

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Talotekniikan koulutusohjelma

Pentti Karppanen

Energiatodistus ja käyttöönotkokemuksia

Insinööriyö 15.4.2008

Ohjaaja: talotekniikan lehtori Marko Pasanen

Ohjaava opettaja: yliopettaja Olli Jalonen

Sisällys

Tiivistelmä

Abstract

1 Johdanto	5
1.1 Mikä on energiatodistus?	5
1.2 EU:n tavoitteet	6
1.2.1 Suomen energiapolitiikka	6
1.2.2 Energian käyttö Suomessa	7
1.2.3 Suomen energiatodistuslainsäädäntö	8
1.3 Insinööriyön tavoitteet	9
2. Työn sisältö	10
2.1. Laki rakennuksen energiatodistuksesta.....	10
2.1.1 Rakennuksen energiatodistus	10
2.1.2 Energiatodistuksessa ilmoitettava energiamäärä.....	10
2.1.3 Energiatodistukseen perustana oleva rakennuksen tarkastus.....	11
2.1.4 Energiatodistuksen voimassaolo	11
2.1.5 Velvollisuus asettaa energiatodistus nähtäville.....	11
2.1.6 Uuden rakennuksen energiatodistus.....	12
2.1.7 Todistuksen antaja.....	12
2.1.8 Todistuksen antajan pätevyysvaatimukset ja pätevyyden arviointi	12
2.1.9 Todistuksen antajan toimeksiantopäiväkirja ja arkisto	13
2.2 Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatodistuksesta.	13
2.2.1 Rakennuksen energiatehokkuus	13
2.2.2 Energiatehokkuusluvun määrittäminen.....	13
2.2.3 Energiatodistuslomakkeen kaava	14
2.2.4 Rakennuksen tarkastaminen.....	14
2.2.5 Erillisen energiatodistuksen antajan pätevyysvaatimukset	14

2.3 Energiatodistus ja energiatehokkuusluvun määrittäminen.....	15
2.4 Rakennuksen energiankulutuksen ja lämmönteon tarpeen laskenta (uudet rakennukset ja olemassa olevat pienet asuinrakennukset)	16
2.4.1 Rakennuksen tilojen lämpöhäviöenergiat	18
2.4.2 Käyttöveden lämmitystarve	19
2.4.3 Lämmitysjärjestelmien lämpöhäviöenergiat	19
2.4.4 Laitesähkökulutus	20
2.4.5 Lämpökuormat	20
2.4.6 Jäähdytysenergian tarve ja -kulutus sekä kesäajan sisälämpötila.....	22
2.4.7 Rakennuksen energiankulutus.....	23
2.5 Laskenta toteutuneen kulutuksen perusteella.....	23
2.5.1 Lämmitysenergian nettokulutus	24
2.5.2 Lämpimän käyttöveden energiakulutus	25
2.5.3 Kiinteistösähkö ja jäähdytysenergian kulutus.....	26
2.6 Erillisen tarkastuksen huomiot ja toimenpide-ehdotukset	26
3 Kokemuksia kentältä.....	28
3.1 Internet kommentteja	28
3.2 Kiinteistönvälittäjien kokemuksia ja ajatuksia.....	29
3.3 Isännöitsijän kokemuksia ja ajatuksia.....	31
3.4 Pääsuunnittelijoiden kokemuksia ja ajatuksia.....	32
3.5 Rakennusvalvonnan kokemuksia	33
4 Yhteenveto	34
Lähteet.....	36
Liitteet	37
Liite 1: Myymälärakennuksen energiatodistus	37
Liite 2: Tutkimuskysymykset.....	41

Metropolia Ammattikorkeakoulu Insinööriyön tiivistelmä

Tekijä Otsikko	Pentti Karppanen Energiatodistus ja käyttöönotkokokemuksia
Sivumäärä Aika	35 sivua 15.4.200
Koulutusohjelma	talotekniikka
Tutkinto	insinööri (AMK)
Ohjaaja Ohjaava opettaja	lehtori Marko Pasanen yliopettaja Olli Jalonen
<p>Insinööriyössä selvitettiin kuinka energiatodistuksen laatiminen tapahtuu ja mihin lakiin ja asetuksiin se perustuu sekä miten energiatodistuksen laskenta etenee ja mitä seikkoja on huomioitava erilaisissa energiatodistuksissa. Käyttäjäkunnan mielipiteitä kysyttiin puhelinkyselyn avulla. Käyttäjäkuntana olivat kiinteistövalittajat, isännöitsijät, pääsuunnittelijat ja rakennusvalvonta.</p> <p>Työssä käydään aluksi läpi sitä mikä johti kyseisen lainsäädännön syntyyn Suomessa ja mitkä ovat tavoitteet lähitulevaisuudessa. Työssä käsitellään lakia rakennusten energiatodistuksesta (487 / 2007). Samoin käsitellään ympäristöministeriön asetusta rakennuksen energiatodistuksesta (765 / 2007). Työssä käytiin läpi pientenrakennusten energiatehokkuusluvun laskenta Suomen rakentamismääräyskokoelman D5 ja asetuksen (765 / 2007) liitteen 2 mukaan. Samoin käytiin läpi laskenta yli kuudesta asunnosta koostuville asuinrakennuksille tai -rakennusryhmille sekä muille kuin asuinrakennuksille Suomen rakentamismääräyskokoelman D5 ja/tai asetuksen (765 / 2007) liitteiden 3 ja 4 mukaan.</p> <p>Käyttäjäkunnan mielipiteet koottiin yhtenäisiksi kokonaisuuksiksi, jolloin yksittäisiä mielipiteitä ei tunnista kyselystä. Kysely antoi selvästi näkyville jokaisin kohderyhmän suhtautumisen energiatodistukseen ja sen tarpeellisuuteen. Liitteenä on liikekiinteistön energiatodistus, josta kiinteistön osoitetiedot on poistettu omistajan pyynnöstä.</p> <p>Energiatodistus on tullut jäädäkseen. Energiatehokkuus vaikuttaa rakentamiseen ja rakennusten peruskorjaukseen nyt ja tulevaisuudessa. Energiatehokkuuden merkitys tulee korostumaan uusien määräysten myötä, joita voidaan odotella lähitulevaisuudessa.</p>	
Hakusanat	energiatodistus, energiatehokkuus, energiatehokkuusluku

Author Title	Pentti Karppanen Energy performance certificate and comments on initialization
Number of Pages Date	35 pages 15 April 2009
Degree Programme	Building Services Engineering
Degree	Bachelor of Engineering
Instructor Supervisor	Marko Pasanen, Lecturer Olli Jalonen, Principal Lecturer
<p>The goal of this final year project was to find out how to make an energy performance certificate and which laws and decrees the energy performance certificate is based on. Also the calculation of the energy performance certificate was included as well as the details to be taken into consideration in different energy performance certificates. Users of the energy performance certificate were interviewed by phone. The users were for example real estate agents, building managers and engineers.</p> <p>At first the legislation in Finland, which regulates the energy performance certificate, and the legislation's main targets in the future were studied. The laws are presented in this thesis.</p> <p>The opinions of the users were combined so that individual opinions cannot be recognized. The survey showed each target group's opinions on the energy performance certificates and the needs for the Energy Performance Certificates. The results showed that the most of the interviewed experts considered the energy performance certificates useful.</p>	
Keywords	energy performance certificate, energy efficiency

1 Johdanto

1.1 Mikä on energiatodistus?

Energiatodistuksen avulla kuluttajat voivat vertailla rakennusten energiatehokkuutta. Energiatodistus auttaa kuluttajia valinnoissa samalla tavalla kuin kodinkoneiden energiamerkki. Energiatodistus on yhteisesti sovittu mittatikka, jonka avulla rakennuksen energiatehokkuutta voidaan helposti verrata muihin vastaaviin rakennuksiin.

Energiatodistuksessa ilmoitetaan energiamäärä, joka tarvitaan tarkoituksen mukaiseen rakennuksen käyttöön. Jotta energiatehokkuuden arviointi ja vertaaminen olisi mahdollista, kiinteistölle määritellään energialuokka asteikolla A–G. Vähiten energiaa kuluttaa A-luokan kiinteistö, eniten G-luokan kiinteistö (6, liite1).

Kiinteistön lämmitysmuoto ei vaikuta rakennuksen saamaan energialuokkaan. Energiatehokkuuden parantaminen on ennen kaikkea kiinteistön omistajan etu, sillä mitä vähemmän energiaa kiinteistö kuluttaa, sitä enemmän omistaja säästää.

Energiatodistus vaaditaan kaikilta uudisrakennuksilta, myös pientaloilta. Todistus on laadittava rakennuslupaa haettaessa. Sen antaa kiinteistön pääsuunnittelija. Vuoden 2009 alusta olemassa oleville rakennuksille tarvitaan energiatodistus myynnin tai vuokrauksen yhteydessä (5, §5-§11).

Energiatodistuksen avulla ostaja tai vuokraaja voi verrata eri rakennusten energiankuluksia sekä muita ominaisuuksia, jotka osaltaan vaikuttavat rakennuksen tuleviin kustannuksiin. Energiatehokkuus on tärkeä ja jatkossa entistäkin tärkeämpi valintatekijä.

Rakennusten energiatodistusten tavoitteena on rakennusten energiatehokkuuden parantaminen kustannustehokkaalla tavalla.

1.2 EU:n tavoitteet

EU:n energiapalveludirektiivi (2006/32/EY) velvoittaa jäsenmaita säästämään energiaa vuosien 2001-2005 loppukulutuksen keskiarvosta 9 prosenttia vuosina 2008–2016.

Maaliskuussa 2007 Euroopan neuvosto nimesi energiatehokkuuden keskeiseksi osaksi ilmastonmuutos- ja energiastrategiaa. Neuvosto asetti tavoitteeksi 20 prosentin energiankulutuksen säästön vuoteen 2020 mennessä.

Joulukuussa 2007 Balin ilmastokokouksen yhteydessä EU julkaisi 8-kohtaisen listan tavoitteistaan. EU esitti, että ilmastopäästöt supistuvat vuoteen 2050 mennessä vähintään 50 prosenttiin vuoden 1990 tasoon verrattuna. Tähän liittyen teollisuusmaiden tulisi vähentää kollektiivisia päästöjään 30 prosenttia vuoteen 2020 mennessä ja 60–80 prosenttia vuoteen 2050 mennessä vertailuarvona käytetään 1990-luvun tasoa. EU haluaa nopeasti kasvavat maat mukaan päästövähennyksiin. (1)

1.2.1 Suomen energiapolitiikka

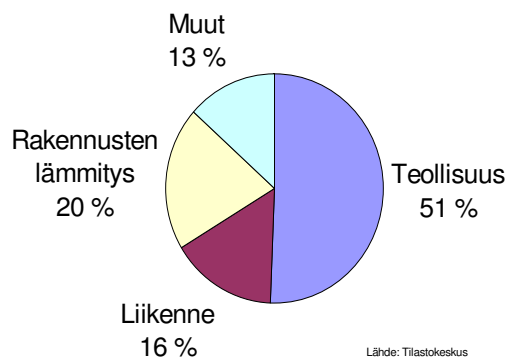
Valtion talousarviossa vuodelle 2009 esitetään seuraavaa.

