



**TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
ÅBO YRKESHÖGSKOLA**

Opinnäytetyö

**ENERGIATODISTUS
ENERGIATEHOKKUUDEN
OHJAUSVÄLINEENÄ**

Maija Ervanko

Rakennustekniikka

2009

TURUN
AMMATTIKORKEAKOULU

TIIVISTELMÄ

Koulutusohjelman nimi: Rakennustekniikka	
Tekijä: Maija Ervanko	
Työn nimi: Energiatodistus energiatehokkuuden ohjausvälineenä	
Suuntautumisvaihtoehto: Kiinteistöjohtaminen	Ohjaaja: Jouko Lehtonen
Opinnäytetyön valmistumisajankohta: Huhtikuu 2009	Sivumäärä: 39
<p>Tämä opinnäytetyö käsittelee rakennuksen energiatehokkuutta rakennuksen suunnittelun ja käytön kannalta sekä perehtyy energiatehokkaan rakentamisen määrittelmään. Lisäksi esitellään keinoja, joilla rakennuksen energiatehokkuuteen voidaan vaikuttaa.</p> <p>Työssä perehdytään lakiin sekä ympäristöministeriön asetukseen rakennuksen energiatodistuksesta, jotka tulivat voimaan hieman yli vuosi sitten, ja käsitellään niiden pääkohdat. Tässä työssä esitellään myös erilaiset energiatodistustyypit ja niiden antamisen perusteet.</p> <p>Työssä perehdytään rakennuksen energiatehokkuusluvun laskentaan lain edellyttämän menetelmän mukaisesti sekä esimerkkikohteen avulla. Esimerkkikohte on vuonna 1968 valmistunut kolmikerroksinen asuinkerrostalo, jossa on neljä porrashuonetta. Laskenta on suoritettu isännöitsijäntodistuksen osana annettavan energiatodistuksen edellyttämällä tavalla.</p> <p>Opinnäytetyö sisältää lisäksi osion, jossa käsitellään energiatodistuksesta saatua palautetta. Palaute on koottu Rakennuslehden ja Suomen Kiinteistöliiton yhdessä teettämän kyselyn vastausten pohjalta. Kyselyyn vastasi yhteensä lähes 2 000 asunto-osakeyhtiön hallituksen puheenjohtajaa ja isännöitsijää.</p>	
Hakusanat: energiatodistus, energiatehokkuus, energian kulutus	
Säilytyspaikka: Turun ammattikorkeakoulun kirjasto	

Degree Programme: Civil Engineering	
Author: Maija Ervanko	
Title: Energy Certificate as a guidance tool of energy efficiency.	
Specialization line: Real Estate Management	Instructor: Jouko Lehtonen, Principal Lecturer
Date: April 2009	Total number of pages: 39
<p>This thesis discusses the energy efficiency of buildings and how to plan and built a structure which consumes less energy. In addition ways to make a building more energy efficient are introduced.</p> <p>The thesis discusses the law relating Energy Certificates and the decree concerning the Energy Certificate by the Ministry of Environment which both came into force over a year ago. The thesis also presents three different types of Energy Certificates and takes a look at under which circumstances each type is used.</p> <p>This thesis reviews the method for calculating the energy efficiency of a building as required by the law and shows an example of the calculation. The apartment building which is used as an example was built in 1968 and has three storeys and four stairwells. The calculation was performed in the way required by the Energy Certificate granted as part of a building manager's acknowledgement.</p> <p>This thesis also contains a section which deals with feedback on the Energy Certificate. The feedback part is collected from a research made by the Finnish Real Estate Federation and the Rakennuslehti magazine. This inquiry got nearly 2 000 answers from presidents of housing cooperatives and building managers.</p>	
Keywords: Energy Certificate, energy efficiency, energy consumption	
Deposit at: Library at Turku University of Applied Sciences	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	7
2	RAKENNUKSEN ENERGIANKULUTUKSEEN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ	8
2.1	Rakennuksen koko ja muoto	8
2.2	Rakennuksen sijainti tontilla	8
2.3	Lämmitysjärjestelmät ja niiden valinta	9
2.4	Lämmöneristys	10
2.5	Ilmanpitävyys ja ilmanvaihto	12
2.6	Vesi	13
2.7	Sähkö	14
3	LAKI RAKENNUKSEN ENERGIATODISTUKSESTA	15
3.1	Rakennuksen energiatodistus	15
3.2	Energiatodistuksessa ilmoitettava energiamäärä	16
3.3	Rakennuksen tarkastaminen	17
3.4	Todistuksen voimassaolo	17
3.5	Velvollisuus asettaa energiatodistus nähtäville	18
3.6	Uuden rakennuksen energiatodistus	18
3.7	Energiatodistuksen antajan pätevyys	18
3.8	Lain voimaantulo	19
4	ENERGIATODISTUSTYYPIT	19
4.1	Pienet asuinrakennukset	20
4.2	Muut rakennukset	20
4.3	Isännöitsijäntodistukseen sisältyvä energiatodistus	21

5	ENERGIATEHOKKUUSLUVUN LASKENNAN KÄSITTEET	22
5.1	Energiatehokkuusluku	22
5.2	Bruttopinta-ala	23
5.3	Rakennuksen tarvitsema vuotuinen energiamäärä	23
5.4	Lämmitysenergiankulutuksen määrittäminen	24
5.5	Olemassa olevan rakennuksen sähkölämmitys	24
5.6	Laitesähkö ja kiinteistö sähkö	25
5.7	Jäähdytys sähkö	26
5.8	Sääkorjauskerroin	26
6	ENERGIATEHOKKUUSLUVUN LASKENTA	26
6.1	Energiatehokkuusluvun laskenta	27
6.2	Rakennuksen lämmitysenergian kulutus	27
6.3	Lämpimän käyttöveden energiankulutus	29
6.4	Kiinteistö sähkö energiankulutus	30
6.5	Tilojen jäähdytysenergiankulutus	30
6.6	Laskentaesimerkki	31
7	PALAUTE ENERGIATODISTUKSESTA	32
8	JOHTOPÄÄTÖKSET	34
9	YHTEENVETO	36
	LÄHTEET	38

LIITTEET

Liite 1. Pienten asuinrakennusten energiatodistus

Liite 2. Muiden rakennusten energiatodistus

Liite 3. Isännöitsijäntodistukseen sisältyvä energiatodistus

Liite 4. Energiatehokkuusluvun luokitteluasteikot

Liite 5. Rakennuksen energiatehokkuusluvun laskenta

KUVAT

Kuva 1. Tyypillisen pientalon ilmavuodot (SPU Systems. [Viitattu 3.4.2009]). 12

Kuva 2. Pienten asuinrakennusten energiatehokkuusluokitus (Sähköinfo. [Viitattu 17.3.2009]). 22

TAULUKOT

Taulukko 1. Pientalojen energiankulutusjakauma (Energiatehokas koti 2009f. [Viitattu 15.2.2009]). 9

Taulukko 2. Rakennusosien lämmönläpäisykertoimen U vertailuarvot (RakMK C3/2007. [Viitattu 10.2.2009]). 11

Taulukko 3. Esimerkki energiatehokkuusluvun luokitteluasteikosta liikerakennuksissa (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatodistuksesta, 765/2007. [Viitattu 28.1.2009]). 16

1 JOHDANTO

Suomessa rakennukset kuluttavat noin 40 prosenttia kaikesta tuotetusta energiasta. (Motiva 2009e, 2. [Viitattu 1.2.2009]) Rakennus- ja kiinteistöala on näin ollen keskeisessä asemassa energiatehokkuuden parantamisen kannalta. Rakennusten energiankulutukseen voidaan vaikuttaa monin keinoin niin uudisrakentamisessa kuin vanhoja rakennuksia korjattaessa. Viime vuosina rakentamisessa onkin kiinnitetty huomiota enenevässä määrin energiankulutuksen hallintaan – muun muassa tiukentuneiden rakentamismääräysten vuoksi.

Laki rakennuksen energiatodistuksesta sekä ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatodistuksesta tulivat voimaan 1.1.2008. Energiatodistus on näin ollen pakollinen uusille yli kuuden asunnon asuinrakennuksille sekä palvelurakennuksille, kun rakennuslupaa on haettu 1.1.2008 jälkeen. Vastaavasti olemassa oleville rakennuksille energiatodistus on pakollinen 1.1.2009 lähtien tiloja myytäessä tai vuokrattaessa.

Työn tarkoituksena on selvittää keinoja rakennusten energiatehokkuuden parantamiseksi. Työssä käydään läpi energiatodistuksesta säädetty laki sekä asetus, esitellään energiatodistustyypit sekä määritellään energiatodistuksessa ilmoitettavan energiatehokkuusluvun laskennan periaatteet. Lisäksi käydään läpi rakennuksen energiatehokkuudesta annettuja määräyksiä sekä perehdytään yleisesti rakennuksen energiatehokkuuteen vaikuttaviin tekijöihin. Lopuksi selvitetään vielä, miten energiatodistus on kentällä otettu vastaan.

2 RAKENNUKSEN ENERGIANKULUTUKSEEN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ

Rakennukset kuluttavat Suomessa noin 40 prosenttia kaikesta energiasta, joka vastaa 30 prosenttia hiilidioksidipäästöistä (Motiva 2009e, 2. [Viitattu 1.2.2009]). Suurin lämmitysenergian kuluttajaryhmä ovat pientalot, jotka kuluttavat noin kolmanneksen. Toisen kolmanneksen kuluttavat asuinkerrostalot sekä toimisto-, liike- ja palvelurakennukset, viimeisen muut rakennustyypit. Jotta energiankulutusta ja päästöjä saataisiin alennettua, rakennuksen energiatehokkuuden suunnitteluun tulisi kiinnittää huomiota ja energiatehokkaista ratkaisuista tulisi tehdä arkipäiväisiä. Rakennuksen energiatalouteen on parasta kiinnittää huomiota jo suunnittelun alkuvaiheessa – luonnosvaiheessa, jolloin rakennuksen laite- ja rakenneratkaisuja valitaan. (Häkkinen, Saari, Vares, Vesikari & Leinonen 1999, 23.)

2.1 Rakennuksen koko ja muoto

Rakennuksen koolla on suuri merkitys energiankulutukseen tietysti siten, että pieni rakennus kuluttaa vähemmän energiaa kuin suuri. On vältettävä tarpeettoman suuren rakennuksen rakentamista, koska jokaisen neliönmetrin lämmittäminen kuluttaa energiaa ja näkyy kustannuksissa. Muodoiltaan selkeä rakennus kuluttaa vähemmän energiaa kuin monimutkainen, esimerkiksi erkkereillä tai sisäpihalla varustettu rakennus. Mitä enemmän rakennuksessa on nurkkia, sitä enemmän on kohtia, joissa lämmöneristys saattaa jäädä riittämättömäksi ja ulkovaipan lämpöhäviöt kasvavat. Nurkkien eristäminen sekä kylmäsiltojen ja vuotojen hallitseminen, vaatii erityistä huomiota ja ammattitaitoa. (Energiatehokas koti 2009a. [Viitattu 15.2.2009].)

2.2 Rakennuksen sijainti tontilla

Jokaisella tontilla on oma pienilmastonsa, mikä vaikuttaa oleellisesti rakennuksen energiankulutukseen. Rakennuksen sijoittelussa on otettava huomioon ilmansuunnat, maaston muoto sekä kasvillisuus. Maaston muodolla on merkitystä siten, että mitä korkeammalla rakennus on, sen lämpimämpää ilma on, kun taas notkoissa vallitsee kylmempi ilma. Mikäli tontilla on puita, ne kannattaa jättää pohjoispuolella

suojaamaan rakennusta tuulilta – toisaalta taas antamaan varjoa eteläpuolella kuumaan kesäaikaan. Energiankulutuksen suhteen edullisin rakennuspaikka on tontin etelärinne, etenkin sen yläosat. (Ojala 2004, 32.)

Kun rakennus suunnataan niin, että se avautuu etelään, säästetään lämmitysenergiaa auringon ansiosta. Sijoittamalla mahdollisimman paljon ikkunoita rakennuksen eteläsivulle sekä varastoimalla sisätiloihin tuleva energia rakenteisiin, hyödynnetään auringosta saatava energia parhaalla mahdollisella tavalla. Aurinkoa hyödyntämällä saadaan säästöä myös valaistussähkön energiankulutuksessa. (Rakennustietosäätiö 2000, 99.)

Tehokkaalla rakennuksen tilankäytöllä voidaan vaikuttaa myös oleellisesti energiankulutukseen. Asuinrakennuksiin tulisi välttää suunnittelemasta ainakin turhan suuria lämmitettäviä tiloja, kuten portaikkoja, käytäviä ja ulokkeita. Pääasialliset oleskelutilat, kuten olohuone, tulisi sijoittaa etelän puolelle – makuuhuoneet ja muut tilapäiset oleskelutilat pohjoispuolelle. Sijoittamalla puolilämpimät aputilat, kuten varastot, rakennuksen pohjoisivulle, saadaan aikaan rakennusta suojaava puskurivyöhyke, joka vähentää rakennuksen johtumislämpöhäviötä. (Rakennustietosäätiö 2000, 100.)

