkopalvelun www-sivut (1.11.2018). Saatavissa (viitattu 26.6.2020): https://www.ymparisto.fi/fi-fi/rakentaminen/rakennuksen_energia_ja_ekotehokkuus/rakennuksen_energiatodistus/energiatodistuslomakkeet

- [12] Direktiivi 2010/31/EU: Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi rakennusten energiatehokkuudesta. Euroopan unionin virallinen lehti L153/13 (18.6.2010). Saatavissa (viitattu 29.5.2020): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex:32010L0031>
- [13] Direktiivi 2018/844/EU: Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi rakennusten energiatehokkuudesta annetun direktiivin 2010/31/EU ja energiatehokkuudesta annetun direktiivin 2012/27/EU muuttamisesta. Euroopan unionin virallinen lehti L156/75 (19.6.2018). Saatavissa (viitattu 29.5.2020): <http://data.europa.eu/eli/dir/2018/844/oj/fin>
- [14] Laki rakennusten energiatodistustietojärjestelmästä, L 147/2015, 2015. Saatavissa (viitattu 7.7.2020): <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150147>
- [15] M. Haakana: Perustelumustio asetukseen rakennuksen energiatodistuksesta 1048/2017. Ympäristöministeriön www-sivut (20.12.2017). Saatavissa (viitattu 2.6.2020): https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Energiatehokkuus
- [16] Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta, YMa 1010/2017, 2017. Saatavissa (viitattu 4.6.2020): <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171010>
- [17] P. Kalliomäki: Perustelumustio asetukseen uuden rakennuksen energiatehokkuudesta 1010/2017. Ympäristöministeriön www-sivut (19.12.2017). Saatavissa (viitattu 4.6.2020): https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Energiatehokkuus
- [18] Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, YMa 4/13, 2013. Saatavissa (viitattu 2.6.2020): <https://www.finlex.fi/fi/viranomaiset/normi/700001/40799>
- [19] J. Kauppinen: Perustelumustio asetukseen rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä 4/13. Ympäristöministeriön www-sivut (27.2.2013). Saatavissa (viitattu 26.6.2020): https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Energiatehokkuus
- [20] Ympäristöministeriö: Pitkän aikavälin korjausrakentamisen strategia 2020-2050. Ympäristöministeriön www-sivut (10.3.2020). Saatavissa (viitattu 29.5.2020): [https://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Korjausrakentamisen_strategian_tavoitteen\(55502\)](https://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Korjausrakentamisen_strategian_tavoitteen(55502))
- [21] H. Kangas, S. Karhinen, P. Sankelo, T. Vainio, S. Vesänen: Suomen korjausrakentamisen strategia 2020–2050 tavoitteiden laskenta ja aineisto. Ympäristöministeriön www-sivut (27.3.2020). Saatavissa (viitattu 29.5.2020): [https://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Korjausrakentamisen_strategian_tavoitteen\(55502\)](https://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Korjausrakentamisen_strategian_tavoitteen(55502))
- [22] Asumisen rahoittamis- ja kehityskeskus: Rakennusten energiatodistukset käyttötarkoituksen mukaan. Asumisen rahoittamis- ja kehityskeskus www-sivut (29.10.2018). Saatavissa (viitattu 30.6.2020): https://www.ara.fi/fi-FI/Tietopankki/Tilastot_ja_selvitykset/Energiatehokkuus