Euroopan unioni on sitoutunut yksipuolisesti vähentämään 20 prosentilla kasvihuonekaasujaan vuoteen 2020 mennessä vuoden 1990 tasosta ja kasvattamaan uusiutuvan energian osuutta 20 prosenttiin koko unionin alueella vuoteen 2020 mennessä. Myös energian säästöissä on 20 prosentin tavoite vuoteen 2020 mennessä verrattuna kehitykseen, joka toteutuisi ilman uusia toimenpiteitä. Osana edellä mainittuja EU:n yhteisiä ponnisteluja Suomen tulisi komission ehdotuksen mukaan vähentää päästökaupan ulkopuolella olevien toimintojen päästöjä (muun muassa asumisen ja maanpäällisen liikenteen päästöt) 16 prosenttia vuoden 2005 tasosta vuoteen 2020 mennessä ja lisätä samana aikana uusiutuvan energian käyttöä 28,5 prosentista 38 prosenttiin energian loppukulutuksesta laskettuna. Päästökaupan piiriin tulevien toimintojen päästöjen tulisi vähentyä EU:ssa keskimäärin 21 prosenttia. Päästöoikeudet jaetaan näille toiminnoille keskitetysti koko EU:n kattavan päästöoikeuksien huutokaupan perusteella. Lisäksi liikenteessä biopolttoaineen osuuden tulee olla vähintään 10 prosenttia vuonna 2020. Tavoitteet merkitsevät muun muassa sitä, että energian- ja sähkönkäytön kasvu täytyy taittaa laskuun viimeistään ensi vuosikymmenen lopulla (2).

1.2.2 Energian käyttö Suomessa

Energian kokonaiskulutus Suomessa oli vuonna 2007 1,47 miljoonaa terajoulea (TJ), eli lähes kaksi prosenttia vähemmän kuin edellisvuonna. Sähköä puolestaan käytettiin 0,4 prosenttia edellisvuotta enemmän eli kaikkiaan 90,4 terawattituntia (TWh). Energian kokonaiskulutuksen vähentymiseen vaikutti edellisvuotta lämpimämpi sää, mikä pienensi lämmitystarvetta. Myös vesivoiman ja sähkön tuonnin osuuden lisääntyminen sähkön hankinnassa laskivat energian kokonaiskulutusta. Energian tuotannon ja käytön hiilidioksidipäästöt vähenivät kolme prosenttia enemmän kuin energian kokonaiskulutus verrattuna vuotta aiempiin päästöihin (3).

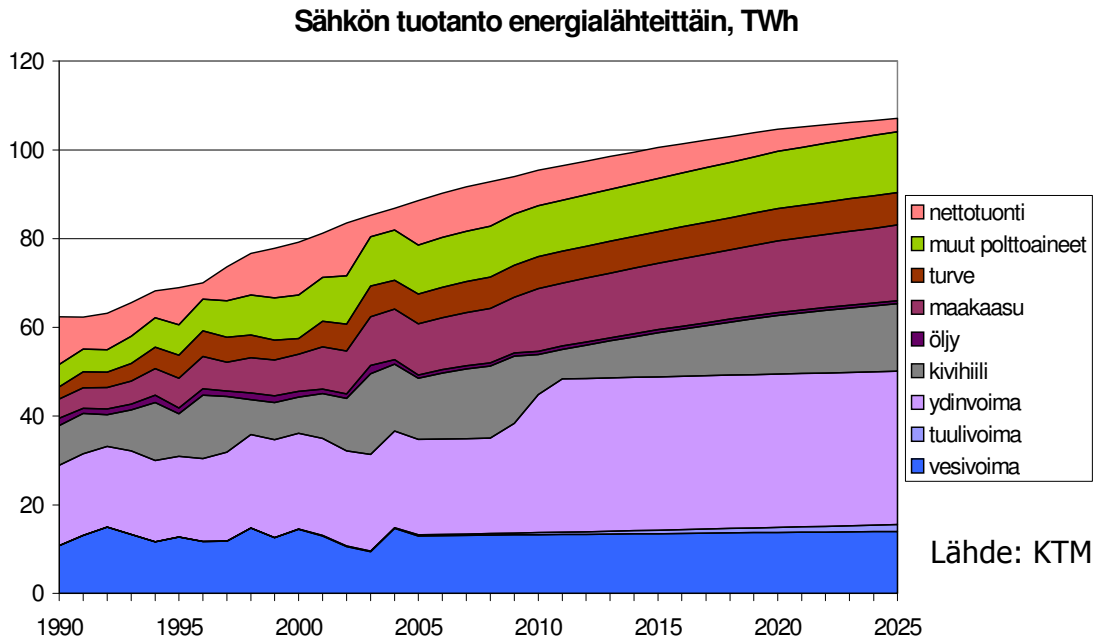
Energian loppukäyttö jakaantui vuonna 2006 kuvan 1 mukaisesti.



Kuva 1. Energian loppukäyttö Suomessa 2006 (4, kalvo 28).

Kuvasta 1 nähdään, että rakennusten lämmitysosuus on viidennes koko energian käytöstä (4, kalvo 28).

Sähkön tuotanto energialähteittäin 1990–2025



Kuva 2. Suomen energiatuotanto vuoteen 2025 sähkön osalta (4, kalvo 97).

1.2.3 Suomen energiatodistuslainsäädäntö

Laki rakennusten energiatodistuksista annettiin huhtikuussa 2007. Kesäkuussa 2007 annetulla ympäristöministeriön energiatodistusasetuksella säädetään tarkemmin muun muassa todistuksen mallista ja energiatehokkuuden laskennasta. Rakennusmääräyskoelman osia on uudistettu direktiivin toteuttamiseksi.

1.3 Insinööriyön tavoitteet

Insinööriyön tavoitteena on selvittää, kuinka energiatodistuksen laskenta suoritetaan, sekä miten nykyiset lait ja asetukset on otettu käytäntöön uudisrakentamisessa ja miten vanhojen rakennusten osalta määräykset toteutuvat. Energiatodistus on ollut käytössä uusien rakennusten osalta vuoden 2008 alusta. Energiatodistus on annettu rakennuslupamenettelyn yhteydessä pääsuunnittelijan toimesta.

Vanhojen rakennusten osalta energiatodistus on ollut käytössä vuoden 2009 alusta alkaen. Energiatodistuksen antajia on kolme tahoa: kiinteistön isännöitsijät, energiakatselmoijat energiakatselmoinnin yhteydessä sekä erillisen energiatodistuksen koulutetut antajat.

Insinööriyössä suoritetaan kyselytutkimus, jonka avulla selvitetään toimijakentän mielipiteitä energiatodistuksista ja merkityksestä. Kyselytutkimus koskee, isännöitsijöitä, kiinteistövälittäjiä, pääsuunnittelijoita sekä rakennusvalvontaa.

2. Työn sisältö

2.1. Laki rakennuksen energiatodistuksesta

Luvussa 3.1.1 käsitellään energiatodistuksesta annetun lain pääkohtia. Energiatodistuksesta annettu laki on tullut voimaan 1.1.2008. Ennen lain voimaantuloa valmistuneisiin rakennuksiin lakia sovelletaan vuoden 2009 alusta (5, § 11).

2.1.1 Rakennuksen energiatodistus

Rakennuksen energiatodistuksessa on ilmoitettava rakennuksen tarkoitustaan vastaavaan käyttöön tarvittava energiamäärä. Rakennukset jaetaan käyttötarkoituksensa mukaan ryhmiin, joilla kullakin on energiatehokkuutta ilmaiseva asteikko. Energiatehokkuus arvioidaan useampiluokkaisella asteikolla.

Rakennuksen energiatodistus voidaan antaa rakennuslupamenettelyn tai energiakatselmuksen yhteydessä, osana isännöitsijäntodistusta tai erillisenä todistuksena. Erillisen energiatodistuksen yhteydessä annetaan toimenpide-ehdotuksia energiatehokkuuden parantamiseksi. Ympäristöministeriön asetuksella säädetään käytettävistä asteikoista ja energiatodistuksen kaavasta tarkemmin (5, § 1).

2.1.2 Energiatodistuksessa ilmoitettava energiamäärä

Energiatodistuksessa ilmoitettava energiamäärä arvioidaan luotettavien energian kulutustietojen perusteella tai energian kulutustiedot on laskettava luotettavasti. Rakennusluvan yhteydessä energiamäärä arvioidaan pienissä kohteissa laskentamenetelmällä.

Muun rakennuksen energiamäärä arvioidaan luotettavasti.

Asetuksella säädetään laskentaan ja kulutustietoihin perustuvasta rakennuksen energiatehokkuuden arvioinnista (5, § 2).

2.1.3 Energiatodistukseen perustana oleva rakennuksen tarkastus

Energiatodistusta koskeva rakennus tai rakennusryhmä on tarkastettava energiamäärän laskentaa varten. Ympäristöministeriön asetuksella säädetään tarkemmin tarkastuksesta. Toimenpide-ehdotusten laadintaa varten rakennus tai rakennusryhmä on tarkastettava erillisen energiatodistuksen annon yhteydessä (5, § 3).

2.1.4 Energiatodistuksen voimassaolo

Rakennuslupamenettelyn yhteydessä annettu energiatodistus on voimassa seuraavasti. Yli kuusi asuntoa käsittävän rakennusryhmän tai rakennuksen, liike- ja palvelurakennuksen energiatodistus on voimassa neljä vuotta. Enintään kuuden asunnon asuinrakennuksen tai rakennusryhmän energiatodistus on voimassa kymmenen vuotta.

Energiakatselmuksen yhteydessä annettu ja erillinen energiatodistus on voimassa kymmenen vuotta (5, § 4).

2.1.5 Velvollisuus asettaa energiatodistus nähtäville

Rakennuksen tai rakennuksen osan energiatodistus on asetettava nähtäville myynti- ja vuokraustilanteessa.

Energiatodistusvaatimus ei koske (5, § 5)

1. rakennusta jonka pinta-ala on enintään 50 m²
2. vapaa-ajan rakennusta, jota käytetään enintään neljä kuukautta vuodessa
3. väliaikaista rakennusta, jonka käyttöaika enintään kaksi vuotta
4. teollisuus-, korjaamo- sekä maatilarakennusta, jossa energiankulutus on pieni tai sitä koskee energiatehokkuussopimus
5. rakennusta, joka on suojeltu tai kulttuurihistoriallisesti merkittävä

6. kirkkoa, tai muuta uskonnollisen yhdyskunnan omistamaa rakennusta, jota käytetään kokoontumiseen tai muuhun sellaiseen toimintaan
7. ennen lain voimaantuloa valmistuneita, enintään kuuden asunnon asuinrakennuksia tai ryhmää

2.1.6 Uuden rakennuksen energiatodistus

Haettaessa maankäyttö- ja rakennuslaissa tarkoitettua rakennuslupaa uudisrakentamista varten hakemukseen on liitettävä energiaselvitys, jossa on oltava pääsuunnittelijan antama energiatodistus. Ennen rakennuksen käyttöönottoa pääsuunnittelijan on varmistettava energiaselvitykseen sisältyvä energiatodistus (5, § 6).