2.3 Lämmitysjärjestelmät ja niiden valinta

Pientaloissa energiankulutus jakautuu taulukon 1 mukaisella tavalla.

Taulukko 1. Pientalojen energiankulutusjakauma (Energiehokas koti 2009f. [Viitattu 15.2.2009]).

Tilojen lämmitys	40 - 60 %
Huoneisto- ja kiinteistösähkö	20 - 30 %
Käyttöveden esilämmitys	10 - 15 %
Tuloilman esilämmitys	5 - 15 %

Koska valtaosa energiasta kuluu lämmitykseen, ei ole yhdentekevää, millainen lämmitysjärjestelmä rakennukseen valitaan. Lämmitysjärjestelmiä valittaessa voidaan

puhua neljästä kokonaisuudesta: lämmön kehittämiseen, varastointiin ja jakeluun tarvittavista laitteista sekä erilaisista säätö- ja ohjauslaitteista. Lämmitysjärjestelmän valintaan vaikuttavat rakennuksen käyttäjän tarpeet, rakennuspaikan ja rakennuksen mahdollisuudet, taloudelliset seikat sekä lämmitysjärjestelmät ominaisuudet. On pohdittava onko rakennus liitettävissä kaukolämpö- tai maakaasuverkkoon tai onko kenties järkevää valita lämmitysjärjestelmä, jonka investointikustannukset ovat kalliit, mutta myöhemmin hyödyttään alhaisista käyttökustannuksista.

Lämmitysjärjestelmää valittaessa valitaan usein ensin pääenergianlähde, kuten puu, sähkö, öljy, kaukolämpö, maalämpö tai maakaasu, ja sen rinnalle valitaan tukilämmitysjärjestelmä, esimerkiksi ilmalämpöpumppu tai tulisija. Lämmitysjärjestelmän kokonaiskustannuksiin vaikuttavat rakentamisvaiheen investoinnit, järjestelmän kiinteät perusmaksut, vuotuiset energiakustannukset sekä huolto- ja korjauskustannukset. Kustannuksia vertailemalla ja kenties eri järjestelmiä yhdistämällä saadaan kuhunkin rakennukseen kustannuksiltaan energiatehokas lämmitysjärjestelmä. (Energiatehokas koti 2009b. [Viitattu 15.2.2009].)

2.4 Lämmöneristys

Tehokas rakennuksen vaipan – ulkoseinien, ylä- ja alapohjan – lämmöneristäminen on keskeinen seikka energiatehokkuuteen pyrittäessä. Eristepaksuuden kasvattaminen lisää rakentamiskustannuksia, mutta paksumpi rakenne maksaa itsensä takaisin lämmitysenergiankulutuksen säästönä. Lämmöneristyksen suhteen tärkeä osa rakennuksen vaippaa ovat ikkunat, joista neliömetriltä karkaa lämpöä ulkoilmaan noin kuusi kertaa enemmän kuin ulkoseinäneliöstä. Ikkunoiden osalta muodostuu jopa kolmannes rakennuksen lämpöhäviöstä. Energiaa säästävät ikkunat koostuvat kolmesta lasista. Ikkunakarmin ja seinän välin kunnolliseen tilkitsemiseen on myös kiinnitettävä huomiota, koska karmit ja puitteet aiheuttavat enemmän lämpöhäviötä kuin varsinainen lasi. (Energiatehokas koti 2009c. [Viitattu 15.2.2009].)

Lämmöneristämistä koskevat määräykset tiukentuvat jatkuvasti. Nykyiset 1.1.2008 voimaan tulleet lämmöneristämismääräykset koskevat uusia rakennuksia sekä

ympärivuotiseen käyttöön tarkoitettuja uusia loma-asuntoja. Näillä näkymin määräykset tiukentuvat jälleen 1.1.2010. Seuraavasta taulukosta nähdään eri rakennusosien lämmönläpäisykertoimia eli rakenteen U-arvoja, joita käytetään laskettaessa rakennuksen vaipan lämpöhäviötä.

Lämpimän, erityisen lämpimän tai jäähdytettävän kylmän tilan rakennusosien lämmönläpäisykertoimina U käytetään seuraavia taulukossa 2 kuvattavia vertailuarvoja. (RakMK C3/2007. [Viitattu 10.2.2009]).

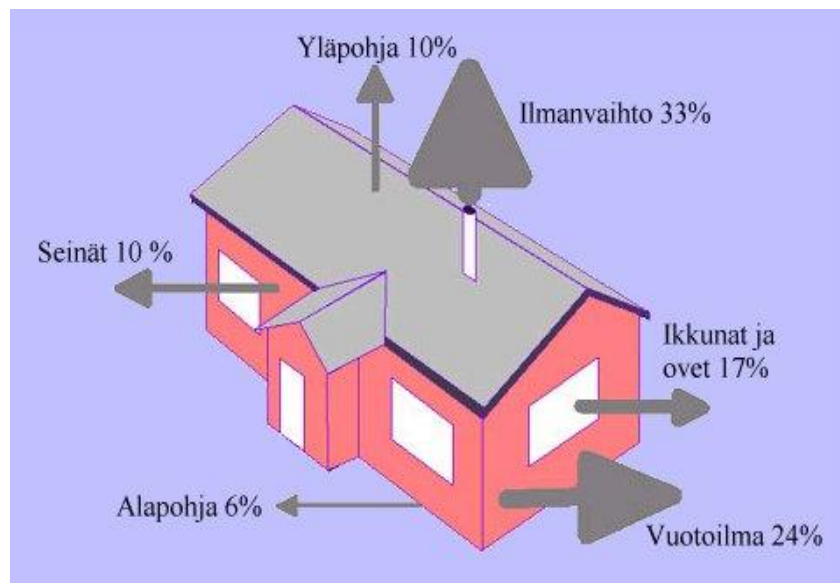
Taulukko 2. Rakennusosien lämmönläpäisykertoimen U vertailuarvot (RakMK C3/2007. [Viitattu 10.2.2009]).

Rakennusosa	U-arvo (W/m ² K) 1.1.2008	U-arvo (W/m ² K) 1.1.2010
Seinä	0,24	0,17
Hirsiseinä, rakenteen paksuus väh. 180 mm		0,40
Yläpohja, ulkoilmaan rajoittuva alapohja	0,15	0,09
Ryömintätilaan rajoittuva alapohja	0,19	0,17
Maata vasten oleva rakennusosa	0,24	0,16
Ikkuna, ovi	1,4	1,0
Kattoikkuna	1,5	

Rakennuksen vaipan osat voivat olla lämmöneristykseltään eritasoisia. Mikäli esimerkiksi ulkoseinät eivät täytä annettuja vaatimuksia, voidaan heikompa lämmöneristystä parantaa lisäämällä esimerkiksi yläpohjan eristettä tai valitsemalla paremmat ikkunat. Vaipan osien eritasoista lämmöneristystä voidaan siis kompensoida. Seinän, yläpohjan tai alapohjan lämmönläpäisykerroin saa olla kuitenkin korkeintaan 0,6 W/m²K ja/tai ikkunan 1,8 W/m²K, mikäli rakennuksen muut osat ovat vastaavasti paremmin eristettyjä. (RakMK C3/2007. [Viitattu 10.2.2009]).

2.5 Ilmanpitävyys ja ilmanvaihto

Kuvassa 1 on esitetty tyypillisen pientalon ilmavuodot. Kun parannetaan rakennuksen ilmanpitävyyttä, parannetaan rakennuksen energiatehokkuutta. Lämmitysenergiatarve vähenee, kun lämmintä ilmaa ei karkaa tarpeettoman paljon ulos.



Kuva 1. Tyypillisen pientalon ilmavuodot (SPU Systems [Viitattu 3.4.2009]).

Rakennuksen vaipan sekä tilojen välisten rakenteiden on oltava niin ilmanpitäviä, että rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä voi toimia suunnitellulla tavalla. Tarvittaessa rakenteisiin tehdään ilmansulku. Erityisesti rakenteiden liitosten ja läpivientien suunnitteluun sekä huolelliseen rakennustyöhön on kiinnitettävä huomiota. Ikkunoiden ja ovien liittymisen rakenteisiin tulee olla ilmanpitävä. Karmin ja puitteen tiivistämiseen käytettävien materiaalien tulee kestää rasitusta oleellisesti vaurioitumatta. (RakMK C3/2007. [Viitattu 10.2.2009]). Ilmanpitävyyden kannalta ilmansulku on limitettävä riittävästi sen jatkuvuuden varmistamiseksi, saumat teipattava sekä läpiviennit tiivistettävä huolella. Rakennuksen vaipan tiiviyttä eli ilmanpitävyyttä ilmaisee ilmavuotoluku.

Energiatehokas koti on varustettu ilmanvaihtojärjestelmällä, jossa on lämmöntalteenottokeino. Raitis ilma tulee sisään ja lämpiää rakennuksesta poistuvan lämpimän ilman avulla, jonka jälkeen lämmin ilma puhalletaan tiloihin. Näin rakennuksessa ei tarvita korvausilma-aukkoja, joiden kautta tiloihin virtaa hallitsemattomasti lämmittämätöntä ilmaa sekä epäpuhtauksia. Jotta rakennuksen sisäilmasto on määräysten mukainen, ilman pitäisi vaihtua vähintään kerran kahdessa tunnissa. (Energiatehokas koti 2009d. [Viitattu 15.2.2009].)

2.6 Vesi

”Asuinrakennuksen lämpimän käyttöveden valmistukseen kulutetaan usein jopa 30 - 40 % rakennuksen vuotuisesta lämmitysenergiankulutuksesta” (Motiva 2009f. [Viitattu 10.2.2009]). Veden energiankulutukseen vaikuttavat muun muassa lämpimän veden lämpötila, henkilökohtaiset peseytymistottumukset sekä kulutus- ja käyttötottumukset, varusteiden taso, koneiden ja laitteiden ominaisuudet sekä kulutuksen seuranta. Kiinteistöissä merkittäviä kustannussäästöjä saadaan aikaan, kun tarpeetonta veden kulutusta vähennetään. Tehokas ratkaisu tarpeettoman kulutuksen kitkennälle olisi huoneistokohtainen veden kulutuksen mittaus ja laskutus. Vesikalusteiden ja vesijohtoverkoston kunnosta tulee myös huolehtia, koska pienetkin vuodot lisäävät kulutusta.

Laite- ja järjestelmäratkaisuin voidaan vaikuttaa lämpimän ja kylmän veden kulutukseen sekä käyttövesiverkoston lämpöhäviöiden pienentämiseen. Kulutusta saadaan laskettua esimerkiksi vaihtamalla vesikalusteet vettä säästäviin, uusimalla hanat, pienentämällä wc:n huuhteluvesivirtaa sekä vesijohtoverkoston painetta sekä suunnittelemalla mahdollisimman lyhyet putkivedot ja eristämällä lämminvesiputket. Asuinkiinteistöissä sadeveden kerääminen ja hyödyntäminen esimerkiksi pihojen kasteluun ja puhdistukseen tuo myös säästöjä. (Rakennustietosäätiö 2000, 103 - 104.)

2.7 Sähkö

Sähkönkulutusta voidaan tarkastella kahtena kokonaisuutena: huoneistosähkön kulutuksena ja kiinteistösähkön kulutuksena. Huoneistosähköllä tarkoitetaan asumiseen liittyvien palveluiden ja laitteiden sähkönkulutusta. Huoneistosähköstä suurin osa kuluu valaistukseen sekä ruuan säilytykseen. Sähkölaitteet kuluttavat kolmanneksen asunnon energiankulutuksesta, joten vanhojen koneiden uusiminen voi tuoda merkittävääkin säästöä. Huoneistosähkön kulutukseen voidaan vaikuttaa valitsemalla laitteita, joissa on energiamerkki, joka ilmoittaa laitteen energiatehokkuutta asteikolla A - G. A-merkillä varustetut laitteet ovat energiatehokkain valinta. Myös laitteiden sijoittamisella sekä asennuksella voidaan vaikuttaa energiankulutukseen.

Kiinteistösähköä on rakennuksen teknisten järjestelmien ja niihin kuuluvien laitteiden kuluttama sähkö. Kiinteistön sähkönkulutusta voidaan pienentää muun muassa erilaisin säätö- ja ohjausjärjestelmin. Lämmitystä ohjaavat käsikäyttöiset sekä automaattiset ulkolämpötilan seuraamiseen tai kellokytkimeen perustuvat järjestelmät auttavat energiankulutuksen hallinnassa lämmitystarpeen vaihdellessa. Automaattisilla ohjausjärjestelmillä voidaan ohjata myös pistorasioiden sekä sähkölaitteiden kellokytkin- ja ajastintoimintoja, valvoa rakennuksen teknisiä toimintoja sekä lähettää ja vastaanottaa hälytyksiä. Pihan perusvalaistusta voidaan ohjata esimerkiksi hämäräkytkimen ja ulko-ovien ja kulkuteiden valaistusta lähestymiskytkimen avulla. Valaistuksen osalta – niin huoneistosähkön kuin kiinteistösähkönkin kohdalla – kannattaa hyödyntää auringon valo sekä suosia vaaleita pintamateriaaleja. Käyttämällä energiansäästölamppuja, joiden elinikä on jopa kymmenen kertaa pidempi kuin hehkulampan, säästetään energiankulutuksessa. (Energiatehokas koti 2009e. [Viitattu 15.2.2009].)