- [23] M. Hietala et al.: Asuinrakennusten korjaustarve. Pellervon taloustutkimuksen www-sivut (2015). Saatavissa (viitattu 2.7.2020): <https://www.ptt.fi/julkaisut-ja-hankkeet/kaikki-julkaisut/asuinrakennusten-korjaustarve.html>
- [24] Kauppalehti: A-INSINÖÖRIT: Purkavan täydennysrakentamisen hiilijalanjälki laskettiin – Uudisrakentaminen on peruskorjausta ilmastoystävällisempi vaihtoehto. Kauppalehden www-sivut (26.6.2020). Saatavissa (viitattu 2.7.2020): [https://www.kauppalehti.fi/lehdistotiedotteet/a-insinoorit-purkavan-taydennysrakentamisen-hiilijalanjalki-laskettiin-uudisrakentaminen-on-peruskorjausta-ilmastoystavallisempi-vaihtoehto/1a488cb2-7dd9-31d4-92f9-31cc5927a3ef/misen_strategian_tavoitteen\(55502\)](https://www.kauppalehti.fi/lehdistotiedotteet/a-insinoorit-purkavan-taydennysrakentamisen-hiilijalanjalki-laskettiin-uudisrakentaminen-on-peruskorjausta-ilmastoystavallisempi-vaihtoehto/1a488cb2-7dd9-31d4-92f9-31cc5927a3ef/misen_strategian_tavoitteen(55502))
- [25] Rakennuslehti: Selvitys: Kerrostalon korjaaminen ilmastoystävällisempää kuin uudisrakentaminen – myös betonin korvaaminen puulla vähentää päästöjä. Rakennuslehden www-sivut (27.11.2019). Saatavissa (viitattu 2.7.2020): <https://www.rakennuslehti.fi/2019/11/selvitys-kerrostalon-korjaaminen-ilmastoystavallisempaa-kuin-uudisrakentaminen-myos-betonin-korvaaminen-puulla-vahentaa-paastoja/>
- [26] T. Pennanen: Energialuokan vaikutus asunto-osakkeen markkina-arvoon. Aalto-yliopiston julkaisuarkisto (2015). Saatavissa (viitattu 14.8.2020): <https://aaltodoc.aalto.fi:443/handle/123456789/16354>
- [27] Mats Wilhelmsson: Energy Performance Certificates and Its Capitalization in Housing Values in Sweden. Sustainability (2.11. 2019, Issue 11/21) pp. 11–21. Available: <https://doi.org/10.3390/su11216101>
- [28] J. Häyrynen et al.: The Effect of Energy Classifications on Housing Prices. Aalto-yliopiston julkaisuarkisto (2.6.2015). Available (referenced 1.7.2020): <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/16424?show=full>
- [29] M. Airaksinen, T. Häkkinen: Tampereen OKRA-hankkeen yhteenveto. Suositukset ERA17-toimintamalliksi kaupunkikehitysprosessissa. Tampereen kaupungin verkkosivut (2014). Saatavissa (viitattu 1.7.2020): https://www.tampere.fi/liitteet/o/TLuBN4E96/VTT_R_02432_14.pdf
- [30] Ympäristömerkintä Suomi: Joutsenmerkin kriteerit. Pientalot, kerrostalot, koulu- ja päiväkotirakennukset. Ympäristömerkintä Suomen www-sivut (29.6.2020). Saatavissa (viitattu 1.7.2020): <https://joutsenmerkki.fi/kriteerit/089-talot-pientalot-kerrostalot-koulu-ja-paivakotirakennukset-3/>
- [31] Green Building Council Finland: Ympäristöluokitukset. Green Building Council Finlandin www-sivut. Saatavissa (viitattu 1.7.2020): <https://figbc.fi/ymparistolouokitukset/>
- [32] J. Vinha et al.: Matalaenergiarakenteiden toimivuus. Tutkimustuloksia ja suosituksia uusiin lämmöneristys- ja energiankulutusmääräyksiin ja -ohjeisiin, loppuraportti. Ympäristöministeriön www-sivut (31.10.2008). Saatavissa (viitattu 5.6.2020): https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Energiatehokkuus
- [33] A. Andersson, J. Kiuru, J. Nieminen, J. Päätaalo, K. Lylykangas: Rakenteellinen energiatehokkuus -opas. Rakennusteollisuus RT ry:n www-sivut (8.9.2015).