2.1.7 Todistuksen antaja

Erillisen energiatodistuksen voi antaa henkilö, joka on osoittanut täyttävänsä tehtävän suorittamiseen säädetyt pätevyudet. Uuden rakennuksen energiaselvitykseen sisältyvän energiatodistuksen antaa pääsuunnittelija.

Energiakatselmoinnin yhteydessä energiatodistuksen antaa katselmoija. Tässä yhteydessä energiakatselmoinnilla tarkoitetaan Motiva Oy:n hyväksymän katselmoijan suorittamaa katselmointia. Isännöintitodistukseen sisältyvän energiatodistuksen antaa joko isännöitsijä tai hallituksen puheenjohtaja (5, § 7)

2.1.8 Todistuksen antajan pätevyysvaatimukset ja pätevyyden arviointi

Erillisen energiatodistuksen antajan pätevyys määritellään ympäristöministeriön asetuksella 765/2007, johon palataan kohdassa 2.2.5. Erillisen energiatodistuksen antajan pätevyyden varmentaa ympäristöministeriön hyväksymä pätevyyden toteuttaja (5, § 8 ja § 9).

Isännöitsijä tai hallituksen puheenjohtaja voi antaa energiatodistuksen hallitsemastaan kiinteistöstä. Energiakatselmoijan pätevyyden varmistaa Motiva Oy.

2.1.9 Todistuksen antajan toimeksiantopäiväkirja ja arkisto

Erillisen energiatodistuksen antajan on pidettävä päiväkirjaa toimeksiannoista. Arkistoa on säilytettävä 15 vuotta (5, § 10).

2.2 Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatodistuksesta.

Asetus on tullut voimaan 1.1.2008. Asetuksella ja asetuksen liitteillä ohjeistetaan energiatodistukseen liittyvää toimintaa (6, § 6).

2.2.1 Rakennuksen energiatehokkuus

Rakennuksen energiatehokkuus ilmaistaan energiatehokkuusluvulla (ET-luku). Luku saadaan, kun rakennuksen tarvitsema vuotuinen energiamäärä jaetaan rakennuksen bruttopinta-alalla. Energiatodistuksessa käytetään rakennustyyppikohtaisia energiatehokkuusluvun luokitteluasteikkoja. Luokitteluasteikko määräytyy asetuksen liitteen mukaisesti (6, § 1).

2.2.2 Energiatehokkuusluvun määrittäminen

Rakennusten energiakulutus lasketaan käyttäen Suomen rakentamismääräyskokoelman D5 liitteen ensimmäisen säävyöhykkeen III (Jyväskylä – Luonetjärvi) mukaisia säätietoja.

Enintään kuuden asunnon asuinrakennuksille tai rakennusryhmille energiankulutus lasketaan Suomen rakentamismääräyskokoelman (RakMk) osan D5 mukaan. Rakennuksen bruttopinta-ala määritetään standardin SFS 5139 (8) mukaan. 16.12.2008 annetulla asetuksen muutoksella ympäristöministeriö on muuttanut pinta-alanlaskentaa seuraavasti:

- Bruttopinta-alaan ei lueta lämmittämättömiä tiloja.
- Lämmittämättömillä tiloilla tarkoitetaan rakennusta tai sen osaa, jota ei ole varustettu lämmitysjärjestelmällä.
- Tilan lämpötila vaihtelee yleensä ulkolämpötilan mukaa. Tällaisia tiloja ovat esimerkiksi kylmät autosuojat, kylmät ullakot ja varastot (6, § 1).

Suurten asuinrakennusten ja muiden rakennusten energiatehokkuusluku ilmaistaan vuotuisen lämmitysenergian, kiinteistösähkön ja mahdollisen jäädytysenergian kulutuksen summana rakennuksen bruttopinta-alaan kohden. Laskennassa voidaan käyttää Suomen rakentamismääräyskokoelman (RakMk) D5:n ja SFS:n standardeja tai muita menetelmiä.

2.2.3 Energiatodistuslomakkeen kaava

Energiatodistus annetaan ympäristöministeriön asetuksen mukaisella lomakkeella, joka on esitetty asetuksen liitteessä 5. Asetuksen liitteessä 6 on annettu ohjeet lomakkeen täyttämiseksi (6, § 3).

2.2.4 Rakennuksen tarkastaminen

Rakennusosien ja teknisten järjestelmien energiatekninen kunto ja energiansäästömahdollisuudet on tarkastettava erillisen energiatodistuksen antamisen yhteydessä. Energiatodistuksessa on yhtenä osana toimenpide-ehdotuksia, joilla voidaan parantaa energiatehokkuutta huonontamatta sisäilman laatua (6, § 4).

2.2.5 Erillisen energiatodistuksen antajan pätevyysvaatimukset

Seuraavassa on suora lainaus asetuksen vaatimuksista.

Erillisen energiatodistuksen antajalla tulee olla soveltuva rakennusalan tai talotekniikka-alan tutkinto, kuten ammattikorkeakoulututkinto tai näitä ylempi vastaava tutkinto taikka aikaisempi rakennusinsinöörin, rakennusarkkitehdin, lvi-, kone- tai sähköinsinöörin, lvi- tai sähkötekniikon tai rakennusmestarin tutkinto. Pätevyyden toteaja voi hyväksyä tutkinnon korvaamisen vähintään kolmen vuoden työkokemuksella rakennusten energiankäyttöön liittyvissä tehtävissä.

Todistuksen antajan tulee olla lisäksi perehtynyt energiatodistuksen laadintaan ja energiatodistusta koskeviin säädöksiin, mikä osoitetaan pätevyyden toteajan järjestämässä kokeessa (6, § 5).

2.3 Energiatodistus ja energiatehokkuusluvun määrittäminen

Energiatodistusten mallilomakkeet on määritetty Ympäristöministeriön asetuksessa rakennusten energiatodistuksesta (765/2007). Energiatodistuslomakkeet jakaantuvat seuraavasti: pienet asuinrakennukset, muut rakennukset kuin pienet asuinrakennukset ja isännöitsijätodistukseen liitettävä energiatodistuslomake (6, liite 5).

Asetuksen (765/2007) liitteessä 6 on yksityiskohtaisesti määrätty mitä kuhunkin edellä olevan lomakkeen kohtaan pitää täyttää (6, liite 6).

Energiatodistuksessa ilmoitetaan energiatehokkuusluku (ET-luku), joka tarkoittaa rakennuksen energiankulutusta jaettuna bruttoneliömetrimäärällä ja yksikkönä on kWh/brm²/vuosi.

Rakennukselle (kiinteistölle) annetaan energiatehokkuuden perusteella energiatehokkuusluokka asteikolla A–G, johon vaikuttaa rakennuksen energiankulutus ja rakennustyyppi. Energiatehokkuusluokka on määritelty asetuksen (765/2007) rakennuksen käyttötarkoituksen perusteella, jossa kullekin rakennustypille on määritetty ominaiset energiankulutustasot (6, liite 1).

Uusien rakennusten energiatehokkuus arvioidaan rakennusluvan myöntämisen yhteydessä rakennuksen ominaisuuksiin perustuvan laskennallisen kulutuksen perusteella. Pienissä asuinrakennuksissa käytetään aina Suomen rakentamismääräyskokoelman

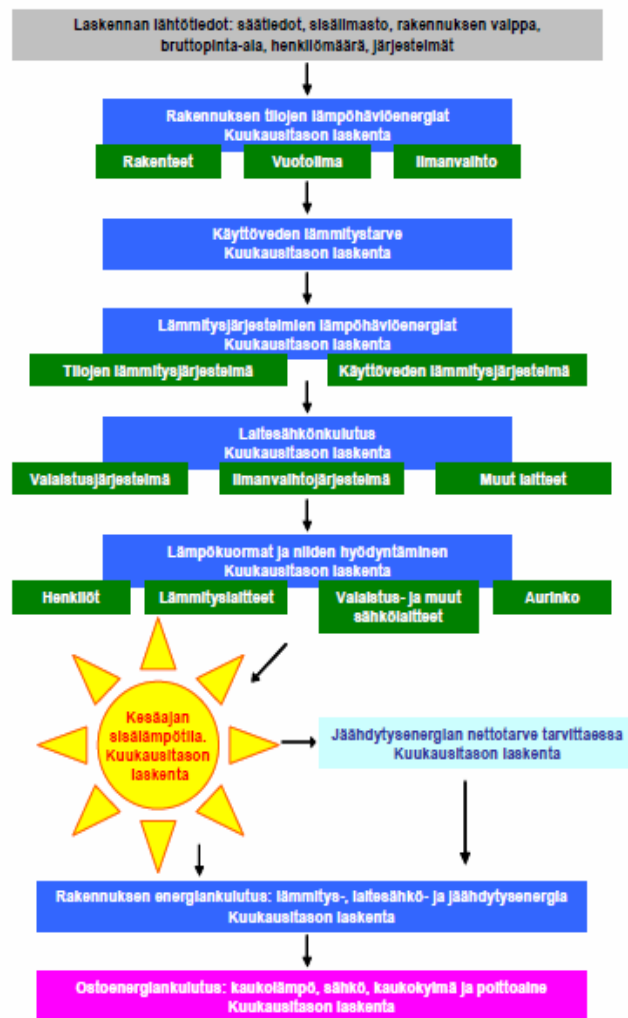
RakMk D5:ä. Muissa rakennuksissa voidaan käyttää muitakin soveltuvia laskentamalleja. Energiatodistusasetus määrittää käytettävän laskentamallin.

Olemassa olevien omakotitalojen ja enintään kuuden huoneiston kiinteistöjen (eli pienten asuinrakennusten) laskennassa käytetään myös Suomen rakentamismääräyskokoelman RakMk D5:tä. Olemassa olevien yli kuuden huoneiston rakennusten sekä muiden rakennusten energiatehokkuuden laskenta perustuu toteutuneeseen kulutukseen. Energiatodistusasetus määrittää laskentaa.

2.4 Rakennuksen energiankulutuksen ja lämmöntehtötarpeen laskenta (uudet rakennukset ja olemassa olevat pienet asuinrakennukset)

Rakennuksen energiankulutuksen ja lämmöntehtötarpeen laskentamenetelmänä käytetään energiatasemenetelmää. Energiatasemenetelmässä lasketaan energiankulutus kuukausittain. Rakennukseen tuleva energiamäärä on sama kuin rakennuksesta poistuva energiamäärä. Vuosikulutus on kuukausikulutusten summa. Laskennassa käytetään lähtötietoina yleensä kuukauden keskimääräisiä arvoja (7, 2.1.1).