3 LAKI RAKENNUKSEN ENERGIATODISTUKSESTA

3.1 Rakennuksen energiatodistus

Rakennuksen energiatodistuksessa on ilmoitettava rakennuksen käyttöön tarvittava vuotuinen energiamäärä suhteessa rakennuksen pinta-alaan. Tällöin energiatehokkuuden arvioimiseksi rakennuksia, joilla on sama käyttötarkoitus, voidaan verrata keskenään. Rakennukset on jaettu käyttötarkoituksen mukaan ryhmiin, joille kuillekin on määritelty energiatehokkuutta ilmaiseva asteikko. (Laki rakennuksen energiatodistuksesta, 487/2007, 1 §. [Viitattu 1.2.2009].)

Energiatodistuksessa käytetään rakennustyyppiikohtaisia energiatehokkuusluvun luokitteluasteikkoja. Eri rakennustyyppiä on kymmenen kappaletta: Pienet ja suuret asuinrakennukset, toimisto-, liike-, ja opetusrakennukset, päiväkodit, terveydenhoitorakennukset, kokoontumisrakennukset, uimahallit sekä muut rakennukset. Luokitteluasteikko määräytyy rakennustyyppin ja sen käyttötarkoituksen mukaan. Asteikolta nähdään lasketun energiatehokkuusluvun mukaan määräytyvä rakennuksen energiatehokkuusluokka. Taulukossa 3 on esimerkki luokitteluasteikosta, jota käytetään kun kyseessä oleva rakennus kuuluu liikerakennuksiin. Kaikki rakennustyyppiikohtaiset energiatehokkuusluvun luokitteluasteikot nähdään liitteestä 4. (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatodistuksesta, 765/2007, 1 §. [Viitattu 1.2.2009].)

Taulukko 3. Esimerkki energiatehokkuusluvun luokitteluasteikosta liikerakennuksissa (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatodistuksesta, 765/2007, liite 1, 1. [Viitattu 28.1.2009]).

Liikerakennukset	
Käyttötarkoitukseluokka:	11 Myymälärakennukset
	12 Majoitusliikerakennukset
	14 Ravintolat
Energiatehokkuusluokka	Energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/bmr ² /v)
A	ET ≤ 140
B	141 ≤ ET ≤ 180
C	181 ≤ ET ≤ 220
D	221 ≤ ET ≤ 280
E	281 ≤ ET ≤ 360
F	361 ≤ ET ≤ 440
G	ET ≥ 441

Energiatodistus voidaan laatia rakennuslupamenettelyn tai energiakatselmuksen yhteydessä, sekä osana isännöitsijätodistusta tai erillisenä todistuksena. Energiatodistuksen osana on annettava toimenpide-ehtotuksia rakennuksen energiatehokkuuden parantamiseksi. (Laki rakennuksen energiatodistuksesta, 487/2007, 1 §. [Viitattu 1.2.2009].)

3.2 Energiatodistuksessa ilmoitettava energiamäärä

Rakennuksen käyttöön kuluva energiamäärä voidaan selvittää joko arvioimalla kulutusta luotettavien energiankulutustietojen pohjalta tai laskemalla. Tarvittavan energiamäärän laskennassa on käytettävä menetelmää, joka huomioi rakennuksen lämpöominaisuudet, lämmityslaitteet ja lämpimän veden jakelun osuuden sekä ilmanvaihdon ja ilmastointilaitteiden energiankulutuksen. Kun tarkastellaan muiden kuin asuinrakennusten käyttämää energiamäärää, on laskennassa otettava lisäksi huomioon kiinteä valaistusjärjestelmä. Rakennusluvan hakemisen yhteydessä määritettävä rakennuksen tarvitsema energiamäärä sekä enintään kuuden asunnon

rakennusryhmän tarvitsema energiamäärä, on arvioitava laskentamenetelmällä – muussa tapauksessa energiamäärä voidaan arvioida kulutustietojen perusteella. (Laki rakennuksen energiatodistuksesta, 487/2007, 2 §. [Viitattu 1.2.2009].)

3.3 Rakennuksen tarkastaminen

Rakennuksen käyttöön tarvittavan energiamäärän arvioimiseksi laskentamenetelmällä sekä energiatehokkuutta parantavien suositusten antamiseksi on rakennuksen energiankulutukseen vaikuttavat ominaisuudet tarkastettava. (Laki rakennuksen energiatodistuksesta, 487/2007, 3 §. [Viitattu 1.2.2009].) Erillisen energiatodistuksen perusteena olevassa tarkastuksessa todetaan itse rakennuksen sekä teknisten järjestelmien kunto. Lisäksi on selvitettävä rakennuksen energiatehokkuutta parantavat energiansäästömahdollisuudet, jotka voidaan toteuttaa kustannustehokkaasti ja sisäilman laatua huonontamatta. (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatodistuksesta, 765/2007, 4 §. [Viitattu 1.2.2009].)

Tarkastus tehdään rakennuksen asiakirjojen perusteella sekä havainnoimalla ja käyttäjiä haastatteleamalla. Rakennuksen osista tarkastus on kohdistettava rakenteisiin, kuten ulkoseinät, ovet, ikkunat, ylä- sekä alapohja. Tarkastettavia rakennuksen järjestelmiä ovat lämmitys- sekä ilmanvaihtojärjestelmät, käyttöveden lämmitysjärjestelmä, valaistus, sähköiset erillislämmitykset sekä muut järjestelmät, jotka vaikuttavat rakennuksen energiatehokkuuteen. (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatodistuksesta, 765/2007, 4 §. [Viitattu 1.2.2009].)

3.4 Todistuksen voimassaolo

Rakennuslupamenettelyn yhteydessä annettu energiatodistus yli kuuden asuinrakennuksen kokonaisuudesta tai pääosin liike- tai palvelurakennuksesta, on voimassa neljä vuotta. Energiatodistus, joka annetaan rakennuslupamenettelyn yhteydessä enintään kuuden asunnon asuinrakennukselle, on voimassa kymmenen vuotta. Myös erillisenä annettava energiatodistus tai todistus, joka annetaan energiakatselmuksen yhteydessä, on voimassa kymmenen vuotta. (Laki rakennuksen energiatodistuksesta, 487/2007, 4 §. [Viitattu 1.2.2009].)

3.5 Velvollisuus asettaa energiatodistus nähtäville

Laki edellyttää, että rakennusta, sen osaa tai niiden hallintaoikeutta myydessä tai vuokrattaessa, on myyjän tai vuokranantajan asetettava ostajan tai vuokralaisen nähtäväksi voimassa oleva rakennuksen energiatodistus. Vaatimuksen ulkopuolelle jäävät rakennus, jonka pinta-ala on enintään 50 m², asuinrakennus, jota käytetään enintään neljä kuukautta vuodessa, sekä väliaikainen rakennus, jonka suunniteltu käyttöaika on enintään kaksi vuotta. Energiatodistusta ei myöskään vaadita teollisuus-, korjaamo- tai maanviljelysrakennukselta, joita ei ole tarkoitettu asuinkäyttöön ja joiden energiantarve on vähäinen tai joita koskee kansallinen alakohtainen energiatehokkuussopimus. Vaatimus ei koske myöskään suojeltua tai kulttuurihistoriallisesti merkittävää rakennusta eikä kirkkoja. Energiatodistusta ei tarvita myöskään ennen tämän lain voimaantuloa valmistuneesta, enintään kuuden asunnon asuinrakennuksesta. (Laki rakennuksen energiatodistuksesta, 487/2007, 5 §. [Viitattu 1.2.2009].)

3.6 Uuden rakennuksen energiatodistus

Kun haetaan rakennuslupaa uudisrakentamista varten, on hakemukseen liitettävässä energiaselvityksessä oltava pääsuunnittelijan antama rakennuksen energiatodistus. Energiaselvitykseen sisältyvä energiatodistus on varmennettava ennen rakennuksen käyttöönottoa. (Laki rakennuksen energiatodistuksesta, 487/2007, 6 §. [Viitattu 1.2.2009].)

3.7 Energiatodistuksen antajan pätevyys

Erillisen energiatodistuksen voi antaa kuka tahansa, jolla on rakennusalan tutkinto. Soveltuvaksi tutkinnoksi lasketaan esimerkiksi rakennusinsinöörin, rakennusarkkitehdin, lvi-, kone-, tai sähköinsinöörin, lvi- tai sähkötekniikan tai rakennusmestarin tutkinto. Pätevyys voidaan osoittaa myös kolmen vuoden työkokemuksella rakennusten energiankäyttöön liittyvissä tehtävissä. Lisäksi todistuksen antajan tulee olla perehtynyt energiatodistuksen laadintaan sekä sitä

koskeviin säädöksiin, mikä osoitetaan erillisenä pätevyyden toteajan järjestämänä kokeena. (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatodistuksesta, 765/2007, 5 §. [Viitattu 1.2.2009].) Erillisen energiatodistuksen antajan pätevyyden varmentaa ympäristöministeriön hyväksymä pätevyyden toteaja (Laki rakennuksen energiatodistuksesta, 487/2007, 9 §. [Viitattu 1.2.2009]).

Uudisrakentamisessa energiaselvitykseen sisältyvän energiatodistuksen antaa rakennuksen pääsuunnittelija, kun taas energiakatselmuksen yhteydessä annettavan energiatodistuksen laatii katselmuksen suorittaja. Isännöitsijän todistukseen sisältyvän energiatodistuksen on velvollinen antamaan yhtiön isännöitsijä tai vaihtoehtoisesti yhtiön hallituksen puheenjohtaja. (Laki rakennuksen energiatodistuksesta, 487/2007, 7 §. [Viitattu 1.2.2009].)

3.8 Lain voimaantulo

Laki rakennuksen energiatodistuksesta tuli voimaan 1 päivänä tammikuuta 2008. Ennen lain voimaantuloa valmistuneisiin rakennuksiin lakia sovelletaan vuoden 2009 alusta. Ympäristöministeriön säädös rakennuksen energiatodistuksesta tuli myös voimaan 1.1.2008. (Laki rakennuksen energiatodistuksesta, 487/2007, 11 §. [Viitattu 1.2.2009].)

4 ENERGIATODISTUSTYYPIT

Erilaisia energiatodistuksia on kolme eri tyyppiä: energiatodistus pienille asuinrakennuksille, muille rakennuksille sekä isännöitsijäntodistukseen sisältyvä energiatodistus. Näihin kolmeen liittyen tarkennetaan energiatodistusta vielä riippuen siitä, onko rakennus uusi vai olemassa oleva. Näiden kahden lisäksi voidaan antaa vielä erillinen energiatodistus olemassa olevasta rakennuksesta energiakatselmuksen yhteydessä sekä isännöitsijäntodistukseen sisältyvä energiatodistus.

4.1 Pienet asuinrakennukset

Pienille asuinrakennuksille on tarkoitettu liitteen 1 mukainen energiatodistus. Tällainen energiatodistus tehdään pientaloille tai enintään kuudesta asunnosta koostuvalle taloyhtiölle. Uusille pienille rakennuksille energiatodistuksen antaa pääsuunnittelija ja se on voimassa kymmenen vuotta. Todistuksesta käy ilmi rakennuksen energialuokitus ja energiatehokkuusluku sekä energiatehokkuusluvun laskennan lähtötiedot. Uusien rakennusten energiatodistus perustuu laskennalliseen energiankulutukseen.

Olemassa oleville pienille rakennuksille energiatodistus on vapaaehtoinen – niin sanottu erillinen energiatodistus, joka annetaan erillisen tarkastuksen yhteydessä. Tämäkin todistus on voimassa kymmenen vuotta ja sen antajan on oltava pätevätoimintainen erillisen energiatodistuksen antaja. Energiatodistuksen sisältö on sama kuin uusillekin rakennuksille, mutta lisäksi on annettava suosituksia energiaa säästäviin toimenpiteisiin ja kirjattava niistä saadut energiasäästöt todistukseen. Todistukseen on myös laskettava arvio siitä, miten suositetut korjaustoimenpiteet parantaisivat energialuokkaa. (Motiva 2009a. [Viitattu 10.2.2009].)

4.2 Muut rakennukset

Muilla rakennuksilla tarkoitetaan yli kuuden asunnon asuinrakennuksia sekä palvelukiinteistöjä. Näiden energiatodistus on liitteen 2 mukainen ja se on pakollinen uusille rakennuksille, kun rakennuslupaa haetaan 1.1.2008 jälkeen. Uudisrakennuksen ollessa kyseessä, todistuksen antaa pääsuunnittelija ja se on voimassa neljä vuotta. Uudelle rakennukselle annettava energiatodistus sisältää energialuokituksen sekä energiatehokkuusluvun lisäksi rakennuksen perustiedot, todistuksen voimassaoloajan sekä energiatodistuksen laskennan lähtötiedot.