Saatavissa (viitattu 1.7.2020):

<https://www.rakennusteollisuus.fi/rakenteellinenenergiatehokkuus>

LIITE A: ESIMERKKI ENERGIATODISTUKSESTA

Ympäristöministeriön asetuksen rakennuksen energiatodistuksesta 1048/2017 mukainen esimerkki rakennuksen energiatodistuksesta. [8]

ENERGIATODISTUS 2018

Rakennuksen nimi ja osoite:

Pysyvä rakennustunnus:
Rakennuksen valmistumisvuosi:
Rakennuksen käyttötarkoituksluokka:

Todistustunnus:

Energiatodistus on laadittu

- Uudelle rakennukselle rakennuslupaa haettaessa
- Uudelle rakennukselle käyttöönottovaiheessa
- Olemassa olevalle rakennukselle, havainnointikäynnin päivämäärä:

	Energiatehokkuusluokka
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	

Rakennuksen laskennallinen energiatehokkuuden vertailuluku eli E-luku Uuden rakennuksen E-luvun vaatimus	kWh _E / (m ² vuosi) ≤
---	--

Todistuksen laatija:	Yritys:
Sähköinen allekirjoitus:	
Todistuksen laatimispäivä:	Viimeinen voimassaolopäivä:

YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUDESTA				
Laskennallinen ostoenergiankulutus ja energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)				
Lämmitetty nettoala Lämmitysjärjestelmän kuvaus Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus				
Käytettävä energiamuoto	Vakioidulla käytöllä laskettu ostoenergia		Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus
	kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)		
kaukolämpö sähkö uusiutuva polttoaine fossiilinen polttoaine kaukojäähdytys			-	
Energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)				
Rakennuksen energiatehokkuusluokka				
Käytetty E-luvun luokitteluasteikko				
Luokkien rajat asteikolla				
Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka				
<p>E-luku perustuu rakennuksen laskennallisiin kulutuksiin ja energiamuotojen kertoimiin. Kulutus on laskettu vakioidulla käytöllä lämmitettyä nettoalaa kohden, jotta eri rakennusten E-luvut ovat keskenään vertailukelpoisia. Vakioidusta käytöstä johtuen E-luku ei sovellu yksittäisen rakennuksen toteutuneen ja laskennallisen kulutuksen vertailuun. E-lukuun sisältyy rakennuksen lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytysjärjestelmien sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen energiankulutus. Rakennuksen ulkopuoliset kulutukset kuten autoilmmitys pistokkeet, suolanapitolämmitykset ja ukovatot eivät sisälly E-lukuun.</p>				
TOIMENPIDE-EHDOTUKSIA E-LUVUN PARANTAMISEKSI				
Keskeiset suositukset rakennuksen E-lukua parantaviksi toimenpiteiksi (ei koske uusia rakennuksia)				
Suositukset on esitetty yksityiskohtaisemmin sivuilla 6 ja 7, kohdassa "Toimenpide-ehdotukset E-luvun parantamiseksi".				