Energiakulutuksen laskennan eri vaiheet kuvassa 3.



Kuva 3 Rakennuksen energiakulutuksen laskennan vaiheet (7, 2.2.3),

2.4.1 Rakennuksen tilojen lämpöhäviöenergiat

Tilojen lämpöhäviöenergiat muodostuvat kolmesta osasta. Ensimmäisenä lasketaan rakenteiden läpi johtuva lämpöenergiämäärä. Toisena lasketaan rakennuksen vuotoilmamäärän lämmittämisen tarvitsema energiamäärä (asetus ei velvoita mittaamaan vuotoilmamääriä). Kolmanneksi lasketaan ilmanvaihdon lämmityksen tarvitsema energiamäärä, jossa huomioidaan lämmöntalteenoton vaikutus alentavasti energiankulutukseen. Ohjeistus Suomen rakentamismääräyskokoelman D5:ssä (7, 4).

Rakenteiden läpi johtuva lämpöenergia Q_{joht} lasketaan kaavalla (7, s. 18).

$$Q_{\text{joht}} = \sum H_{\text{joht}}(T_s - T_u)\Delta t / 1000$$

$\sum H_{\text{joht}}$	rakennusosien yhteenlaskettu ominaislämpöhäviö, W/K
T_s	sisäilman lämpötila, °C
T_u	ulkoilman lämpötila, °C
Δt	ajanjakson pituus, h
1000	kerroin, jolla suoritetaan laatumuunnos kilowattitunneiksi.

Rakenteiden epätiiviyksien kautta sisään ja ulos virtaavan vuotoilman lämmityksen tarvitsema energia $Q_{\text{vuotoilma}}$ lasketaan kaavalla (7, s. 20).

$$Q_{\text{vuotoilma}} = H_{\text{vuotoilma}} (T_s - T_u) \Delta t / 1000$$

Vuotoilman ominaislämpöhäviö $H_{\text{vuotoilma}}$ lasketaan kaavalla

$$H_{\text{vuotoilma}} = \rho_i c_{pi} q_{v, \text{vuotoilma}}$$

joissa

$Q_{\text{vuotoilma}}$	vuotoilman lämmityksen tarvitsema energia, kWh
$H_{\text{vuotoilma}}$	vuotoilman ominaislämpöhäviö, W/K
ρ_i	ilman tiheys, 1,2 kg/m ³
c_{pi}	ilman ominaislämpökapasiteetti, 1000 Ws/(kgK)
$q_{v, \text{vuotoilma}}$	vuotoilmavirta, m ³ /s
T_s	sisäilman lämpötila, °C
T_u	ulkoilman lämpötila, °C
Δt	ajanjakson pituus, h
1000	kerroin, jolla suoritetaan laatumuunnos kilowattitunneiksi

Ilmanvaihdon lämmityksen tarvitsema energia Q_{iv} lasketaan kaavalla (7, s. 22).

$$Q_{\text{iv}} = \sum (H_{\text{iv}}(T_s - T_u)\Delta t) / 1000$$

Q_{iv}	ilmanvaihdon lämmityksen tarvitsema energia, kWh
H_{iv}	ilmanvaihdon ominaislämpöhäviö, W/K
T_s	sisäilman lämpötila, °C
T_u	ulkoilman lämpötila, °C
Δt	ajanjakson pituus, h
1000	kerroin, jolla suoritetaan laatumuunnos kilowattitunneiksi

Ilmanvaihdon ominaislämpöhäviö H_{iv} lasketaan tarvittaessa erikseen jokaiselle ilmanvaihtokoneelle.

2.4.2 Käyttöveden lämmitystarve

Käyttöveden lämmityksen tarvitsema lämpöenergia $Q_{lkv, netto}$ lasketaan kaavan avulla (7, s. 26).

$$Q_{lkv, netto} = \rho_v c_{pv} V_{lkv} (T_{lkv} - T_{kv}) / 3600$$

jossa

$Q_{lkv, netto}$	käyttöveden lämmityksen tarvitsema lämpöenergia eli nettoenergiantarve, kWh
ρ_v	veden tiheys, 1000 kg/m ³
c_{pv}	veden ominaislämpökapasiteetti, 4,2 kJ/kgK
V_{lkv}	lämpimän käyttöveden kulutus, m ³
T_{lkv}	lämpimän käyttöveden lämpötila, °C
T_{kv}	kylmän käyttöveden lämpötila, °C
3600	kerroin, jolla suoritetaan laatumuunnos kilowattitunneiksi, s/h

Lämpimän käyttöveden kulutus V_{lkv} voidaan laskea joko henkeä kohti lasketusta ominaiskulutuksesta tai pinta-alaa kohti lasketusta ominaiskulutuksesta. Asuinrakennuksissa käytetään ensisijaisesti henkilöperusteisia arvoja, muissa rakennuksissa pinta-alaperusteisia arvoja. Mikäli laskelman lähtötietona on käyttöveden kokonaiskulutus, niin asuinrakennuksissa lämpimän käyttöveden osuutena voidaan käyttää 40 prosenttia kokonaiskulutuksesta (kulutukseen perustuva laskenta) (7, s. 26).

2.4.3 Lämmitysjärjestelmien lämpöhäviöenergiat

Tilojen lämmitysjärjestelmän lämpöhäviöenergiat on lämmitysjärjestelmään tuodun lämpöenergian ja lämmityksen lämpöenergiantarpeen erotus. Osa lämpöhäviöenergiasta tulee lämpökuormina hyödyksi rakennuksen lämmityksessä. Lämpöhäviöitä syntyy lämmön kehityksen, varastoinnin, siirron ja luovutuksen yhteydessä. Säätojärjestelmä lisää myös lämpöhäviöitä.

Käyttöveden lämmitysjärjestelmän energiatehokkuuden laskennassa otetaan huomioon lämmitysjärjestelmän lämpöhäviöenergiat. Lämpöhäviöitä syntyy lämpimän käyttöveden lämmönkehityslaitteissa, varaajissa ja kiertojohdossa. Käyttöveden lämmitysjärjestelmän lämpöhäviöenergia on käyttöveden lämmitysjärjestelmään tuodun lämpöenergian ja käyttöveden lämmityksen tarvitseman lämpöenergian erotus. Osa lämpöhäviöenergiasta tulee lämpökuormina hyödyksi rakennuksen lämmityksessä. (7, s. 28–30).

2.4.4 Laitesähkökulutus

Rakennuksen laitteiden sähköenergiankulutus on valaistussähkön, ilmanvaihtojärjestelmän sähkön ja muun laitesähkön yhteenlaskettu kulutus ilman lämmitykseen ja tilojen jäähdytykseen käytettyä sähköä kaavan mukaan (7, s. 33).

$$W_{\text{laitesähkö}} = W_{\text{valaistus}} + W_{\text{ilmanvaihto}} + W_{\text{muuntolaitteet}}$$

jossa

$W_{\text{laitesähkö}}$ rakennuksen laitteiden sähköenergiankulutus, kWh

$W_{\text{valaistus}}$ valaistuksen sähköenergiankulutus, kWh

$W_{\text{ilmanvaihto}}$ ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus, kWh

$W_{\text{muut laitteet}}$ muiden laitteiden sähköenergiankulutus, kWh

Laitesähkökulutusta laskettaessa Suomen rakentamismääräyskokoelman D5:ssä on erilaisia taulukoita, joissa määritetään laskentaan liittyviä vakioita.

2.4.5 Lämpökuormat

Lämpökuormiin lasketaan henkilöiden luovuttama lämpöenergia, lämmityslaitteista vapautuva lämpökuormaenergia, valaistuksesta ja sähkölaitteista vapautuva lämpökuormaenergia ja ikkunoiden kautta rakennukseen tuleva auringon säteilyenergia. Laskennan apuna on Suomen rakentamismääräyskokoelman D5:ssä useita taulukoita ja oletuksia, jotka mahdollistavat laskennan toteuttamisen.

Esimerkiksi säteilyenergian lämpökuormia laskettaessa tarkoittaa seuraavaa: Lämmityksessä hyödynnettävä, ikkunoiden kautta rakennukseen tuleva auringon säteilyenergia riippuu paitsi ikkunoiden pinta-alasta ja suuntauksesta myös puitteista, lasitusten ominaisuuksista ja verhoista, luukuista ja muista suojarakenteista sekä ulkopuolisista varjostuksista, jollaisia ovat muut rakennukset tai kasvillisuus (7. s. 43).

Rakennukseen tulee lämpökuormia siellä tapahtuvasta toiminnasta, etenkin valaistuksesta ja ihmisistä sekä ikkunoista sisään tulevasta auringon säteilyenergiasta, jotka voidaan osittain hyödyntää rakennuksen lämmityksessä. Lämpökuormaenergia voidaan hyödyntää vain sillä edellytyksellä, että samanaikaisesti esiintyy lämmitystarvetta ja että säätölaitteet vähentävät muun lämmön tuottoa vastaavalla määrällä.

Rakennuksen lämpökuormaenergia ($Q_{\text{lämpökuorma}}$) lasketaan kaavalla:

$$Q_{\text{lämpökuorma}} = Q_{\text{henk}} + Q_{\text{lämmityskuorma}} + Q_{\text{lkvkuorma}} + Q_{\text{säh}} + Q_{\text{aur}}$$

Lämpökuormien lämpöenergia, joka hyödynnetään lämmityksessä ($Q_{\text{sis-lämpö}}$), lasketaan kaavalla: (7,s47)

$$Q_{\text{sis-lämpö}} = \eta_{\text{lämpö}} Q_{\text{lämpökuorma}}$$

$Q_{\text{sis.lämpö}}$	rakennuksen lämpökuormien lämpöenergia, joka hyödynnetään lämmityksessä, kWh
$\eta_{\text{lämpö}}$	lämpökuormien kuukausittainen hyödyntämisaste,
$Q_{\text{lämpökuorma}}$	rakennuksen lämpökuormaenergia eli muun kuin säätölaitteilla ohjatun lämmityksen kautta rakennuksen sisälle vapautuva lämpöenergia, kWh
Q_{henk}	henkilöiden luovuttama lämpöenergia, kWh
$Q_{\text{lämmitys, kuorma}}$	tilojen lämmitysjärjestelmästä rakennuksen sisälle vapautuva lämpökuormaenergia, kWh
$Q_{\text{lkv, kuorma}}$	käyttöveden lämmitysjärjestelmästä rakennuksen sisälle vapautuva lämpökuormaenergia, kWh
$Q_{\text{säh}}$	valaistuksesta ja sähkölaitteista rakennuksen sisälle vapautuva lämpökuormaenergia, kWh
Q_{aur}	ikkunoiden kautta rakennukseen tuleva auringon säteilyenergia, kWh.