Olemassa oleville edellä mainituille rakennuksille energiatodistus on pakollinen 1.1.2009 alkaen, kun tiloja myydään tai vuokrataan. Todistus voidaan laatia erillisen energiakatselmuksen tuloksena tai kun kyseessä on asuinrakennus, voidaan energiatodistus antaa isännöitsijäntodistukseen sisältyvänä energiatodistuksena.

Olemassa olevalle muulle rakennukselle energiatodistuksen antaa kohteen energiakatselmuksen suorittaja tai pätevätyöntekijä erillisen energiatodistuksen antaja. Energiatodistus on voimassa kymmenen vuotta. Energiatodistus sisältää tässäkin rakennuksen perustiedot, todistuksen voimassaoloajan, energialuokituksen sekä energiatehokkuusluvun. Todistuksessa tulee esittää toteutuneet lämmitysenergian, kiinteistösähkön ja mahdollisen jäähdytysenergian kulutukset sekä näiden kulutusten muuntaminen sääkorjauskertoimella energiatehokkuusluvun laskemiseksi. Todistuksen antajan on kirjattava todistukseen suosituksia energiansäästötoimenpiteistä sekä niistä arvioidut säästöt. Kuten olemassa oleville pienille rakennuksillekin, lasketaan miten energialuokka muuttuu, mikäli toimenpiteet toteutetaan. (Motiva 2009b. [Viitattu 10.2.2009].)

4.3 Isännöitsijätodistukseen sisältyvä energiatodistus

Liitteen 3 mukainen isännöitsijätodistukseen sisältyvä energiatodistus on pakollinen 1.1.2009 alkaen, kun kiinteistön tiloja myydään tai vuokrataan. Todistus on osa isännöitsijän todistusta ja se on voimassa vuoden kerrallaan, koska energiankulutustiedot päivitetään vuosittain. Energiatodistuksen antaa isännöitsijä tai hallituksen puheenjohtaja. Energiatodistuksen tiedot perustuvat toteutuneeseen energiankulutukseen lämmitysenergian, kiinteistösähkön ja jäähdytysenergian osalta ja se sisältää energialuokituksen, energiatehokkuusluvun sekä perustiedot rakennuksesta. Toteutunut energiankulutus on esitettävä myös sääkorjauskertoimen avulla muunnettuna energiatehokkuusluvun laskentaa varten. Energiatodistuksessa ei oteta kantaa rakennuksen kuntoon, eikä anneta toimenpide-ehdotuksia energian säästämiseksi. (Motiva 2009c. [Viitattu 10.2.2009].)

5 ENERGIATEHOKKUUSLUVUN LASKENNAN KÄSITTEET

5.1 Energiatehokkuusluku

Energiatehokkuudella tarkoitetaan käytetyn energian suhdetta saavutettuun tulokseen. Rakennuksen energiatehokkuutta ilmaistaan energiatehokkuusluvulla. Luku saadaan, kun rakennuksen tarvitsema vuotuinen energiamäärä jaetaan rakennuksen bruttopinta-alalla. Rakennuksen vuotuinen energiamäärä sisältää lämmitys- ja sähköenergian sekä mahdollisen jäädytysenergian määrän. Saadun energiatehokkuusluvun mukaan määräytyy rakennuksen energiatehokkuusluokka., joka määräytyy rakennustyyppikohtaisen energiatehokkuusluvun luokitteluasteikon mukaisesti. Rakennuksen energiatehokkuutta kuvataan asteikolla A – G, A-luokan ollessa paras. Kuvassa 1 on malli rakennustyyppiltään pienten asuinrakennusten energiatehokkuusluokituksen ja sen esityksestä. (Motiva 2009d, 23. [Viitattu 15.2.2009].)

ET-luku	Rakennuksen ET-luokka
- 150	A
151 - 170	B
171 - 190	C
191 - 230	D
231 - 270	E
271 - 320	F
321 -	G

Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm²/vuosi)
luokitteluasteikko: Pienet asuinrakennukset

Energiatehokkuusluokitus perustuu rakennuksen laskennalliseen energiankulutukseen.

Todellinen kulutus riippuu rakennuksen sijainnista, asukkaiden lukumäärästä ja asumistottumuksista.

Kuva 2. Pienten asuinrakennusten energiatehokkuusluokitus (Sähköinfo [Viitattu 17.3.2009]).

5.2 Bruttopinta-ala

Energiatehokkuusluvun laskennassa bruttopinta-alalla tarkoitetaan energiatodistuksen kohteena olevan rakennuksen pinta-alaa, josta on vähennetty rakennuksen lämmittämättömien tilojen osuus. Tällä osuudella tarkoitetaan rakennusta tai sen osaa, jota ei ole varustettu lämmitysjärjestelmällä, kuten kylmät ullakot, autotallit ja -katokset sekä varastotilat. Mikäli edellä mainitut tilat ovat jatkuvasti lämmitettyjä, otetaan ne mukaan laskentaan. Tämä lakimuutos tuli voimaan 1.1.2009. Alun perin bruttopinta-alan laskennassa ei erikseen otettu huomioon kylmien tilojen osuutta, vaan bruttopinta-ala käsitti koko rakennuksen pinta-alan sisältäen kylmätkin tilat. Muutosta ennen tehdyt energiatodistukset ovat kuitenkin voimassa todistuksessa määrätyn ajan.

Bruttopinta-alan määrittäminen tehdään käyttämällä rakennuksen piirustuksia tai suorittamalla mittaus jo olemassa olevasta rakennuksesta paikan päällä. Mikäli bruttopinta-ala on annettu valmiiksi asiakirjoissa, on varmistettava, mitä tiloja alaan kuuluu, jotta laskennassa osataan ottaa huomioon lämmittämättömät tilat. Rakennuksessa, jossa on useampia kerroksia, bruttoala lasketaan kaikkien kerrostasojen kerrostasoalojen summana. Kerrostasoalan rajoina ovat rakennuksen ulkoseinien ulkopinnat. Kerrostasoaan lasketaan mukaan myös porrasaukot, sekä tilat joiden huonekorkeus on alle 1 600 mm. (Motiva 2009d, 24 - 25. [Viitattu 15.2.2009].)

5.3 Rakennuksen tarvitsema vuotuinen energiamäärä

Rakennuksen tarvitsema vuotuinen energiamäärä koostuu lämmitysenergiasta, laitesähkö- tai kiinteistösähköenergiasta sekä mahdollisesta jäädytysenergiasta. Energiatodistuksen mukainen energiamäärä voidaan määrittää laskentamenetelmällä tai se lasketaan toteutuneesta ostoenergiankulutuksen määrästä kiinteistökohtaisen energiantuotannon vuosihyötysuhteen avulla. Energiamäärä, joka koostuu lämmitys-, sähkö- ja jäädytysenergiasta, voi suuruudeltaan poiketa ostoenergian määrästä, esimerkiksi jos rakennus on varustettu lämpökattilalla tai maalämpöpumpulla.

Lämmitysenergiämäärä on rakennuksen lämmitysenergian sekä lämpimän käyttöveden lämmityksen kulutus yhteenlaskettuna. Siihen ei sisälly kiinteistön ulkopuolisen tai kiinteistökohtaisen energiatuotannon häviötä. Lämmitysenergiämäärä sisältää kuitenkin lämmöntuottolaitteiden energiahäviöt, jotka kulkeutuvat sisälle rakennukseen tai lämmitysverkostoon, kuten laitteiden vaipan, lämmitysputkiston sekä mahdollisten varaajien lämpöhäviöt.

Sähköenergiämäärän laskennassa pienelle asuinrakennukselle lasketaan koko laitesähköenergiankulutus, muille rakennuksille lasketaan tai mitataan kiinteistösähköenergiankulutus. Jäähdytysenergia huomioidaan vain, mikäli rakennus varustetaan jäähdytysjärjestelmällä. (Motiva 2009d, 26 - 28. [Viitattu 15.2.2009].)

5.4 Lämmitysenergian kulutuksen määrittäminen

Lämmitysenergian kulutus on laskettava pienille uudisrakennuksille, enintään kuusi asuntoa, Rakentamismääräyskokoelman osan D5/2007 mukaan ja käyttämällä sen mukaisia lähtöarvoja. Myös muille uudisrakennuksille voidaan käyttää samaa menetelmää. Olemassa olevillekin pienille rakennuksille on lämmitysenergian kulutus laskettava kuten edellä, sitä ei määritetä toteutuneen kulutuksen perusteella. Muille olemassa oleville rakennuksille se voidaan määrittää toteutuneen kulutuksen mukaan. (Motiva 2009d, 28. [Viitattu 15.2.2009].)

5.5 Olemassa olevan rakennuksen sähkölämmitys

Lämmityssähköä kuluttavat tyypillisesti ilmanvaihdon sähkökäyttöiset esi- tai jälkilämmityspatterit, lattialämmitys tai huonekohtaiset lämmityslaitteet. Näiden laitteiden kuluttama lämmityssähkö lasketaan yhteen muun lämmitysenergian kulutuksen kanssa. Suurissa asuinrakennuksissa, joissa on huonekohtainen sähkölämmitys, käytetään rakennuksen mitattuna lämmitysenergian kulutuksena ensisijaisesti mitattua lämmityslaitteiden sähkönkulutusta. (Motiva 2009d, 31. [Viitattu 15.2.2009].)

5.6 Laitesähkö ja kiinteistösähkö

Pienten asuinrakennusten ollessa kyseessä laitesähkö koostuu valaistussähköstä, ilmanvaihtojärjestelmän sähköstä sekä muun laitesähkön yhteenlasketusta kulutuksesta ilman lämmitykseen ja jäähdytykseen kuluva sähköä. Näin ollen pienissä asuinrakennuksissa kiinteistösähkönkulutus sisältää laitesähkönkulutuksen.

Suurissa asuinrakennuksissa kiinteistösähkönkulutuksen laskennassa huomioidaan talotekniikan puhaltimien, pumppujen, automatiikkalaitteiden, hissien ja kiinteistösaunojen sekä rakennuksen ulkopuolella valaistuksen ja kohdelämmitysten, kuten autopaikkojen, kuluttama sähkö sekä asuntojen ulkopuolisten tilojen, kuten porras- ja kellarikäytävät, yhteis- ja varastotilojen, sekä valaistuksen sähkönkulutus. Kiinteistösähkönkulutuksen laskentaan ei kuulu tilojen lämmitykseen tai jäähdytykseen kuluva sähköenergia eikä asuntojen sähkönkulutus. Koneellisesti jäähdytettyjen kylmävarastojen ja kylmiöiden jäähdytysenergia kulutusta taas ei vähennetä kiinteistösähkön kulutuksesta. (Motiva 2009d, 32. [Viitattu 15.2.2009].)

Muissa rakennuksissa kiinteistösähköön kuuluu kiinteän valaistusjärjestelmän sähkönkulutus, talotekniikan pumppujen, puhaltimien, automatiikkalaitteiden, kiinteistösaunojen ja hissien sekä rakennuksen ulkopuolella valaistuksen ja kohdelämmitysten (autopaikat) kuluttama sähkö. Kiinteistösähköön sisältyy rakennuksen kiinteä valaistusjärjestelmä, joka on sisätyötilojen valaistusta. Kiinteällä valaistuksella tarkoitetaan usein rakentajan asennuttamaa valaistusta. Kiinteistösähköön ei kuulu lämmityksen tai jäähdytyksen sähköenergia, liiketilojen tuotevalaistukset eikä käyttäjien pistorasiasähkönkulutus, esimerkiksi tietokoneiden osalta. Kuten edellä, koneellisesti jäähdytettyjen kylmävarastojen ja kylmiöiden jäähdytysenergia kulutusta ei kiinteistösähkön kulutuksesta vähennetä. (Motiva 2009d, 33. [Viitattu 15.2.2009].)

5.7 Jäähdytys sähkö

Energiatehokkuusluvun laskentaan sisältyy jäähdytysenergian kulutuksen laskenta. Kun rakennuksessa on käytössä koneellinen kompressorilla toimiva jäähdytysjärjestelmä, lasketaan jäähdytysenergian määrä kertomalla jäähdyttämiseen käytetty sähkön määrä laitteen valmistajan ilmoittamalla kylmäkertoimella. (Motiva 2009d, 34. [Viitattu 15.2.2009].)

5.8 Sääkorjauskerroin

Jotta rakennukset eripuolella Suomea olisivat vertailukelpoisia keskenään, on energiatodistuksen sisältämä energiatehokkuusluku suhteutettu Jyväskylän säähän. Kun kyseessä on uudisrakennus, lasketaan lämmitysenergian kulutus suoraan Jyväskylän säätietoihin pohjautuen. Olemassa olevien muiden kuin pienten asuinrakennusten toteutunut lämmitysenergian kulutus korjataan laskennallisesti Ilmatieteen laitoksen määrittämällä paikkakuntaakohtaisella korjauskertoimella k_2 vastaamaan Jyväskylän säätä. (Motiva 2009d, 34 - 35. [Viitattu 15.2.2009].)