E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT				
Rakennuskohde				
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka				
Rakennuksen valmistusvuosi		Lämmitetty nettoala		m ²
Rakennusvalppa				
Ilmanvuotoluku q ₅₀		m ³ /(h m ²)		
	A	U	U×A	Osuus lämpöhäviöstä
	m ²	W/(m ² K)	W/K	%
Ulkoseinät				
Yläpohja				
Alapohja				
Ikkunat				
Ulko-ovet				
Kylmäsiljat	-	-		
Ikkunat ilmansuunnittain				
	A	U	g _{lehtisuon} -arvo	
	m ²	W/(m ² K)	-	
Pohjoinen				
Koillinen				
Itä				
Kaakko				
Etelä				
Lounas				
Länsi				
Luode				
Ilmanvaihtojärjestelmä				
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:				
	Ilmavirta tulo/poisto (m ³ /s) / (m ³ /s)	Järjestelmän SFP-luku kW / (m ³ /s)	LTO:n lämpötäsuhte	Jäätyminenesto °C
Pääilmanvaihtokoneet			-	
Erilliset poistot			-	-
Ilmanvaihtojärjestelmä			-	-
Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde:				
Lämmitysjärjestelmä				
Lämmitysjärjestelmän kuvaus:				
	Tuoton hyötysuhde	Jaon ja luovutuksen hyötysuhde	Lämpökerroin ¹	Apulaitteiden sähkönkäyttö ² kWh/(m ² vuosi)
	-	-	-	
Tilojen ja iv:n lämmitys				
Lämpimän käyttöveden valmistus				
¹ vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle				
² lämpöpumpputilaisissa voi sisältää vuoden keskimääräiseen lämpökerroimeen				
	Määrä kpl	Tuotto kWh		
Varaava tulisija				
Ilmalämpöpumppu				
Jäähdytysjärjestelmä				
Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin				
-				
Jäähdytysjärjestelmä				
Lämmin käyttövesi				
	Ominaiskulutus dm ³ /(m ² vuosi)	Lämmitysenergian nettotarve kWh/(m ² vuosi)		
Lämmin käyttövesi				
Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla				
	Käyttöaste	Henkilöt W/m ²	Kuluttajalaitteet W/m ²	Valaistus W/m ²
	-			

[Todistustunnus järjestelmästä], 3/8

E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET				
Rakennuskohde				
Rakennuksen käyttötarkoitukseluokka				
Rakennuksen valmistumisvuosi				
Lämmitetty nettoala, m ²				
E-luku, kWh _e / (m ² vuosi)				
E-luvun erittely				
Käytettävät energiamuodot	Vakioidulla käytöllä laskettu ostoenergia kWh/vuosi	Energiamuodon kerroin -	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus kWh _e /vuosi kWh _e /(m ² vuosi)	
kaukolämpö sähkö fossiilinen polttoaine kaukojäähdytys				
YHTEENSÄ				
Rakennuksen ympäristössä olevasta energiasta otettu energia, hyödynnetty OSUUS (kuukausitason erittely lisätiedoissa)				
		kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)	
Aurinkosähkö Aurinkolämpö Tuulisähkö Lämpöpumpun lämmönlähteestä ottama energia Muu ympäristöstä otettu energia, sähkö Muu ympäristöstä otettu energia, lämpö				
Rakennuksen teknisten järjestelmien energiankulutus				
		Sähkö kWh/(m ² vuosi)	Lämpö kWh/(m ² vuosi)	Kaukojäähdytys kWh/(m ² vuosi)
Lämmitysjärjestelmä Tilojen lämmitys ¹ Tuloilman lämmitys Lämpimän käyttöveden valmistus Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus Jäähdytysjärjestelmä Kuluttajalaitteet ja valaistus				- - - - -
YHTEENSÄ				
¹ Ilmanvaihdon tuloilman lämpeneminen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen				
Energian nettotarve				
		kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)	
Tilojen lämmitys ² Ilmanvaihdon lämmitys ³ Lämpimän käyttöveden valmistus Jäähdytys				
² sisältää vuotoilman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa ³ laskettu lämmöntalteenoton kanssa				
Lämpökuormat				
		kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)	
Aurinko Henkilöt Kuluttajalaitteet Valaistus Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöistä				
Laskentatyökalun nimi ja versio numero				
Laskentatyökalun nimi ja versio numero				