Hyötysuhteen $\eta_{\text{lämpö}}$ laskentaan annetaan tarkat ohjeet Suomen rakentamismääräyskoelman D5:ssä (3, s. 47).

2.4.6 Jäähdytysenergian tarve ja -kulutus sekä kesäajan sisälämpötila

Laskentamenetelmä perustuu lämmityksessä hyödyntämättömien lämpökuormien aiheuttaman sisälämpötilan nousun arviointiin. Jos sisään tulevat lämpökuormat ovat suuremmat kuin ulosmenevät lämpöhäviöt, niin sisälämpötila nousee. Laskentamenetelmässä sisälämpötilaan voidaan vaikuttaa lämpökuormia tai lämpöhäviöitä muuttamalla. Kesäajan sisälämpötilan laskennan tavoite on varmistaa, ettei sisälämpötila nouse kesällä hallitsemattomasti ja että passiiviset ja käyttötekniset keinot sisälämpötilan hallitsemiseksi selvitetään ennen mahdollisen tilojen jäähdytyksen suunnittelua (7, liite 2. s. 69).

Kuukauden keskimääräinen sisälämpötila ($T_{s, \text{lask.}, \text{keskim.}}$) lasketaan kaavalla

$$Q_{\text{jäähdytystilat, netto}} = (1 - \eta_{\text{lämpö}}) Q_{\text{lämpökuorma}} - ((T_{s, \text{lask.}, \text{keskim.}} - T_s)^{1,1} / (T_s - T_u)) Q_{\text{lämpöhäviö}}$$

$T_{s, \text{lask.}, \text{keskim.}}$	laskennallinen kuukauden keskimääräinen sisäilman lämpötila, °C
T_s	sisäilman lämpötila (lämmityksen asetusarvo), °C (yleensä 21 °C, $T_s \neq T_u$)
T_u	ulkoilman lämpötila (kuukauden keskimääräinen arvo, liite 1), °C
$\eta_{\text{lämpö}}$	lämpökuormien kuukausittainen hyödyntämisaste,
$Q_{\text{lämpökuorma}}$	lämpökuormaenergia eli muun kuin säätölaitteilla ohjatun lämmityksen kautta rakennuksen sisälle vapautuva lämpöenergia, kWh
$Q_{\text{jäähdytys, tilat, netto}}$	rakennuksen tilojen jäähdytyksen nettoenergia, kWh arvo on 0, jos jäähdytystä ei ole
$Q_{\text{lämpöhäviö}}$	rakennuksen lämpöhäviöenergia, kWh, (johtumisen, vuotoilman ja ilmanvaihdon yhteenlaskettu lämpöhäviöenergia vähennettynä tarvittaessa tuloilman jälkilämmityspatterin energiankulutuksella)
1,1	eksponentissa oleva tekijä, joka ottaa huomioon lämmönsiirron tehostumisen lämpötilatason noustessa.

Laskennallinen jäähdytysenergian tarve on se osa lämmityksessä hyödyntämättömän lämpökuormaenergian määrästä, joka rakennuksesta täytyy poistaa, jotta haluttu keskimääräinen sisälämpötila toteutuu.

Jäähdytystarvetta laskettaessa jäähdytyksen asetusarvona voidaan tavanomaisissa tiloissa käyttää arvoa 23 °C, ellei tarkempia tietoja ole (7, liite 2. s. 71).

2.4.7 Rakennuksen energiankulutus

Rakennuksen energiankulutus E_{rakennus} on rakennuksen lämmitysenergian, laitesähköenergian ja jäähdytysenergian yhteenlaskettu kulutus (7, s. 16).

$$E_{\text{rakennus}} = Q_{\text{lämmitys}} + W_{\text{laitesähkö}} + Q_{\text{jäähdytyk, tilat}}$$

jossa

E_{rakennus}	rakennuksen energiankulutus, kWh
$Q_{\text{lämmitys}}$	rakennuksen lämmitysenergiankulutus, kWh
$W_{\text{laitesähkö}}$	rakennuksen laitteiden sähköenergiankulutus, kWh
$Q_{\text{jäähdytyk, tilat}}$	rakennuksen tilojen jäähdytysenergiankulutus, kWh (kylmäenergia)

Rakennuksen ostettavan energian kulutus jaetaan kyseisen laitteen hyötysuhteella. Ostettavia energioita ovat esimerkiksi lämmitysenergia, laitesähkö ja jäähdytysenergia.

Poistoilmalämpöpumpun varaajaan siirtämä ja hyödynnetty energia otetaan huomioon laskennassa.

2.5 Laskenta toteutuneen kulutuksen perusteella

Olemassa oleville yli kuuden asunnon asuinrakennuksille ja muille rakennuksille rakennuksen energiakulutus määritellään toteutuneen kulutuksen perusteella edellisen täyden kalenterivuoden mukaisesti. Energiakulutus on lämmitysenergian nettokulutuksen kiinteistösähkön ja mahdollisen jäähdytysenergian summa. Lämmitysenergian kulutus muunnetaan vastaamaan Jyväskylän normaalivuoden lämmitystarvelukua (6, liite 4).

$$ET = \Sigma [Q_{\text{lämm, norm}} + W_{\text{kiinteistösähkö}} + Q_{\text{jäähdytyk, tilat}}] / \Sigma A \quad (\text{kWh/brm}^2/\text{vuosi})$$

jossa

ET	rakennuksen tai rakennusryhmän energiatehokkuusluku, kWh/brm ² /vuosi
$Q_{\text{lämm, norm}}$	rakennuksen tai rakennusryhmän lämmitystarvelukukorjattu lämmitysenergian kulutus, kWh/vuosi
$W_{\text{kiinteistösähkö}}$	rakennuksen tai rakennusryhmän kiinteistösähkön kulutus, kWh/vuosi
$Q_{\text{jäähdytyk, tilat}}$	rakennuksen tilojen jäähdytysenergiankulutus (jäähdytysjärjestelmään)

tuotu jäädytysenergia), kWh/vuosi, vain jos rakennus varustetaan jäädytysjärjestelmällä
 ΣA rakennuksen tai rakennusryhmän bruttoala

Laskennan alussa määritetään rakennustyyppi luokitteluasteikkoa varten. Rakennuksen käyttötarkoitus määräytyy sen mukaan, mihin suurinta osaa rakennuksen kerrosalasta käytetään. Seuraavaksi lasketaan rakennuksen bruttoneliöt energiantehokkuuslukua varten. Bruttopinta-alaan lasketaan vain lämpimät tilat. Lämmittämättömän tilan lämpötila seuraa ulkoilman lämpötilaa. Seuraavaksi määritetään energiankulutukset (6, liite 4).

2.5.1 Lämmitysenergian nettokulutus

Lämmitysenergian kulutus muunnetaan vastaamaan Jyväskylän normaalivuoden lämmitystarvelukua. Lämmitystarvelukukorjattu energiankulutus lasketaan kaavalla.

$$Q_{\text{lämm,norm}} = k_2 * S_{\text{nvpkunta}} / S_{\text{toteutunutvpkunta}} * (Q_{\text{lämmitys}} - Q_{\text{lkv}}) + Q_{\text{lkv}}$$

jossa

k_2	Ilmatieteen laitoksen määrittelemä paikkakuntaakohtainen korjauskerroin Jyväskylään,
S_{nvpkunta}	Ilmatieteen laitoksen määrittelemä normaalivuoden (1971-2000) lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla,
$S_{\text{toteutunutvpkunta}}$	toteutunut lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla, °Cd
$Q_{\text{lämmitys}}$	toteutunut lämmitysenergian kulutus, kWh
Q_{lkv}	lämpimän käyttöveden energiankulutus, kWh

Rakennuksen toteutuneena lämmitysenergian kulutuksena $Q_{\text{lämmitys}}$ käytetään ensisijaisesti lämmöntuottolaitteiden lämmönjakoverkoston luovuttamaa mitattua energiamäärää. Mikäli mitattua energiamäärää ei ole tiedossa, lasketaan se. Laskennassa otetaan huomioon hyötysuhde (η). Laskettaessa $Q_{\text{lämmitys}}$ on otettava huomioon myös ilmanvaihdon sähkökäyttöisten jälkilämmityspattereiden, lattialämmitysten tai muiden vastaavien lämmityslaitteiden sähkönkulutus, mikäli se ei sisälly ostettavan lämmitysenergiakulutuksen mittaukseen.

Polttoainelämmitteisissä kiinteistöissä kulutetun polttoaineen määrä muutetaan energiamääräksi seuraavasti:

$$Q_{\text{lämmitys, osto}} = Q_{\text{polttoaine, omin}} * PA_{\text{lämmitys, osto}}$$

jossa

$Q_{\text{polttoaine, omin}}$	käytetyn polttoaineen tehollinen lämpöarvo, kWh/polttoaineen mittayksiköllä
$PA_{\text{lämmitys, osto}}$	rakennuksen lämmöntuotantolaitteiden edellisen kalenterivuoden aikana kuluttama mitattu polttoainemäärä

Polttoainemäärä lasketaan edellisen kolmen vuoden toimitusten keskiarvona. Samoin käytetään tässä tapauksessa lämmitystarvelukukorjauksessa kolmen kalenterivuoden lämmitystarveluvun keskiarvoa (6, liite 4).

2.5.2 Lämpimän käyttöveden energiakulutus

Lämpimän käyttöveden energiakulutuksena käytetään mitattua arvoa. Jos mittausta ei ole, lasketaan se kulutetun käyttöveden perusteella seuraavasti:

$$Q_{\text{lkv}} = 58 * V_{\text{lkv}}$$

jossa

V_{lkv}	kulutettu lämpimän käyttöveden määrä, m ³ /vuosi
58	veden lämmittämiseen (lämpötilan muutos 50 °C) tarvittava energiamäärä vesikuutiota kohden, kWh/m ³

Jos lämpimän käyttöveden määrää ei ole mitattu, oletetaan sen olevan 40 prosenttia kokonaisveden kulutuksesta asuinrakennuksille ja 30 prosenttia muille kuin asuinrakennuksille (6, liite 4).

2.5.3 Kiinteistösähkö ja jäähdytysenergian kulutus

Kiinteistösähkön kulutus määritellään ensisijaisesti rakennuksen sähkömittareiden lukemien perusteella. ET-luvun laskennassa kiinteistösähkön kulutukseen sisältyy rakennuksen kiinteän valaistusjärjestelmän sähkönkulutus, talotekniikan pumppujen, puhaltimien, automaattilaitteiden, kiinteistösaunojen ja hissien, sekä rakennuksen ulkopuolella valaistuksen ja kohdelämmitysten (autopaikat, sulamapito) kuluttama sähkö. ET-luvun laskennassa kiinteistösähköön ei kuulu rakennuksen lämmitykseen tai jäähdytykseen kulutettu sähköenergia, koska ne otetaan huomioon lämmitys- ja jäähdytysenergiankulutuksessa.