6 ENERGIATEHOKKUUSLUVUN LASKENTA

Tässä luvussa määritellään energiatehokkuusluvun laskennan kulku jo olemassa olevalle yli kuudesta asunnosta koostuvalle asuinrakennukselle tai rakennusryhmälle. Uudisrakentamista ei tässä oteta huomioon, joten kyseessä on energiakatselmuksen yhteydessä, isännöitsijäntodistuksen osana tai erillisenä todistuksena annettavaa energiatodistusta varten laskettava energiatehokkuusluku. Rakennuksen energiankulutukseen ei sisällytetä energiamuotojen kiinteistökohtaisen eikä kiinteistön ulkopuolisen energiatuotannon häviöitä. Mikäli rakennuksen energiankulutusta ei voida luotettavasti määrittää, rakennus kuuluu luokkaan G.

6.1 Energiatohokkuusluvun laskenta

Rakennuksen energiatohokkuusluku ilmaistaan vuotuisen lämmitysenergian, kiinteistösähkön sekä mahdollisen jäähdytysenergian kulutuksen summana suhteessa rakennuksen bruttopinta-alaan. Energiatohokkuusluku lasketaan seuraavalla kaavalla 1.

$$ET = \frac{\sum Q_{\text{lämm, norm}} + W_{\text{kiinteistösähkö}} + Q_{\text{jäähdytystilat}}}{\sum A} \quad \left[\frac{\text{kWh}}{\text{brm}^2 / \text{vuosi}} \right] \quad (1)$$

$Q_{\text{lämm, norm}}$ on rakennuksen lämmitystarveluvulla korjattu lämmitysenergian kulutus (kWh/vuosi),

$W_{\text{kiinteistösähkö}}$ on rakennuksen kiinteistösähkön kulutus (kWh/vuosi),

$Q_{\text{jäähdytys, tilat}}$ on tilojen jäähdytysenergian kulutus (kWh/vuosi) (otetaan huomioon vain jos rakennus on varustettu jäähdytysjärjestelmällä),

A on rakennuksen bruttopinta-ala (brm^2).

6.2 Rakennuksen lämmitysenergian kulutus

Laskentaa varten tulee rakennuksen lämmitysenergian kulutus muuttua vastaamaan Jyväskylän normaalivuoden lämmitystarvelukua. Lämmitystarvelukukorjattu kulutus saadaan kaavasta 2.

$$Q_{\text{lämm, norm}} = k_2 * (S_{\text{nyvpknta}} / S_{\text{toteutunutvpknta}}) * (Q_{\text{lämmitys}} - Q_{\text{lkv}}) + Q_{\text{lkv}} \quad (2)$$

k_2 on Ilmatieteenlaitoksen määrittelemä paikkakuntakohtainen korjauskerroin Jyväskylän säähän,

S_{nyvpknta} on Ilmatieteenlaitoksen määrittelemä normaalivuoden (1971–2000) lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla,

$S_{\text{toteutunutvpknta}}$ on toteutunut lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla ($^{\circ}\text{Cd}$),

$Q_{\text{lämmitys}}$ on toteutunut lämmitysenergian kulutus (kWh),

Q_{lkv} on lämpimän käyttöveden energiankulutus (kWh).

Toteutuneena lämmitysenergian $Q_{\text{lämmitys}}$ kulutuksena käytetään pääsääntöisesti lämmöntuottolaitteiden lämmönjakoverkostoon luovuttamaa mitattua energiamäärää. Mikäli tällaista mittausta ei ole saatavilla, lasketaan se kaavalla 3.

$$Q_{\text{lämmitys}} = Q_{\text{lämmitysosto}} * \eta_{\text{lämmitys}} + Q_{\text{sähklämm}} \quad (3)$$

$Q_{\text{lämmitys, osto}}$ on ostettavan lämmitysenergian kulutus (kWh),

$\eta_{\text{lämmitys}}$ on lämmöntuottolaitteen vuosihyötysuhde,

$Q_{\text{sähklämm}}$ on ilmanvaihdon sähkökäyttöisten jälkilämmityspattereiden, lattialämmitysten tai sähköisen lämmityksen, jota käytetään tilan ensisijaisena lämmityslaitteena, yhteenlaskettu sähkönkulutus mikäli se ei sisälly ostettavan lämmitysenergian mittaukseen.

Rakennuksen ollessa polttoainelämmitteinen, muutetaan polttoaineen määrä energiamääräksi kaavalla 4.

$$Q_{\text{lämmitysosto}} = Q_{\text{polttoaine, omin}} * PA_{\text{lämmitysosto}} \quad (4)$$

$Q_{\text{polttoaine, omin}}$ on polttoaineen tehollinen lämpöarvo (kWh/polttoaineen mittayksikkö)
 $PA_{\text{lämmitys, osto}}$ on lämmöntuottolaitteiden kuluttama mitattu polttoainemäärä edelliseltä vuodelta.

Jos polttoainelämmitteisessä rakennuksessa lämmöntuottolaitteiden tuottaman lämmön määrää ei ole mitattu, lämmitysenergian kulutus voidaan arvioida viimeisen kolmen vuoden polttoaineen toimitusmäärän perusteella. Vastaavasti käytetään sääkorjauksessa kolmen vuoden keskiarvoa lämmitystarveluvusta vertailupaikkakunnalla.

Rakennuksissa, joissa on huonekohtainen sähkölämmitys, käytetään mitattuna lämmitysenergian kulutuksena $Q_{\text{lämmitys, osto}}$ lämmityslaitteiden mitattua sähkönkulutusta. Mikäli laitteiden sähkönkulutusta ei ole erikseen mitattu, lasketaan

se vähentämällä arvioitu kiinteistösähkö ja käyttäjien laitesähkönkulutus (arviona käytetään 50 kWh/brm²/vuosi, kuitenkin enintään 50 % kokonaissähkönkulutuksesta) sähkömittarien mukaisesta kokonaissähkönkulutuksesta.

Sähköisten erillislämmittimien, esimerkiksi lattialämmityksen, energiankulutus on myös huomioitava, mikäli ne eivät sisälly ostettavan lämmitysenergian mittaukseen. Lattialämmityksen kulutus voidaan laskea käyttämällä sähkönkulutuksen oletusarvoa $40 * A_s$, jossa A_s on lattialämmityksen yhteenlaskettu pinta-ala. Ilmanvaihdon jälkilämmityspatterien osalta sähkönkulutuksen oletusarvona käytetään 40 kWh/brm²/vuosi. Sähköisen lämmityksen, jota käytetään tilan ensisijaisena lämmityslaitteena, sähkönkulutus saadaan kaavalla 5.

$$Q_{\text{lämmitysosto}} * \eta_{\text{lämmitys}} \frac{A_s}{A_L} \text{ kWh/vuosi} \quad (5)$$

A_s on lattialämmityksen yhteenlaskettu pinta-ala,

A_L on rakennuksen ensisijaisella lämmitysjärjestelmällä lämmitetty ala.

6.3 Lämpimän käyttöveden energiankulutus

Lämpimän käyttöveden energiankulutuksen laskennassa käytetään ensisijaisesti käyttöveden energiamittauksiin perustuvaa arvoa. Se voidaan myös laskea kulutetun lämpimän käyttöveden perusteella kaavalla 6.

$$Q_{\text{lkv}} = 58 * V_{\text{lkv}} \quad (6)$$

V_{lkv} on kulutettu lämpimän käyttöveden määrä m³/vuosi.

58 merkitsee veden lämmittämiseen tarvittavaa energiamäärää (kWh) vesikuutiota kohden, kun lämpötilan muutos on 50 °C. Mikäli lämpimän käyttöveden osuutta ei ole erikseen määritetty, sen oletetaan olevan 40 % veden kokonaiskulutuksesta. Jos veden kokonaiskulutustakaan ei ole mitattu, käytetään lämpimän käyttöveden määrän oletusarvona 0,6 m³/brm²/vuosi.

6.4 Kiinteistösähkön energiankulutus

Kiinteistösähkön kulutukseen asuinrakennuksissa sisältyy talotekniikan pumppujen, puhaltimien, automatiikkalaitteiden, kiinteistösaunojen ja hissien sekä rakennuksen ulkopuolella valaistuksen ja kohdelämmitysten, kuten autopaikkojen, kuluttama sähkö sekä asuntojen ulkopuolisten tilojen, kuten porras- ja kellarikäytävien, yhteis- ja varastotilojen valaistuksen sähkönkulutus. Kiinteistösähkön kulutus perustuu rakennuksen sähkömittareiden lukemiin.

Jos rakennuksessa on käyttäjäkohtaiseen sähkönkulutuksen mittaukseen sisältyviä talotekniikkalaitteita tai muita laitteita, joiden sähkönkulutus normaalisti sisältyy kiinteistösähkön kulutukseen, lisätään näiden laitteiden sähkönkulutus rakennuksen mitattuun kiinteistösähkön kulutukseen. Mikäli näiden laitteiden sähkönkulutusta ei ole mitattu, se voidaan arvioida RakMK D5 osan luvun 7 mukaisesti. Jos rakennuksessa on koneellinen kompressorilla toimiva jäähdytysjärjestelmä, vähennetään mitatusta kiinteistösähkön kulutuksesta jäähdytykseen kuuluva sähkön osuus.

6.5 Tilojen jäähdytysenergiankulutus

Mikäli rakennuksessa on käytössä kaukojäähdytys, saadaan jäähdytysenergian määrä kaukojäähdytyksen asiakaslaitteiston lämpömittauksen lukemien perusteella. Jos rakennuksessa on koneellinen kompressorilla toimiva jäähdytysjärjestelmä, saadaan jäähdytysenergian määrä kertomalla jäähdytykseen käytetty sähkön määrä jäähdytyslaitteen valmistajan ilmoittamalla kylmäkertoimella. Jos jäähdytykseen käytettyä sähkön määrää ei tiedetä, käytetään sen osuutena 50 % kiinteistösähköstä. Mikäli kylmäntuottolaitteen kylmäkerrointa ei tunneta, käytetään kompressorikoneikolle kertoimen arvoa kolme ja vapaajäähdytysjärjestelmällä varustetulle laitteelle arvoa viisi. (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatodistuksesta, 765/2007, liite 3 [viitattu 20.3.3009].)

6.6 Laskentaesimerkki

Energiatehokkuusluvun laskentaesimerkki on energiakatselmuksen yhteydessä, isännöitsijäntodistuksen osana tai erillisenä todistuksena annettavan energiatodistuksen edellyttämän menetelmän mukainen. Esimerkkikohteena on vuonna 1968 valmistunut kolmikerroksinen asuinkerrostalo Turussa. Rakennus on liitetty kaukolämpöverkkoon. Koko rakennuksessa on koneellinen poistoilmanvaihtojärjestelmä. Rakennuksessa ei ole jäähdytysjärjestelmää.

Lämmitysenergian, kiinteistösähkön ja veden kulutus perustuu mitattuihin arvoihin vuodelta 2007. Lämpimän käyttöveden määrää ei ole erikseen mitattu, joten sen oletetaan olevan 40 % veden kokonaiskulutuksesta. Energiatehokkuusluku on määritetty ennen rakennuksen bruttopinta-alan laskentaa koskevaa muutosta, joten bruttoala sisältää rakennuksen lisäksi 14 autopaikkaa. Pinta-ala on määritetty piirustuksista mittaamalla.

Lämpimän käyttöveden energiankulutus:

$$Q_{kv} = 0,4 * 58 * 2716 = 63011,2 \text{ kWh/vuosi}$$

Rakennuksen lämmitysenergian kulutus:

$$Q_{lämmitys} = 382008 * 1 + 0 = 382008 \text{ kWh/vuosi}$$

$$Q_{lämmnorm} = 1,2 * (4115 / 3714) * (382008 - 63011,2) + 63011,2 = 487138 \text{ kWh/vuosi}$$

Kiinteistösähkön kulutuksena käytetään mitattua arvoa 29144 kWh/vuosi.

Jäähdytysjärjestelmää ei rakennuksessa ole, joten käytetään arvoa 0 kWh/vuosi.

$$ET = \frac{(487138 + 29144 + 0)}{2938} \left(\text{kWh/brm}^2 / \text{vuosi} \right) = 175,7 \text{ kWh/brm}^2 / \text{vuosi}$$

Rakennuksen energiatehokkuusluku ilmoitetaan ylöspäin pyöristettynä kokonaislukuna, joten energiatehokkuusluku on 176. Luokitteluasteikkona on suuret asuinrakennukset, joten rakennustyyppin mukaisen luokitteluasteikon (liite 4) mukaan rakennus kuuluu energiatehokkuusluokkaan D ($141 < ET \leq 180$). Laskennan tulos on nähtävissä lisäksi liitteessä 5.

7 PALAUTE ENERGIATODISTUKSESTA

Rakennuslehti ja Suomen Kiinteistöliitto teettivät lokakuussa vuonna 2008 taloyhtiöillä kyselyn, jolla pyrittiin selvittämään, kuinka paljon energiatodistuksia on taloyhtiöille jo teetetty ja millaisena energiatodistuskäytäntöä pidetään. Kyselyyn vastasi 1 270 hallituksen puheenjohtajaa ja 658 isännöitsijää ympäri Suomen. Kyselyssä selvitettiin myös, mitä ensimmäisen energiatodistuksen tulisi maksaa ja kuinka taloyhtiön tulisi informoida asukkaita energiatodistuksesta.