[Todistustunnus järjestelmästä], 4/8

TOTEUTUNUT ENERGIANKULUTUS					
<p>Saatavilla olevat ostoenergian määrät ilmoitetaan sellaisenaan ilman lämmitystarvelukukorjausta. Ostoenergian määrät ilmoitetaan energiatodistuksen laatimista edeltävältä täydeltä kalenterivuodelta.</p>					
Toteutunut ostoenergiankulutus					
Lämmitetty nettoala m ²					
Energiaverkoista ostettu energia				kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)
Kaukolämpö Kokonaissähkö Kiinteistösähkö Käyttäjäsähkö Kaukojäähdytys					
Ostetut polttoaineet¹	polttoaineen määrä vuodessa	yksikkö	muunnos- kerroin kWh:ksi	kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)
Kevyt polttoöljy Piikkeet (havu- ja sekapuu) Piikkeet (koivu) Puupelletit		litra pino-m ³ pino-m ³ kg	10 1300 1700 4,7		
¹ Selostus ostettujen polttoaineiden määrän arvioinnista (yksikköä vuodessa) tulee esittää kohdassa "Lisämerkintöjä".					
Toteutunut ostoenergia yhteensä				kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)
Sähkö yhteensä Kaukolämpö yhteensä Polttoaineet yhteensä Kaukojäähdytys YHTEENSÄ					
<p>Toteutunut energiankulutus riippuu mm. rakennuksen käyttäjien lukumäärästä ja käyttötottumuksista, käyttöajoista, sisäisistä kuormista, rakennuksen sijainnista ja vuotuisista sääolosuhteista. Todistusta laadittaessa energiankulutus lasketaan Etelä-Suomen sää tiedoilla ja siten, että rakennuksen käyttö on vakioitu.</p> <p>Yllä olevassa taulukossa ilmoitetut luvut saattavat sisältää kulutusta, joka ei sisälly laskennalliseen ostoenergiankulutukseen. Taulukosta voi myös puuttua energiankulutuksia, joiden kulutustietoja ei ollut saatavilla todistusta laadittaessa. Näiden syiden vuoksi toteutunut ostoenergiankulutus ei ole verrattavissa laskennalliseen ostoenergian kulutukseen.</p>					

TOIMENPIDE-EHDOTUKSET E-LUVUN PARANTAMISEKSI				
Toimenpide-ehdotukset tähtäävät E-luvun parantamiseen, joten ne arvioidaan rakennuksen vakioidulla käytöllä. Osio ei koske uusia rakennuksia.				
Huomiot - ulkoseinät, ulko-ovet ja ikkunat				
Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoenergian muutokset				
1				
2				
3				
	Lämpö, ostoenergian muutos	Sähkö, ostoenergian muutos	Jäähdytys, ostoenergian muutos	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh _E /(m ² vuosi)
1				
2				
3				
Huomiot ylä- ja alapohja				
Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoenergian muutokset				
1				
2				
3				
	Lämpö, ostoenergian muutos	Sähkö, ostoenergian muutos	Jäähdytys, ostoenergian muutos	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh _E /(m ² vuosi)
1				
2				
3				
Huomiot - tilojen ja käyttöveden lämmitysjärjestelmät				
Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoenergian muutokset				
1				
2				
3				
	Lämpö, ostoenergian muutos	Sähkö, ostoenergian muutos	Jäähdytys, ostoenergian muutos	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh _E /(m ² vuosi)
1				
2				
3				

Huomiot - ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmät				
Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoenergian muutokset				
1				
2				
3				
	Lämpö, ostoenergian muutos	Sähkö, ostoenergian muutos	Jäähdytys, ostoenergian muutos	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh _E /(m ² vuosi)
1				
3				
Huomiot - valaistus, jäähdytysjärjestelmät, sähköiset erillislämmitykset ja muut järjestelmät				
Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoenergian muutokset				
1				
2				
3				
	Lämpö, ostoenergian muutos	Sähkö, ostoenergian muutos	Jäähdytys, ostoenergian muutos	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh _E /(m ² vuosi)
1				
2				
3				
Suosituksia rakennuksen käyttöön ja ylläpitoon (eivät vaikuta E-lukuun)				
Lisätietoja energiatehokkuudesta				
Motiva Oy - Asiantuntija energian ja materiaalien tehokkaassa käytössä, www.motiva.fi				

LISÄMERKINTÖJÄ