Tilojen jäähdytysenergian kulutus sisältyy energiatehokkuusluvun laskentaan. Mikäli käytössä on kaukojäähdytys, jäähdytysenergia saadaan suoraan asiakaslaitteiston lämpömittauksen lukemien perusteella. Kompressorikoneikoilla varustetuissa tapauksissa jäähdytysenergian määrä on yhtä kuin jäähdytykseen käytetty sähkömäärä kerrottuna valmistajan ilmoittamalla kylmäntuottolaitteen kylmäkertoimella. Mikäli jäähdytykseen kulutettua sähkömäärää ei ole erikseen mitattu, käytetään sen osuutena 50 %:a kiinteistösähköstä.

Jos varmennettua kylmäkerrointa ei tunneta, käytetään kompressorikoneikolle kertoimen arvoa 3 ja vapaajäähdytysjärjestelmällä varustetulle kylmäntuottolaitteelle arvoa 5 (6, liite 4)

2.6 Erillisen tarkastuksen huomiot ja toimenpide-ehdotukset

Laki rakennusten energiatodistuksesta määrää tarkastuksen, joka on kohdistettava seuraaviin rakennuksen osiin ja järjestelmiin:

Rakenteet, kuten ulkoseinät, ulko-ovet ja ikkunat, yläpohja, alapohja, suoritetaan silmämääräinen tarkastus ja arviointi. Voidaan käyttää myös puurakenteissa esimerkiksi piikkiä mahdollisten epäkohtien huomioimiseen. Salaojat ja tarkastuskaivot voidaan tarvittaessa tarkistaa. U-arvojen(lämmönläpäisykerroin) vertailussa käytetään laskennal-

lisiä menetelmiä(tiedon saanti vanhoista vaikeaa). Sisätilat ja märkätilat tarkastetaan. Sisälämpötila ja suhteellinen kosteus voidaan mitata tarvittaessa.

Lämmitysjärjestelmän tarkastus, laitteiden ikä ja toimivuus tarkastetaan sekä huoltohistorian, haastattelujen ja silmämääräisen tarkastuksen avulla. Säätojärjestelmän toiminta ja säädön tarkkuus ovat ensiarvoisen tärkeitä. Eristyksen kuntoon kannattaa kiinnittää erityistä huomiota.

Vesi- ja viemärlaitteet tarkastetaan pääsääntöisesti silmämääräisesti. Voidaan tarkistaa vesihanojen virtaamat tarvittaessa mittaamalla. Pumppujen virtaamat ja toiminta, samoin eristykset, on syytä tarkistaa.

Ilmanvaihto tai ilmastointijärjestelmä tarkastetaan jos rakennuksessa on kyseinen järjestelmä. Tarkastetaan ilmanvaihtotapa ja mahdollinen LTO-laitteiston toiminta ja pyritään selvittämään vuosihyötysuhde. Koneen ja säätojärjestelmän toiminta ja käyntiajat selvitetään. Rakennuksessa kannattaa kiinnittää korvausilman saatavuuteen huomiota. Samoin milloin ilmastoinnin säätö ja mittaus on suoritettu.

Valaistus ja sähköiset erillislämmitykset tarkastetaan ja lasketaan mahdollinen energian säästömahdollisuus.

Samoin tarkastetaan muut järjestelmät kuten mahdollinen jäähdytysjärjestelmä tai muut erillisjärjestelmät, joilla on merkitystä energiankulutukseen. Erityisjärjestelmille, joiden pitkäaikaisiin seurantoihin tai mittauksiin ei tarkastuksessa ole voitu varautua, tulee erillisessä energiatodistuksessa esittää jatkotoimenpidesuunnitelma.

Kun energiatehokkuuteen vaikuttavat huomioidut ja parannustoimet on analysoitu ja raportoitu, on parannustoimenpiteet oltava kyseisen rakennuksen ylläpidon kannalta järkeviä toteuttaa. Lasketaan parannustoimenpiteistä saatu energiasäästö ja uusi ET-luku.

3 Kokemuksia kentältä

Tähän osioon olen koonnut kyselytutkimuksen perusteella eri osapuolten mielipiteitä ja kokemuksia energiatodistuksesta. Tutkimus rajataan energiatodistukseen ja sen vaikutukseen ja vaikuttavuuteen kiinteistöalalla. Kohderyhmäksi on valittu seuraavia tahoja: kiinteistövälittäjät, isännöitsijät, rakennussuunnittelijat sekä kunnallinen rakennuslupa- viranomainen. Kysymykset käsittelevät eri osapuolien käsityksiä ja kokemuksia energiatodistuksesta. Pyrin objektiivisuuteen, jotta omat mielipiteeni eivät vaikuttaisi vastaajien mielipiteisiin. Tutkimuksen ajankohta on mielestäni hyvä, koska vanhojen kiinteistöjen osalta laki on ollut voimassa vuoden 2009 alusta ja uusien rakennusten osalta 2008 alusta. Kyselytutkimus keskittyy vain energiatodistukseen, sen tarpeellisuuteen sekä hyötyyn toimialalla. Kyselytutkimuksen suoritustapa oli suora puhelinkontakti. Vastaukset käsiteltiin nimettömästi ja luottamuksella. Kyselyn kohdistin isännöitsijöille, kiinteistövälittäjille, pääsuunnittelijoille sekä rakennusvalvontavirmainomaisille. Kyse- lyyn osallistui jokaisesta kohderyhmästä viisitoista toimijaa Pohjois- Savon alueelta. Kysymykset liitteenä 2.

3.1 Internet kommentteja

Energiatodistusten käyttöönotossa varmaa on vain se, että siitä tulee isoja kuluja, mutta hyödyt jäävät hyvin kyseenalaisiksi. Kun sähkömarkkinoiden toimivuus muutenkin on kyseenalainen, energiatodistus näyttää tarpeettomalta lisärasitukselta kiinteistönomista- jille.

Todistus voi kertoa vain rakennuksen teknisistä ominaisuuksista, ei siitä, kuinka usein joku käy suihkussa tai muista elintavoista, jotka vaikuttavat toteutuvaan energiankulu- tukseen. Tämähän on tuttua jo autojenkin kaupasta: on normitettu teoreettinen kulutus ja sitten kuskista riippuva todellinen kulutus.

Tämäkin keskustelu osoittaa, kuinka tärkeän asian edessä olemme. Rakennusten energi- an kulutus on Suomessa noin 30 prosenttia korkeampi kuin Ruotsissa ja Norjassa, ja

tämän takia meillä on tärkeää jatkaa vakavaa keskustelua siitä, mikä on todella tarpeen. Energiatodistus ja varsinkin erillisen energiatodistuksen antajan pätevyydellä annettu energiatodistus antaa kiinteistön omistajalle mahdollisuuden miettiä, onko kiinteistössä tehtävä joitain energian kulutuksen pienentämiseksi, koska todistus näyttää maalikoillekin energialuokan mihin kiinteistö kuuluu.

Kuka vahtii sisälämpötilaa ja kuka korvaa, jos todistus ja käytännön energiakulutus ei kohtaa, vastaako todistuksen antaja?

3.2 Kiinteistönvälittäjien kokemuksia ja ajatuksia

Kiinteistönvälittäjät (15 henkilöä) suhtautuivat esittämiini kysymyksiin todella kiinnostuneesti. Kyselyn lopuksi syntyi mielenkiintoinen keskustelu koko tilanteesta ja energiaasioista.

Mikä on energiatodistus?

Kaikki kyselyyn osallistuneet kiinteistönvälittäjät tiesivät energiatodistuksen. Energiatodistus on ollut heidän välittämässään asuin- ja muissa rakennuksissa käytössä vuoden 2009 alussa. Kiinteistönvälittäjien mukaan se on ollut isännöitsijätodistuksen liitteenä lain voimaantulon jälkeen. Energiatodistusta ei ole erikseen tarvinnut pyytää.

Mitä laki käytännössä tarkoittaa?

Suhteellisen hyvin oli tiedossa, että uudisrakentamisessa laki on tullut voimaan aikaisemmin ja koskee myös omakotitaloja ja pieniä asuinrakennuksia. Olevissa rakennuksissa tiedettiin myös hyvin, että vain yli kuuden asunnon asuinrakennukset ovat energiatodistustoiminnan piirissä. Liikekiinteistöt ja muut luokiteltavat rakennukset eivät olleet tiedossa hyvin, vain noin 20 prosenttia tiesi asian. Tieto siitä, milloin ei tarvita energiatodistusta, oli jotenkuten hallussa. Noin 50 prosenttia vastaajista tiesi pääpiirteittäin, mitä rakennuksia laki ei koske.

Kuka energiatodistuksen antaa?

Kaikilta kyselyyn osallistuneilta kysyttiin ”Kuka energiatodistuksen antaa?”. Vastaus oli poikkeuksetta, että energiatodistus oli tullut isännöitsijäntodistuksen liitteenä. Siitä kuka oli laatinut todistuksen, ei ollut havaintoa. Ei tunnettu ollenkaan erillisen energiatodistuksen antajan roolia. Eikä oikein tiedetty, kuka oli antanut isännöintitodistuksen liitteenä olevan energiatodistuksen. Kiinteistövälittäjät eivät olleet nähneet ehdotettuja toimenpide-ehdotuksia energiansäästämiseksi ollenkaan.

Mitä energiatodistus kertoo kuluttajalle?

Energiatodistuksen merkitys asunnon ostajalle on vähäinen. Sen kerrottiin olevan yksi paperi isännöintitodistuksen liitteenä. Kiinteistövälittäjän kannalta energiatodistus ei ollut kovin merkityksellinen. Pieni osa asunnonostajista osasi kysyä energiatodistusta, vaikka he olivat kiinnostuneita energiatodistuksen sisällöstä. Asunnonostajat kyllä tunsivat käytetyn asteikon, kodinkoneiden kaupan yhteydestä.

Kiinteistövälittäjien oma mielipide energiatodistuksesta.

Yleisesti energiatodistusta pidettiin vielä melko tuntemattomana asuntokaupassa. Osa epäili todistuksen laskentaperusteiden järkevyyttä. Energiatodistuksen vertailtavuutta toisen rakennuksen energiatodistukseen ihmeteltiin varsinkin, kun asunto-osakeyhtiöön sisältyi ns. puolilämpimiä autotalleja tai varastotiloja. Energiatodistuksen luotettavuuden perään oltiin huolestuneita. Asuntojen ET-luku vaihdellut yleisemmin välillä C–E, harvoin oli nähty todella hyviä (B) tai tosi huonoja (F) luokkaan kuuluvia rakennuksia. Kiinteistövälittäjät kertoivat isännöintitodistuksen hinnan nousseen 15 prosentista jopa 25 prosenttiin. Kiinteistövälittäjistä 20 prosenttia arveli energiatodistusvaatimusten tuottavan lisätuloja isännöintiyrityksille. Kiinteistövälittäjistä jopa 30 prosenttia oli sitä mieltä, ettei energiatodistus anna mitään lisäarvoa asuntokauppaan.