Hallitusten puheenjohtajilta kysyttäessä vasta kymmenen prosenttia taloyhtiöistä oli laatinut tai teettänyt energiatodistuksen – liki 60 % ei. Vastaavasti 66 % isännöitsijöistä kertoi, ettei yhdellekään heidän isännöimistään taloyhtiöistä ole teetetty energiatodistusta. Vain 18 % isännöitsijöistä vastasi, että todistus on teetetty pääosalle heidän isännöimistään taloyhtiöistä. Maanlaajuisesti isännöitsijät olivat teettäneet energiatodistuksia eniten Pohjois-Savossa, Pohjanmaalla ja Varsinais-Suomessa.

Tutkimuksen mukaan energiatodistukseen ja sen laatimisen ohjeisiin kaivattiin selkeyttä. Ohjeistusta piti epäselvänä 30 % ja lähes puolet vastasi, että eivät osaa sanoa. Vain 30 % hallituksen puheenjohtajista piti laatimisen ohjeistusta riittävän selkeänä. Sekä isännöitsijät että hallituksen puheenjohtajat pitivät yleisesti energiatodistuksen laskentatapoja väärinä ja epäselvinä, huolta aiheutti myös todistuksen laatijoiden pätevyys. Isännöitsijät kokivat energiatodistuksen monimutkaisena kokonaisuutena ja aikataulua uudistuksen osalta liian kireänä.

Energialuokitus sai myös kritiikkiä. Eräs isännöitsijä totesi: ”Luokka D on liian laaja. Huono D hyötyy kirjaimestaan hyvään D:hen verrattuna. Kun lähes kaikki on ahdettu C- tai D-kategoriaan, asuntokaupan vertailtavuus ei lisääny.” Kysely tehtiin ennen bruttopinta-alan laskennan lakimuutosta, tästä johtuen isännöitsijät pitivät bruttopinta-alaa huonona jakajana kylmien neliöiden määrän vaihdellessa eri kiinteistöissä.

Hallitusten puheenjohtajat toivoivat kyselyn perusteella, että energiatodistus olisi helposti asukkaiden saatavilla ilman erillistä pyyntöä. Lähes 40 % piti hyvänä, mikäli todistus liitettäisiin osaksi yhtiökokousasiakirjoja ja noin 26 % jakaisi todistuksen kaikkiin huoneistoihin. 14 % antaisi todistuksen asukkaille vain pyynnöstä. Kun selvitettiin, mitä ensimmäinen energiatodistus saisi maksaa, olivat taloyhtiöiden hallituksen puheenjohtajat sekä isännöitsijät samoilla linjoilla. Energiatodistuksen sopivana hintana 100 - 300 euroa piti 78 % hallituksen puheenjohtajista ja 76 % isännöitsijöistä.

Kummatkin epäilivät todistuksen tuovan turhaa rahanmenoa taloyhtiöille, ja eräs hallituksen puheenjohtaja totesi, että samat asiat selviävät jo valmiiksi isännöitsijäntodistuksesta. Osa piti energiatodistusta positiivisena ja hyvänä alkuna sekä talojen kehittämisen työkaluna. Todistuksen arveltiin myös kannustavan asukkaita pohtimaan asuntonsa arvoa ja energiankulutusta. (Rakennuslehti 6.11.2008, 4.)

Toisen kyselytutkimuksen teetti Turun Sanomat Varsinais-Suomen Kiinteistöliiton kautta. Kysely lähetettiin alueen isännöitsijöille ja siihen vastasi 35 isännöitsijää. Kyselyssä selvitettiin energiatodistuksen hyötyä, sen käyttöönottoon liittyviä ongelmia sekä sitä, miten todistus on vaikuttanut isännöitsijöiden työhön. Vastauksia yhdisti se, että energiatodistusta pidettiin hyvänä ajatuksena, mutta huonona toteutuksen kannalta – noin kolmannes vastaajista piti todistusta turhana. Toteutuksessa suurinta kritiikkiä sai samainen – nyttemmin muutettu – bruttoalan laskenta. Todettiin myös, että kun laskelmat perustuvat arvioihin ja muuttujia on monta, tulokset ovat virheellisiä, ja mahdollinen hyöty sekä vertailtavuus katosi.

Kyselystä ilmeni, että isännöitsijöiden mukaan valtaosa asuinkiinteistöistä sijoittuu D ja E luokkaan eli kiinteistön energialuokka tiedettiin siten jo entuudestaan. Isännöitsijät eivät myöskään uskoneet energiatodistuksen vaikuttavan asuntokauppaan, koska myyntitilanteissa ratkaisevat eniten asunnon hinta ja sijainti. Energiatodistuksen todettiin myös lisäävän isännöitsijän työsarkaa ainakin vuoden vaihteen korvilla. Osa isännöitsijöistä totesi, ettei kyse ole kuitenkaan mistään uudesta asiasta. Isännöitsijäntodistuksesta tai taloyhtiön toimintakertomuksesta on tähänkin asti saanut tietoa energiankulutuksesta sähkön-, lämmön- ja vedenkulutuksen suhteen. (Turun Sanomat 28.9.2008, 45.)

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Energiatodistuksen laadintaa pidetään monimutkaisena ja energialuokan laskennan tuloksia virheellisinä. Luokitteluasteikko ei toimi, koska suurin osa kiinteistöistä kuuluu D-luokkaan eikä hajontaa synny. Vanhojen rakennusten korjaaminen energiaa säästävämmiksi on ennen energiatodistustakin ollut järkevää. Mikäli korjaustoimenpiteillä saavutetaan yhtä parempi energialuokka, ei se tee taloyhtiöstä sen houkuttelevampaa. Vanhaa kiinteistöä ei ole taloudellisesti edes mahdollista saada luokituksen kärkipäähän. Luokka A on mahdollista saavuttaa rakentamalla matalaenergiatalo. Suuri epäkohta oli myös alkuperäinen bruttoalan laskentaa ohjaava asetus, joka muutettiin erottamaan rakennuksen kylmät tilat alkaen 1.1.2009. Vanhaan ja uutta laskentatapaa noudattavat energiatodistukset ovat voimassa niille määrätyn ajan. Tästä johtuen vanhalla laskentatavalla on joidenkin kiinteistöjen energiatehokkuusluokka todellisuutta parempi, Tämä on otettava huomioon kiinteistöjä vertailtaessa. Uudella laskentamenetelmällä ei rakennuksen energialuokka aina kuitenkaan muutu.

Jos energiatodistuksen tarkoituksena oli parantaa kiinteistöjen mainetta asunnon ostajien silmissä, se ei ole onnistunut. Energialuokat eivät kuvaa asukkaalle energialuokan johdosta aiheutuvaa rahallista säästöä energiankulutuksen pienentyessä. Vihreistä arvoista kyllä välitetään, mutta asunnon ollessa ostajalle tärkeä ja suuri

investointi, merkitsevät kilpailussa enemmän asunnon hinta ja sijainti, kenties taloyhtiön yleinen ilme. Energiatodistusten puuttuminen on myös saattanut hidastaa asuntojen myyntiä sekä vuokrausta, koska todistus on näissä tapauksissa ollut pakollinen 1.1.2009 lähtien.

Pakollisuudesta päästään seikkaan, joka myös heikentää energiatodistusten maihinnousua. Energiatodistus on lain voimalla pakollinen, mutta sen tekemättä jättämistä ei rankaista mitenkään. Energiatodistuksen voi antaa myös merkitsemällä energiatehokkuusluokaksi G, mikäli ei muuta ole osoittaa. Kun seurauksia todistuksen puuttumisesta ei tule, ei energiatodistusjärjestelmä toteudu tarkoitetussa mittakaavassa ja se asettaa taloyhtiöt ovat eriarvoisiin aseisiin. Muutaman vuoden kuluttua energiatodistuksen puuttumisesta saattaa tullakin sanktioita. Tärkeämpää olisi kuitenkin helpottaa todistuksen laatijan työmäärää ja tehdä energiatodistuksesta houkuttelevampi taloyhtiöille.

9 YHTEENVETO

Rakennusallalla on havahduttu kiinnittämään aikaisempaa enemmän huomiota energiankulutuksen pienentämiseen sekä rakennuksista johtuvien hiilidioksidipäästöjen alentamiseen. Rakentamismääräykset ovat tiukentuneet ja tietoa energiatehokkaasta rakentamisesta on runsaasti saatavilla. Talouden laskusuhdanteessa on jokaisen hyvä miettiä energiansäästöön liittyviä asioita.

Rakennuksen suunnitteluvaiheessa olisi tarpeen huomioida miten esimerkiksi rakennuksen koko, muoto ja sijainti vaikuttavat rakennuksen lämmitysenergian tarpeeseen. Lämmitysjärjestelmiä ja niiden investointi sekä käyttö- ja huoltokustannuksia kannattaa vertailla. Lämmitysjärjestelmän valinta sekä huolellinen lämmöneristäminen, riittävä ilmanvaihto sekä rakennuksen tiiviys ovat keskeisessä roolissa energiatehokkuuteen pyrittäessä.

Energiatehokkuudella tarkoitetaan käytetyn energian suhdetta saavutettuun tulokseen. Energiatehokkuuden yhdeksi ohjauksen välineeksi on säädetty laki rakennuksen energiatodistuksesta sekä siihen liittyvä ympäristöministeriön asetus, jotka tulivat voimaan 1.1.2008. Laki velvoittaa ilmoittamaan rakennuksen energiatodistuksessa rakennuksen energiatehokkuusluvun, joka muodostuu ympäristöministeriön asetuksessa määritellyn laskentamenetelmän mukaan tai rakennuksesta saatavien energiankulutustietojen perusteella. Laskennan tuloksena saatu energiatehokkuusluku määrää rakennuksen energialuokan (A - G) rakennustyyppikohtaisen luokitteluasteikon perusteella. Energiatodistustyyppinä on kolme ja niiden antajan pätevyys tulee osoittaa soveltuvalla rakennusalan tutkinnolla, työkokemuksella tai erillisen pätevyyden toteajan järjestämällä kokeella.

Energiatehokkuusluku lasketaan jakamalla rakennuksen vuotuinen energiantarve rakennuksen bruttopinta-alalla. Vuotuinen energiantarve koostuu lämmitysenergiasta, laitesähkö- tai kiinteistösähköenergiasta sekä mahdollisesta jäähdytysenergiasta. Laskennassa käytettävän bruttopinta-alan määrittäminen on muuttunut alkuperäisestä siten, että bruttopinta-alasta tulee nykyään vähentää rakennuksessa olevat

lämmittämättömät tilat, kuten kylmät varastot ja autokatokset. Aikaisempi laskentamenetelmä antoi virheellisiä ja vertailukelvottomia tuloksia. Kaivattu muutos tuli voimaan 1.1.2009. Rakennusten energiatodistuksella pyritään saamaan eri kiinteistöt vertailukelpoisiksi maanlaajuisesti. Siksi todistuksen sisältämä energiatehokkuusluku tulee suhteuttaa Jyväskylän säähän korjaamalla toteutunut lämmitysenergiankulutus Ilmatieteenlaitoksen laitoksen määrittämällä paikkakuntaakohtaisella korjauskertoimella.

Esimerkkilaskelma on tehty Turussa sijaitsevasta asuinkerrostalosta. Kyseessä on tyypillinen 70-luvun kerrostalo, joka on liitetty kaukolämpöverkkoon. Esimerkkikohde kuuluu energialuokkaan D, joka on tyypillinen luokka vanhoille suurille asuinrakennuksille. Energiatehokkuusluku on määritetty isännöitsijäntodistuksen osana annettavaa energiatodistusta varten, joten siinä ei oteta kantaa rakennuksen kuntoon eikä siinä anneta ehdotuksia energiatehokkuuden parantamiseksi.

Energiatodistuksien määrää ja tarkoituksenmukaisuutta on tutkittu Kiinteistöliiton ja Rakennuslehden viime vuoden lokakuussa teettämän koko maan kattavan kyselyn pohjalta. Kyselystä kävi ilmi, että vain joka kymmenes taloyhtiö oli teettänyt tai laatinut energiatodistuksen. Todistuksen laatimiseen kaivattiin ohjeistusta ja laskentamenetelmää pidettiin monimutkaisena. Suurin kritiikki kohdistui bruttopinta-alan määrittämiseen ja sen väärentämiin tuloksiin ja siten rakennusten vertailukelpoisuuden heikentymiseen. Kritiikkiä sai myös energialuokitus. Nykyisellä luokituksella suurin osa kiinteistöistä kuuluu luokkaa D, eikä luokka parane välttämättä mittavilla korjauksillakaan. Rakennuksen sijoittuminen alhaiseen energialuokkaan ei itsessään houkuta tekemään korjaussuunnitelmia, vaan energiatehokkuutta parantavia korjauksia tehdään kuten ennenkin – muiden korjausten yhteydessä.

LÄHTEET

Kirjalliset lähteet

Häkkinen, Tarja; Saari, Mikko; Vares, Sirje; Vesikari, Erkki & Leinonen, Jarkko 1999. Ekotehokkaan rakennuksen suunnittelu. Helsinki: Rakennustieto, 1999.