3.3 Isännöitsijän kokemuksia ja ajatuksia

Isännöitsijät tunsivat energiatodistuksen hyvin. He olivat kiinnostuneita energiatodistuksesta ja sen tulevaisuuden näkemyksistä.

Mitä laki käytännössä tarkoittaa?

Laki energiatodistuksista tunnettiin hyvin ja sen vaikutus energiankysymyksiin asetettiin kyseenalaiseksi. Lain merkitys ilmaston lämpenemisen ja sen estämiseen nähtiin kaksijakoisena. Toiset olivat sitä mieltä, että laki on merkityksetön ja aiheuttaa vain lisätöitä. Toiset näkivät sen mielekkäänä ja merkitystä koko toimialaa kehittäväenä.

Milloin ei tarvita energiatodistusta, oli hyvin tiedossa. Noin 70 prosenttia vastaajista tiesi pääpiirteiltään, mitä rakennuksia laki ei koske.

Kuka energiatodistuksen antaa?

Valtaosa haastatelluista isännöitsijöistä (noin 70 prosenttia) oli hankkinut isännöitsijätodistukseen liitettävän energiatodistuksen ulkopuoliselta toimijalta. Osalla oli oma ohjelma, jolloin he itse laativat energiatodistuksen hallinnoimistaan kiinteistöistä. Erillistä energiatodistusta ei ollut kenelläkään haastatelluista isännöitsijöistä. Sitä pidettiin liian kalliina.

Toisaalta oli kiinnostusta erillisen energiatodistuksen toimenpide-ehdotus osioon. Isännöitsijät näkivät sen toimivana, jos siihen liitetään kuntoarvion tapainen lisätarkastelu rakennuksen rakenteista ja laitteista.. Isännöitsijät odottavat tällaisen palvelun tarjoajia ja hintakilpailua toimialalle.

Mitä energiatodistus kertoo kuluttajalle?

Energiatodistuksen merkitys asunnonomistajalle on vähäinen, koska samat numerotiedot kerrotaan toimintakertomuksessa joka vuosi. Osa isännöitsijöistä oli sitä mieltä, että energiatodistuksen värillinen asteikko on havainnollisempaa ja selkeämpi kuin pelkät numerot tilinpäätöksen liitteenä.

Osa isännöitsijöistä piti koko energiatodistusta täysin turhana, koska se aiheuttaa lisätyötä isännöitsijöille. Energiatodistuksen merkityksen kiinteistöväälitystoimintaan arveltiin olevan täysin tarpeeton.

Isännöitsijän oma mielipide energiatodistuksesta:

Osa isännöitsijöistä arvosteli voimakkaasti energiatodistusta. ”Mitä vanhempi talo kyseessä, sitä huonommat arvosanat.” Isännöitsijät eivät pitäneet energiatodistusta kovinkaan tarpeellisena, koska asunnon energiankulutus selviää myös muista papereista. Kun todistus on pakollinen, se liitetään isännöintitodistukseen. Energiatodistuksen hinnaksi muodostui keskimäärin noin 150–300 euroa, ja kaikki energiatodistukset olivat isännöitsijä todistuksen liitteenä annettuja eivätkä erillisiä energiatodistuksia.

3.4 Pääsuunnittelijoiden kokemuksia ja ajatuksia

Kaikki pääsuunnittelijat (15 henkilöä) olivat erittäin hyvin selvillä energiatodistuksesta ja sen tärkeydestä rakentamiseen. Pääsuunnittelijat ovat olleet vastuussa 1.1.2008 alkaen kaikkien uusien rakennusten energiatodistuksista. Pääsuunnittelijat suhtautuivat energiatodistukseen asiallisesti ja heidän ajatuksena ovat rakentavia koko asiassa.

Kuinka kauan rakennuslupamenettelyn yhteydessä annettu todistus on voimassa?

Rakennuslupamenettelyn yhteydessä annettu yli kuuden asunnon asuinrakennuksen sekä liike- tai palvelurakennuksen energiatodistus on voimassa neljä vuotta.

Rakennuslupamenettelyn yhteydessä annettu korkeintaan kuuden asunnon asuinrakennuksen energiatodistus on voimassa kymmenen vuotta. Samoin erillinen energiatodistus on voimassa kymmenen vuotta. Nämä tiedettiin hyvin.

Mitä hyötyä rakennuttajalle on energiatodistuksesta?

Useat pitivät energiatodistuksen myötä tullutta keskustelua energiasioista tärkeänä. Jo esisuunnitteluvaiheessa useasti määritetään tavoitetaso. mihin ET-luokkaan pyritään. Toisin sanoen energiatodistus ohjaa suunnittelua projektin alkumetreiltä lähtien. Energiatodistus on tuonut suunnitteluun selkeän tavoitteen, joka on hyödyksi koko rakentamiselle. Ennalta tiedetty ET-luku ohjaa paitsi suunnittelijoita, myös materiaali- ja rakenneratkaisuja. Tällöin rakennuskustannukset voidaan myös minimoida, tavoitteesta tinkimättä. Samoin LVI-suunnittelussa ja sähkösuunnittelussa voidaan tavoitetaso ottaa huomioon kustannustehokkaasti.

Pääsuunnittelijoiden mielipide energiatodistuksesta:

Hieman kritisoitiin sitä, onko energiatodistus oikea tapa ohjata rakentamista. Keskustelua syntyi myös siitä, onko laskenta varmasti täysin tasapuolinen, koska joiltakin osin käytetään paljon olettamuksia ja kokemusperäisiä vakioita laskennassa. Energian kulutuksen pienentämiseen nähtiin LVI-laitteilla olevan suurempi merkitys kuin rakenteilla, mikäli käytetään voimassaolevia määräyksiä rakenteiden osalta.

3.5 Rakennusvalvonnan kokemuksia

Rakennusvalvontaviranomaiset ottivat neutraalin kannan energiatodistuksiin; he pitivät energiaselvitystä tärkeämpänä kuin energiatodistusta. Kaikkien mielestä ajan kuluessa laskenta tarkentuu ja energiatodistusten luotettavuus paranee. Rakennusvalvonta koki energiatodistusten lisäävän hieman heidän työtaakkaansa. Energiatodistuksissa olevan ET-luvun nähtiin ohjaavan rakentamista energiatehokkaammaksi. Toisaalta matala-

energiatalot ja passiivitalot nähtiin tulevaisuudessa erittäin merkittävässä roolissa energiansäästön suhteen.

Rakennustarkastajat korostivat, että lupavaiheen energiatodistus on laskennallinen ja perustuu rakennuksen ominaisuustietoihin. Osa rakennustarkastajista oli huolestunut mahdollisista kosteus- ja homevaurioista jatkuvan eristepaksuuksien kasvamisen johdosta.

4 Yhteenveto

Kyselytutkimus toi selvästi esille käyttäjäkunnan asenteen energiatodistusta kohtaan. Kiinteistövälittäjät ja isännöitsijät kokivat energiatodistuksen tarpeettomaksi ja hankalaksi, varsinkin vanhojen rakennusten osalta. Heidän mielestään energiatodistus ei ole löytänyt sille tarkoitettua asemaa. Energiatehokkuuden parantaminen jää pelkällä energiatodistuksella puolitiehen, ellei ajatuksia säästötoimista toteuteta käytännössä.

Pääsuunnittelijat ja rakennusvalvonta kokivat energiatodistuksen tarpeellisena ja suunnittelua ohjaavana tekijänä. Heidän mukaansa energiatodistus on tarpeellinen ja tulevaisuudessa sen merkitys tulee korostumaan. Rakennusvalvonnan mielestä aika tulee näyttämään sen, mihin energiatodistuskäytäntö johtaa. Tällä hetkellä se lisää työtä niukalle henkilöstölle.

Vuoden 2008 alusta alkaen on rakennuslupaa haettaessa lupa-asiakirjoihin pakollisena asiakirjana liitettävä pääsuunnittelijan allekirjoittama rakennuksen energiatodistus. Energiatodistuksella on annettavana tärkeää tietoa rakennuksen tulevista käyttökustannuksista. Sen vuoksi on tärkeää, että todistus on ammattitaitoisesti laadittu. Todistuksen laatiminen edellyttää työkokemuksen lisäksi rakennusten energiankulutuksen laskenta-periaatteiden ja siihen liittyvien erilaisten säädösten tuntemista.

Energistodistuksen laatimiseen tarvittavat tiedot löytyvät yleensä rakennuksen LVI-suunnitelmista. Kyselyn perusteella pääsuunnittelijat tilasivat energiatodistuksen yleensä lvi-suunnittelijalta. Paras toimintamalli on sellainen, jossa energiatodistus syntyy eri suunnittelijoiden yhteistyönä. Pääsuunnittelija allekirjoittaa todistuksen. Hän myös vas-

taa todistuksen varmentamisesta käyttöönottotarkastuksen yhteydessä. Tämä toimintamalli on hyvä ja luo uskottavuutta energiatodistukselle.

Vuoden 2009 alusta energiatodistusta ei vaadita myynnin tai vuokrauksen yhteydessä pientaloilta ja enintään kuuden asunnon yhtiöiltä. Kaikilta isommilta asuntoyhtiöiltä ja muilta kiinteistöiltä energiatodistus vaaditaan vuokrauksen ja myynnin yhteydessä. Paras vaihtoehto tällöin on erillinen energiatodistus. Se on halvin pitkällä aikavälillä, koska se on voimassa kymmenen vuotta. Isännöitsijätodistuksen yhteydessä oleva energiatodistus on voimassa kolme kuukautta.

Erillisissä energiatodistuksissa on tärkeä ominaisuus se, että ne edellyttävät rakennuksissa katselmusta. Sitä, kuinka laajasta katselmuksesta on kysymys, ei ole laissa suoraan esitetty. Erillisen energiatodistuksen antajan on omattava laissa määritelty pätevyys

Ammattitaidon varmistamiseksi on olemassa kaksi eri organisaatiota, jotka varmistavat ja luetteloivat erillisen energiatodistuksen antajaksi pätevöityneet henkilöt. Osaamisen voi osoittaa esimerkiksi FISE Oy:n tarjoamalla pätevydentoteamismenettelyllä. Toinen erillisen energiatodistuksen antajan pätevyysvarmistaja on Kiinteistöalan koulutuskeskus. Pätevöityneitä erillisen energiatodistuksen antajia on tällä hetkellä yhteensä noin 440 henkilöä eripuolilla Suomea.

Energiamääräyksiä tullaan tiukentamaan 30–40 prosenttia vuoden 2010 alusta mikä tulee ohjaamaan kohti matalaenergiarakentamista. Vuonna 2012 energiamääräyksiä tiukennetaan noin 20 prosenttia, jolloin siirrytään kokonaisenergiatarkasteluun samoin primäärienergia otettaan tarkastelun kohteeksi. Näin ollen energiatodistusta koskeva lainsäädäntö tulee muuttumaan muiden energiasäännösten myötä.

Liitteenä on liikerakennuksen energiatodistus, jonka olen laatinut vuodenvaihteessa. Kiinteistönomistaja ei halunnut nimeänsä näkyviin.

Lähteet

1. Balin ilmastokokous. (WWW-dokumentti.)
<fi.wikipedia.org/wiki/Euroopan_unionin_energiapolitiikka#Energiatehokkuus>.
Luettu 15.4.2009
2. Energiapolitiikka.(WWW-dokumentti.)
<www.energia.fi/fi/ajankohtaista/energiauutisia/valtion%20talousarvioesitys%202009%20eduskunnalle.html>. Luettu 15.4.2009
3. Energian kokonaiskulutus 2007. (WWW-dokumentti.) **Virhe. Hyperlinkin viittaus ei kelpaa.**
4. Energiateollisuus esitysmateriaalia ilmastonmuutoksesta. (WWW-dokumentti)

<www.energia.fi/fi/ymparisto/ilmastonmuutos/esitysmateriaalia_ilmastonmuutoksesta/ilmastonmuutos%20ja%20energia.htm>. Luettu 15.4.2009
5. Laki rakennusten energiatodistuksesta 487/13.4.2007 (www.finlex.fi).
6. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatodistuksesta 765/19.6.2007 (www.finlex.fi).
7. Rakennuksen energiakulutuksen ja lämmitystehontarpeen laskenta. Suomen rakentamismääräyskokoelma osa D5. Helsinki: ympäristöministeriö, 2007.
8. Rakennuksen pinta-ala. SFS 5139 RT 12–10277. Suomen Standardisoimisliitto. Helsinki. 20.8.1985.

Liitteet

Liite 1: Myymälärakennuksen energiatodistus

ENERGIATODISTUS																													
<p>Rakennus Rakennustyyppi: Myymälärakennus Valmistumisvuosi: 1978 Osoite: Rakennustunnus:</p>																													
<p>Energiatodistus on annettu</p> <p><input type="checkbox"/> rakennuslupamenettelyn yhteydessä ja perustuu laskennalliseen kulutukseen <input type="checkbox"/> energiakatselmuksen yhteydessä ja perustuu toteutuneeseen kulutukseen <input checked="" type="checkbox"/> erillisen tarkastuksen yhteydessä ja perustuu toteutuneeseen kulutukseen</p>																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ET-luku</th> <th>Vähän kuluttava</th> <th>Rakennuksen ET-luokka</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- 140</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>141 - 180</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>181 - 220</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>221 - 280</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>281 - 360</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>361 - 440</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>441 -</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><i>Paljon kuluttava</i></td> </tr> </tbody> </table>			ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka	- 140			141 - 180			181 - 220			221 - 280			281 - 360			361 - 440			441 -			<i>Paljon kuluttava</i>		
ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka																											
- 140																													
141 - 180																													
181 - 220																													
221 - 280																													
281 - 360																													
361 - 440																													
441 -																													
<i>Paljon kuluttava</i>																													
Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm ² /vuosi):		286																											
Energiatehokkuusluvun luokitteluasteikko:		Liikerakennukset																											
Todistuksen antaja: Pentt Karppanen Pumppaamontie 4 74300 Sonkajärvi Allekirjoitus:		Todistuksen tilaaja:																											
Todistuksen antamispäivä: 31.12.2008		Viimeinen voimassaolopäivä: 31.12.2018																											

Energiatodistus perustuu lakiin rakennusten energiatodistuksesta (487/2007) ja 19.6.2007 annettuun ympäristöministeriön asetukseen energiatodistuksesta. Tämä energiatodistus on asetuksen lomakkeen 2 mukainen.

RAKENNUKSEN ENERGIANKULUTUS			
Energiatehokkuusluvun laskenta			
Lämmitysenergian kulutus *		634 565	kWh/vuosi
Kiinteistösähkön kulutus		103 845	kWh/vuosi
Jäähdytysenergian kulutus *		0	kWh/vuosi
Yhteensä		738 410	kWh/vuosi
Rakennuksen bruttoala		2 590	brm ²
Rakennuksen energiatehokkuusluku		286	kWh/brm²/vuosi
* Uudisrakennuksen energiankulutus lasketaan käyttäen RakMk D5 Liite 1 säävyöhyke III (Jyväskylä-Luonetjärvi) mukaisia säätietoja.			
Toteutuneet energian ja veden kulutukset			
Kulutuskohte	Kulutus	Yksikkö	Vuosi
Lämmitysenergia			
Kaukolämpö	590 000	kWh	2007
Kiinteistösähkö			
Mitattu kiinteistösähkö	103 845	kWh	
Jäähdytysenergia			
Kaukojäähdytys	0	kWh	
Jäähdytys sähkö		kWh	
Vedenkulutus			
Kokonaiskulutus	1 050	m ³	2007
Lämpimän veden kulutus	315	m ³	2007
Toteutuneiden kulutusten muuntaminen energiatehokkuusluvun laskentaa varten			
Vertailupaikkakunta:		Kuopio	
Normaalivuoden lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla:		4943	
Vuoden 2007 lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla:		4448	
Paikkakuntakohtainen korjauskertoimen Jyväskylään k2:		0,97	
Lämmöntuottojärjestelmän hyötysuhde:		1	
Lämpimän käyttöveden energiankulutus 0,3*315*58 kwh/vuosi=18270kWh/vuosi			
Lämmitysenergiankulutus= 0,97*(4943/4448)*(590000-18270)+18270= 634565kWh/vuosi			
Rakennuksen sisäilmasto sekä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmä			
Painovoimainen ilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Ulkoilmaventtiilit	<input type="checkbox"/>
Koneellinen poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Tuloilman suodatus	<input checked="" type="checkbox"/>
Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto	<input checked="" type="checkbox"/>	Lämmöntalteenotto	<input type="checkbox"/>
Lämmönjakotapa: vesikeskuslämmitys		Jäähdytys	<input type="checkbox"/>
Ilmanvaihdon ilmapirrat on mitattu ja todettu riittäviksi vuonna			<input type="checkbox"/>
Ilmanvaihtojärjestelmä on puhdistettu ja tasapainotettu vuonna			<input type="checkbox"/>
Ilmastoinnin kylmälaitteiden kunto ja energiatehokkuus on tarkastettu vuonna			<input type="checkbox"/>
Lämmitysjärjestelmä on tasapainotettu vuonna			<input type="checkbox"/>

HUOMIOT JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET			
Ulkoseinät ja ikkunat			
<p>Ulkoovien eristävyden parantaminen, tiivisteitä ole ollenkaan. Varmistettava korvausilman saanti. Toisen kerroksen ikkunat huonossakunnossa Kannatta tutkia kadunpuoleisen seinän lisäeristämistä</p>			
Toimenpide-ehdotus	Arvioitu energiansäästö (kWh/vuosi)		
	Lämpö	Sähkö	Kylmä
Ovien tiivisteet	4 000		
Ikkunat yläkertaan U-arvon nosto 2.8->1.0 W/m2K	20 000		
Ylä- ja alapohja			
<p>Yläpohjan lämmöneristyksen parantaminen ei ole yksittäisenä toimenpiteenä tässä kohteess kustannustehokas Alapohja on maanvarainen, osassa kellari</p>			
Toimenpide-ehdotus	Arvioitu energiansäästö (kWh/vuosi)		
	Lämpö	Sähkö	Kylmä
Ei toimenpiteitä			
Tilojen ja käyttöveden lämmitysjärjestelmät			
<p>Vaihtimen jäähdytys on riittävä Lämmitysverkostoon asennetaan linjasäätöventtiilit. Asuin huoneisiin termostaattiset venttiilit. Liikehuoneistoiss termostaatisten venttiileiden kuntotarkistetaan ja vaihdetaan tarvittaissa. Suoritetaan lämmitysjärjestelmän tasapainoitus.</p>			
Toimenpide-ehdotus	Arvioitu energiansäästö (kWh/vuosi)		
	Lämpö	Sähkö	Kylmä
linjasäätöventtiilit. Termostaatit ja perussäätö noin 8 %	47 000		

Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmä			
<p>Ilmanvaihdistehostaminen lämmöntalteenotolla varustetulla poisto-tuloilmakoneella parantaisi asumisviihtyvyyttä ja energiatehokkuutta, ilmamäärät säätämättä ja käyttö on epäsäännöllistä. Kanavien puhdistus ja kanaviston säätö tarpeellinen</p>			
Toimenpide-ehdotus	Arvioitu energiansäästö (kWh/vuosi)		
	Lämpö	Sähkö	Kylmä
Ilmamäärien säätö ja lämmöntalteenotto (rakennettava)	70 000		
Valaistus, sähköiset erillislämmitykset ja muut järjestelmät			
<p>Huoneiden asumislämpötilanlasku 1 C asteella vaikutta noin 5 % kustannuksiin Muutamassa huoneistoss lämpötila yli 24 astetta</p>			
Toimenpide-ehdotus	Arvioitu energiansäästö (kWh/vuosi)		
	Lämpö	Sähkö	Kylmä
Huonelämpötilan lasku 1 asteella asunto-osakeiden kohdalla	12 000		
KAIKKIEN TOIMENPITEIDEN YHTEISVAIKUTUS			
Arvioitu lämmitysenergian säästö	158 000		kWh/vuosi
Arvioitu kiinteistösähköenergian säästö			kWh/vuosi
Arvioitu jäädytysenergian (kylmäenergian) säästö			kWh/vuosi
Rakennuksen energiatehokkuusluku kaikkien toimenpiteiden jälkeen	224		kWh/bm ² /v
Energiatehokkuusluokka kaikkien toimenpiteiden toteutuksen jälkeen			D
Lisämerkintöjä			
<p>Rakennus on hyvässä kunnossa liikehuoneistojen kohdalta. Asunto ja toimisto kerros huonommassa kunnossa. Sisälämpötilan pitämisen noin 22 asteessa laskee energiankulutusta</p> <p>Ilmastoinnin energiakäytön tehostaminen tärkeää.</p> <p>Rakennuksessa käyttämättömiä tiloja. Lämmön jakautuminen rakennuksessa epätasainen</p> <p>Esitetyillä toimenpiteillä ET-luku nousi yhdellä asteikon arvolla.</p>			

Liite 2: Tutkimuskysymykset

Energiatodistus ja käyttöönotkokokemuksia/ 15.4.2009

Tutkimuskysymykset

1. Mikä on energiatodistus?
2. Mitä laki käytännössä tarkoittaa
 - a. uudiskohteissa?
 - b. ennen 1.1.2008 rakennetuissa rakennuksissa?
3. Kuka energiatodistuksen antaa?
4. Milloin energiatodistusta ei tarvita?
5. Mitä todistus kertoo kuluttajalle tai mikä sen arvo on?
6. Oma mielipide energiatodistuksesta