Ojala, Kari 2004. Parempi pientalo. Juva: WSOY.

Rakennuslehti 6.11.2008, Vasta joka kymmenes taloyhtiö on teettänyt energiatodistuksen.

Rakennustietosäätiö 2000. Rakentajan ekotieto - uudisrakentaminen. Helsinki: Rakennustieto, 2000.

Turun Sanomat 28.9.2008, Koti ja asuminen -liite.

Sähköiset lähteet

Energiatehokas koti 2009a: Suunnittelu. [Viitattu 15.2.2009] Saatavissa <http://energiatehokaskoti.fi> > Suunnittelu > Talon koko ja muoto

Energiatehokas koti 2009b: Suunnittelu. [Viitattu 15.2.2009] Saatavissa <http://energiatehokaskoti.fi> > Suunnittelu > Lämmitysjärjestelmät > Lämmitysjärjestelmän valinta

Energiatehokas koti 2009c: Suunnittelu. [Viitattu 15.2.2009] Saatavissa <http://energiatehokaskoti.fi> > Suunnittelu > Lämmöneristys

Energiatehokas koti 2009d: Suunnittelu. [Viitattu 15.2.2009] Saatavissa <http://energiatehokaskoti.fi> > Suunnittelu > Ilmanpitävyys > Ilmanvaihto

Energiatehokas koti 2009e: Suunnittelu. [Viitattu 15.2.2009] Saatavissa <http://energiatehokaskoti.fi> > Suunnittelu > Sähkö

Energiatehokas koti 2009f: [Viitattu 15.2.2009] Saatavissa <http://energiatehokaskoti.fi> > Suunnittelu > Lämmitysjärjestelmät

Laki rakennuksen energiatodistuksesta 487/2007. [Viitattu 1.2.2009] Saatavissa <http://www.finlex.fi> > Lainsäädäntö > Ajantasainen lainsäädäntö > 2007 > 13.4.2007/487.

Motiva 2009a: Energiatodistukset. [Viitattu 10.2.2009] Saatavissa <http://www.motiva.fi> > Energiatodistus > Energiatodistukset > Pienet asuinrakennukset

Motiva 2009b: Energiatodistukset. [Viitattu 10.2.2009] Saatavissa <http://www.motiva.fi> > Energiatodistus > Energiatodistukset > Muut rakennukset

Motiva 2009c: Energiatodistukset. [Viitattu 10.2.2009] Saatavissa <http://www.motiva.fi> > Energiatodistus > Energiatodistukset > Isännöitsijäntodistukseen sisältyvä energiatodistus

Motiva 2009d: Energiatodistusopas 2007 [pdf-dokumentti]. [Viitattu 15.2.2009] Saatavissa <http://www.motiva.fi> > Energiatodistus > Energiatodistukset > Pienet asuinrakennukset > Energiatodistusopas.

Motiva 2009e: Tietoisku_energiatodistus_fi [pdf-dokumentti]. [Viitattu 15.2.2009] Saatavissa <http://www.motiva.fi> > Energiatodistus > mikä on energiatodistus? > Tietoisku_energiatodistus_fi.pdf.

Motiva 2009f: Veden kulutus. [Viitattu 10.2.2009] Saatavissa <http://www.motiva.fi> > Kulutajille > Asuminen > kodin energiankulutus > Veden kulutus.






















RakMK C3/2007. [Viitattu 10.2.2009] Saatavissa <http://ymparisto.fi> > Maankäyttö ja rakentaminen > Suomen rakentamismääräyskokoelma > C3/2007

RakMK C3/2007 ja C3/2010. [Viitattu 10.2.2009] Saatavissa <http://ymparisto.fi> > Maankäyttö ja rakentaminen > Suomen rakentamismääräyskokoelma > C Eristykset > C3/2007 ja C3/2010

SPU Systems. [Viitattu 3.4.2009] Saatavissa <http://194.111.144.156/rakennusalanperustutkinto/lampo/talous.htm#kulutus>.

Sähköinfo. [Viitattu 17.3.2009] Saatavissa <http://sahkotala.fi> > ajankohtaista > ajankohtaisia artikkeleita > 15.9.2007 Energiatehokkuusluku lasketaan ja mitataan.

Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatodistuksesta 765/2007. [Viitattu 1.2.2009] Saatavissa <http://www.finlex.fi> > Lainsäädäntö > Säädökset alkuperäisinä > 2007 > 19.6.2007/765.

ENERGIATODISTUS																													
<p>Rakennus Rakennustyyppi: _____ Valmistumisvuosi: _____ Osoite: _____ Rakennustunnus: _____ Asuntojen lukumäärä: _____</p>																													
<p>Energiatodistus perustuu laskennalliseen kulutukseen ja on annettu</p> <p><input type="checkbox"/> rakennuslupamenettelyn yhteydessä <input type="checkbox"/> erillisen tarkastuksen yhteydessä</p>																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ET-luku</th> <th>Vähän kuluttava</th> <th>Rakennuksen ET-luokka</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- 150</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>151 - 170</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>171 - 190</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>191 - 230</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>231 - 270</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>271 - 320</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>321 -</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><i>Paljon kuluttava</i></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka	- 150			151 - 170			171 - 190			191 - 230			231 - 270			271 - 320			321 -			<i>Paljon kuluttava</i>		
ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka																											
- 150																													
151 - 170																													
171 - 190																													
191 - 230																													
231 - 270																													
271 - 320																													
321 -																													
<i>Paljon kuluttava</i>																													
<p>Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/bm²/vuosi):</p> <p>Energiatehokkuusluvun luokitteluasteikko: Pienet asuinrakennukset</p> <p>Energiatehokkuusluokitus perustuu rakennuksen laskennalliseen energiankulutukseen. Todellinen kulutus riippuu rakennuksen sijainnista, asukkaiden lukumäärästä ja asumistottumuksista.</p>																													
<p>Todistuksen antaja:</p> <p>Allekirjoitus:</p>		<p>Todistuksen tilaaja:</p> 																											
<p>Todistuksen antamispäivä:</p>		<p>Viimeinen voimassaolopäivä:</p>																											

ENERGIATODISTUKSEN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT			
Rakennuksen laajuustiedot			
Bruttoala	brm ²		
Rakennustilavuus	rak-m ³	Ilmatilavuus	m ³
Huoneistoala	hum ²	Henkilömäärä	
Rakenteet			
<u>Rakennusosat</u>		Pinta-ala (m ²)	U-arvo (W/m ² K)
Ulkoseinät			
Yläpohja			
Alapohja			
Ovet			
Ikkunat			
Pohjoiseen			$g_{\text{kohtisuora}}$
Itään			$F_{\text{kehä}}$
Etelään			
Länteen			
Tehollinen lämpökapasiteetti $C_{\text{rak omin}}$, Wh/(brm ² K)			
Ilmanvaihto			
Rakennuksen ilmanvuotoluku n_{50}			1/h
Ilmanvaihdon poistoilmavirta			m ³ /s
Ilmanvaihdon lämmöntalteenoton vuosihyötysuhde			%
Vedenkulutus			
Lämpimän käyttöveden kulutus			m ³ /vuosi
Huoneistokohtainen vedenmittaus ja laskutus		kyllä <input type="checkbox"/>	ei <input type="checkbox"/>
Lämmitysjärjestelmät			
Lämmönkehitys	sisältää käyttöveden lämmityksen	kyllä <input type="checkbox"/>	ei <input type="checkbox"/>
Lämmönjakotapa			
Lämmönvaraajat			
Lämpimän käyttöveden kiertojohdo		kyllä <input type="checkbox"/>	ei <input type="checkbox"/>
- kiertojohdot on liitetty märkätilojen lämmityslaitteita		kyllä <input type="checkbox"/>	ei <input type="checkbox"/>
Energiätehokkuusluvun laskenta			
Lämmitysenergian kulutus			kWh/vuosi
Laitesähköenergian kulutus			kWh/vuosi
Jäähdytysenergian kulutus			kWh/vuosi
Rakennuksen energiankulutus yhteensä			kWh/vuosi
Rakennuksen energiatehokkuusluku			kWh/brm²/vuosi

HUOMIOT JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET			
Ulkoseinät, ovet ja ikkunat			
Toimenpide-ehdotus	Arvioitu energiansäästö (kWh/vuosi)		
	Lämpö	Sähkö	Kylmä
Ylä- ja alapohja			
Toimenpide-ehdotus	Arvioitu energiansäästö (kWh/vuosi)		
	Lämpö	Sähkö	Kylmä
Tilojen ja käyttöveden lämmitysjärjestelmät			
Toimenpide-ehdotus	Arvioitu energiansäästö (kWh/vuosi)		
	Lämpö	Sähkö	Kylmä

Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmä			
Toimenpide-ehdotus	Arvioitu energiansäästö (kWh/vuosi)		
	Lämpö	Sähkö	Kylmä
Valaistus, sähköiset erillislämmitykset ja muut järjestelmät			
Toimenpide-ehdotus	Arvioitu energiansäästö (kWh/vuosi)		
	Lämpö	Sähkö	Kylmä
KAIKKIEN TOIMENPITEIDEN YHTEISVAIKUTUS			
Arvioitu lämmitysenergian säästö			kWh/vuosi
Arvioitu sähköenergian säästö			kWh/vuosi
Arvioitu jäähdytysenergian (kylmäenergian) säästö			kWh/vuosi
Rakennuksen energiatehokkuusluku kaikkien toimenpiteiden jälkeen			kWh/bm ² /v
Energiatehokkuusluokka kaikkien toimenpiteiden toteutuksen jälkeen			
Lisämerkintöjä			

ENERGIATODISTUS																													
<p>Rakennus Rakennustyyppi: _____ Valmistumisvuosi: _____ 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 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></td> <td>A </td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>B </td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>C </td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>D </td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>E </td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>F </td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>G </td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><i>Paljon kuluttava</i></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka		A			B			C			D			E			F			G			<i>Paljon kuluttava</i>	
ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka																											
	A																												
	B																												
	C																												
	D																												
	E																												
	F																												
	G																												
	<i>Paljon kuluttava</i>																												
<p>Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm²/vuosi): _____ Energiatehokkuusluvun luokitteluasteikko: _____</p>																													
<p>Todistuksen antaja:</p> <p>Allekirjoitus:</p>		<p>Todistuksen tilaaja:</p> 																											
<p>Todistuksen antamispäivä:</p>		<p>Viimeinen voimassaolopäivä:</p>																											

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

RAKENNUKSEN ENERGIANKULUTUS

Energiatohokkuusluvun laskenta

Lämmitysenergian kulutus *	kWh/vuosi
Kiinteistösähkön kulutus	kWh/vuosi
Jäähdytysenergian kulutus *	kWh/vuosi
Yhteensä	kWh/vuosi
Rakennuksen bruttoala	brm ²
Rakennuksen energiatohokkuusluku	kWh/brm²/vuosi

* Uudisrakennuksen energiankulutus lasketaan käyttäen RakMk D5 Liite 1 säävyöhyke III (Jyväskylä-Luonetjärvi) mukaisia säätietoja.

Toteutuneet energian ja veden kulutukset

Kulutuskohde	Kulutus	Yksikkö	Vuosi
Lämmitysenergia			
Kiinteistösähkö			
Mitattu kiinteistösähkö		kWh	
Jäähdytysenergia			
Kaukojäähdytys		kWh	
Jäähdytysenergia		kWh	
Vedenkulutus			
Kokonaiskulutus		m ³	
Lämpimän veden kulutus		m ³	

Toteutuneiden kulutusten muuntaminen energiatohokkuusluvun laskentaa varten

Vertailupaikkakunta:
 Normaali vuoden lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla:
 Vuoden lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla:
 Paikkakuntakohtainen korjauskerroin Jyväskylään k_2 :
 Lämmöntuottojärjestelmän hyötysuhde:

Rakennuksen sisäilmasto sekä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmä

Painovoimainen ilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Ulkoilmaventtiilit	<input type="checkbox"/>
Koneellinen poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Tuloilman suodatus	<input type="checkbox"/>
Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Lämmöntalteenotto	<input type="checkbox"/>
Lämmönjakotapa: _____		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 energiatohokkuus on tarkastettu vuonna			<input type="checkbox"/>
Lämmitysjärjestelmä on tasapainotettu vuonna			<input type="checkbox"/>

HUOMIOT JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Ulkoseinät, ovet ja ikkunat

--	--	--	--

Toimenpide-ehdotus	Arvioitu energiansäästö (kWh/vuosi)		
	Lämpö	Sähkö	Kylmä

Ylä- ja alapohja

--	--	--	--






















Toimenpide-ehdotus	Arvioitu energiansäästö (kWh/vuosi)		
	Lämpö	Sähkö	Kylmä

Tilojen ja käyttöveden lämmitysjärjestelmät

--	--	--	--

Toimenpide-ehdotus	Arvioitu energiansäästö (kWh/vuosi)		
	Lämpö	Sähkö	Kylmä

Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmä			
Toimenpide-ehdotus	Arvioitu energiansäästö (kWh/vuosi)		
	Lämpö	Sähkö	Kylmä
Valaistus, sähköiset erillislämmitykset ja muut järjestelmät			
Toimenpide-ehdotus	Arvioitu energiansäästö (kWh/vuosi)		
	Lämpö	Sähkö	Kylmä
KAIKKIEN TOIMENPITEIDEN YHTEISVAIKUTUS			
Arvioitu lämmitysenergian säästö			kWh/vuosi
Arvioitu kiinteistösähköenergian säästö			kWh/vuosi
Arvioitu jäähdytysenergian (kylmäenergian) säästö			kWh/vuosi
Rakennuksen energiatehokkuusluku kaikkien toimenpiteiden jälkeen			kWh/brm ² /v
Energiatehokkuusluokka kaikkien toimenpiteiden toteutuksen jälkeen			
Lisämerkintöjä			

ENERGIATODISTUS																													
<p>Rakennus Rakennustyyppi: _____ Valmistumisvuosi: _____ Osoite: _____ Rakennustunnus: _____</p>																													
<p>Energiatodistus on annettu isännöitsijätodistuksen osana.</p> <p>Energiatodistus perustuu toteutuneisiin kulutustietoihin vuodelta: _____</p>																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ET-luku</th> <th>Vähän kuluttava</th> <th>Rakennuksen ET-luokka</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>A </td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>B </td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>C </td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>D </td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>E </td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>F </td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>G </td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><i>Paljon kuluttava</i></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka		A 			B 			C 			D 			E 			F 			G 			<i>Paljon kuluttava</i>	
ET-luku	Vähän kuluttava	Rakennuksen ET-luokka																											
	A 																												
	B 																												
	C 																												
	D 																												
	E 																												
	F 																												
	G 																												
	<i>Paljon kuluttava</i>																												
<p>Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm²/vuosi): _____</p> <p>Energiatehokkuusluvun luokitteluasteikko: _____</p>																													

RAKENNUKSEN ENERGIANKULUTUS

Energiatehokkuusluvun laskenta

Lämmitysenergian kulutus	kWh/vuosi
Kiinteistösähkön kulutus	kWh/vuosi
Jäähdytysenergian kulutus	kWh/vuosi
Yhteensä	kWh/vuosi
Rakennuksen bruttoala	brm ²
Rakennuksen energiatehokkuusluku	kWh/brm²/vuosi

Toteutuneet energian ja veden kulutukset

Kulutuskohde	Kulutus	Yksikkö	Vuosi
Lämmitysenergia			
Kiinteistösähkö			
Mittattu kiinteistösähkö		kWh	
Jäähdytysenergia			
Kaukojäähdytys		kWh	
Jäähdytysenergia		kWh	
Vedenkulutus			
Kokonaiskulutus		m ³	
Lämpimän veden kulutus		m ³	

Toteutuneiden kulutusten muuntaminen energiatehokkuusluvun laskentaa varten

Vertailupaikkakunta:
 Normaali vuoden lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla:
 Vuoden lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla:
 Paikkakuntaan kuuluva korjauskerroin Jyväskylään k₂:
 Lämmöntuottojärjestelmän hyötysuhde:

Rakennuksen sisäilmasto sekä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmä

Painovoimainen ilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Ulkoilmaventtiilit	<input type="checkbox"/>
Koneellinen poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Tuloilman suodatus	<input type="checkbox"/>
Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	Lämmöntalteenotto	<input type="checkbox"/>
Lämmönjakotapa: _____		Jäähdytys	<input type="checkbox"/>
Ilmanvaihdon ilmavirrat 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"/>

Energiatodistuksessa energiatehokkuusluvun luokitteluasteikkona käytetään tässä liitteessä esitettyä rakennuksen käyttötarkoituksen perusteella määräytyvää asteikkoa.

Rakennuksen käyttötarkoitus määräytyy sen mukaan, mihin suurinta osaa rakennuksen kerrosalasta käytetään. Asuinrakennuksiksi katsotaan kuitenkin vain sellaiset rakennukset, joiden kerrosalasta vähintään puolet on asuinhuoneistoa.

Rakennuksen energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm²/vuosi), ilmoitetaan ylöspäin pyöristettynä kokonaislukuna.

Käyttötarkoituksiluokkia kuvaavat numerot perustuvat Tilastokeskuksen käsikirjassa Rakennusluokitus 1994 esitettyyn numerointiin.

Pienet asuinrakennukset

Käyttötarkoitukseluokka: 01 Erilliset pientalot (enintään 6 asuntoa asuinrakennusryhmässä)
02 Rivi- ja ketjutalot (enintään 6 asuntoa asuinrakennuksessa tai rakennusryhmässä)
03 Asuinkerrostalot (enintään 6 asuntoa asuinrakennuksessa tai rakennusryhmässä)

Energiatehokkuusluokka	Energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/brm ² /vuosi)
A	$ET \leq 150$
B	$151 \leq ET \leq 170$
C	$171 \leq ET \leq 190$
D	$191 \leq ET \leq 230$
E	$231 \leq ET \leq 270$
F	$271 \leq ET \leq 320$
G	$ET \geq 321$

Suuret asuinrakennukset

Käyttötarkoitusluokka: 01 Erilliset pientalot (yli 6 asuntoa asuinrakennusryhmässä)
 02 Rivi- ja ketjutalot (yli 6 asuntoa asuinrakennuksessa tai rakennusryhmässä)
 03 Asuinkerrostalot (yli 6 asuntoa asuinrakennuksessa tai rakennusryhmässä)
 13 Asuntolarakennukset

Energiatehokkuusluokka	Energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/bmr ² /v)
A	$ET \leq 100$
B	$101 < ET \leq 120$
C	$121 < ET \leq 140$
D	$141 < ET \leq 180$
E	$181 < ET \leq 230$
F	$231 < ET \leq 280$
G	$ET \geq 281$

Toimistorakennukset

Käyttötarkoitusluokka: 15 Toimistorakennukset

Energiatehokkuusluokka	Energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/bmr ² /v)
A	$ET \leq 90$
B	$91 < ET \leq 110$
C	$111 < ET \leq 130$
D	$131 < ET \leq 170$
E	$171 < ET \leq 230$
F	$231 < ET \leq 320$
G	$ET \geq 321$

Liikerakennukset

Käyttötarkoitukseluokka: 11 Myymälärakennukset
12 Majoitusliikerakennukset
14 Ravintolat

Energiatohokkuusluokka	Energiatohokkuusluku (ET-luku, kWh/bmr ² /v)
A	$ET \leq 140$
B	$141 \leq ET \leq 180$
C	$181 \leq ET \leq 220$
D	$221 \leq ET \leq 280$
E	$281 \leq ET \leq 360$
F	$361 \leq ET \leq 440$
G	$ET \geq 441$

Opetusrakennukset

Käyttötarkoitukseluokka: 51 Yleissivistävien oppilaitosten rakennukset
52 Ammatillisten oppilaitosten rakennukset
53 Korkeakoulu- ja tutkimusrakennukset
54 Muut opetusrakennukset

Energiatohokkuusluokka	Energiatohokkuusluku (ET-luku, kWh/bmr ² /v)
A	$ET \leq 120$
B	$121 < ET \leq 150$
C	$151 < ET \leq 190$
D	$191 < ET \leq 230$
E	$231 < ET \leq 300$
F	$301 < ET \leq 400$
G	$ET \geq 401$

Päiväkodit

Käyttötarkoitukseluokka: 22 Huoltolaitosrakennukset
23 Muut sosiaalitoimen rakennukset

Energiatehokkuusluokka	Energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/bmr ² /v)
A	ET < 140
B	141 < ET ≤ 180
C	181 < ET ≤ 230
D	231 < ET ≤ 300
E	301 < ET ≤ 390
F	391 < ET ≤ 500
G	ET ≥ 501

Terveydenhoitorakennukset

Käyttötarkoitukseluokka: 21 Terveydenhoitorakennukset

Energiatehokkuusluokka	Energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/bmr ² /v)
A	ET ≤ 160
B	161 < ET ≤ 200
C	201 < ET ≤ 260
D	261 < ET ≤ 340
E	341 < ET ≤ 450
F	451 < ET ≤ 600
G	ET ≥ 601

Kokoontumisrakennukset (pl. uimahallit)

Käyttötarkoitusluokka: 31 Teatteri- ja konserttirakennukset
 32 Kirjasto-, museo ja näyttelyhallirakennukset
 33 Seura- ja kerhorakennukset
 35 Urheilu- ja kuntoilurakennukset (pl. 352 uimahallit)

Energiatohokkuusluokka	Energiatohokkuusluku (ET-luku, kWh/bm ² /v)
A	$ET \leq 110$
B	$111 < ET \leq 140$
C	$141 < ET \leq 180$
D	$181 < ET \leq 240$
E	$241 < ET \leq 330$
F	$331 < ET \leq 450$
G	$ET \geq 451$

Uimahallit

Käyttötarkoitusluokka: 352 Uimahallit

Energiatohokkuusluokka	Energiatohokkuusluku (ET-luku, kWh/bm ² /v)
A	$ET \leq 300$
B	$301 < ET \leq 410$
C	$411 < ET \leq 530$
D	$531 < ET \leq 670$
E	$671 < ET \leq 860$
F	$861 < ET \leq 1200$
G	$ET \geq 1201$

Muut rakennukset

Käyttötarkoitusluokka: Ne rakennukset, joille energiatodistus tulee tehdä, mutta joiden käyttötarkoitusluokka ei sisälly edellä mainittuihin käyttötarkoitusluokkiin.

Energiatehokkuusluokka	Energiatehokkuusluku (ET-luku, kWh/bmr ² /v)
A	$ET \leq 110$
B	$111 < ET \leq 150$
C	$151 < ET \leq 200$
D	$201 < ET \leq 280$
E	$281 < ET \leq 420$
F	$421 < ET \leq 660$
G	$ET \geq 661$

RAKENNUKSEN PERUSTIEDOT	
Rakennustyyppi:	Asuinkerrostalo
Asunto-osakeyhtiön nimi:	As Oy Aunelankallio
Osoite:	Vienolantie 4
Postitoiminumero:	20210
Postitoimipaikka:	Turku
Valmistumisvuosi:	1968
Rakennustunnus:	853-063-0047-0002
Energiatodistus perustuu kulustietoihin vuodelta:	2007

Rakennuksen ET-luku:	176 kWh/brm³/vuosi
Rakennuksen ET-luokka:	D
ET-luvun luokitteluasteikko:	Suuret asuinrakennukset

RAKENNUKSEN ENERGIANKULUTUS		
ET-luvun laskenta		
	Kulutus	Yksikkö
Lämmitysenergian kulutus	487 138	kWh/vuosi
Kiinteistösähkön kulutus	29 144	kWh/vuosi
Jäähdytysenergian kulutus	0	kWh/vuosi
Yhteensä	516 282	kWh/vuosi
Rakennuksen bruttopinta-ala	2 938	brm ³
Rakennuksen ET-luku	175,73	kWh/brm³/vuosi

Toteutunut energian ja veden kulutus		
	Kulutus	Yksikkö
Lämmitysenergia:		
Kaukolämpö	382 008	kWh/vuosi
Kiinteistösähkö:		
Mitattu kiinteistösähkö	29 144	kWh/vuosi
Jäähdytysenergia:		
Kaukojäähdytys	0	kWh/vuosi
Jäähdytys­sähkö	0	kWh/vuosi
Veden kulutus:		
Kokonaiskulutus	2 716	m ³
Lämpimän veden kulutus		m ³

Toteutuneiden kulutusten muuntaminen laskentaa varten	
Vertailupaikkakunta:	Turku
Normaalivuoden lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla:	4115
Minkä vuoden:	2007
lämmitystarveluku vertailupaikkakunnalla:	3714
Paikkakuntakohtainen korjauskertoimen Jyväskylään (k ₂):	1,2
Lämmöntuottojärjestelmän hyötysuhde:	1
Laskennan seloste:	
Lämpimän käyttöveden kulutus: $0,4 * 2716 * 58 = 63011,2$ kWh/vuosi	
Lämmitysenergiankulutus: $1,2 * (4115/3714) * (382008 - 63011,2) + 63011,2 = 487138$ kWh/vuosi	

Lämpimän käyttöveden energiankulutus	63011,2	kWh/vuosi
Mukavuuslattialämmityksen sähköenergiankulutus		kWh/vuosi
Mukavuuslattialämmityksen pinta-ala		m ²
Tilojen ensisijainen sähköinen lämmitys		
A _S		m ²
A _L		m ²
Tuloilman jälkilämmityspatterin sähköenergiankulutus		kWh/vuosi

Rakennuksen sisäilmasto sekä ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmä	
Painovoimainen ilmanvaihto	
Koneellinen poistoilmanvaihto	x
Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto	
Lämmönjakotapa	Kaukolämpö
Ulkoilmaventtiilit	x
Tuloilman suodatus	
Lämmöntalteenotto	
Jäähdytys	
Ilmanvaihdon ilmapvirrat mitattu ja todettu riittäviksi vuonna	
Ilmanvaihtojärjestelmä on puhdistettu ja tasapainotettu vuonna	2006
Ilmastoinnin kylmälaitteiden kunto tarkastettu vuonna	
Lämmitysjärjestelmä on tasapainotettu vuonna	1996