

# SUOMEN SÄÄDÖSKOKOELMA

Julkaistu Helsingissä 4 päivänä maaliskuuta 2013

176/2013

## Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatodistuksesta

Annettu Helsingissä 27 päivänä helmikuuta 2013

Ympäristöministeriön päätöksen mukaisesti säädetään rakennuksen energiatodistuksesta annetun lain (50/2013) nojalla:

1 §

*Laskennallisen kokonaisenergiankulutuksen määrittäminen*

Rakennuksen tai rakennuksen osan laskennallinen kokonaisenergiankulutus lasketaan liitteen 1 mukaisesti.

Rakennuksen tai rakennuksen osan pinta-alana käytetään lämmitettyä nettoalaa, joka määritetään liitteen 1 mukaisesti.

2§

*Laskennallisen kokonaisenergiankulutuksen laskentamenetelmä ja laskentatyökalu*

Laadittaessa energiatodistusta rakennettaville jäädytetyille rakennuksille tai rakennuksen osille lasketaan laskennallinen kokonaisenergiankulutus dynaamisella laskentamenetelmällä. Muiden rakennusten tai rakennuksen osien laskennallinen kokonaisenergiankulutus lasketaan kuukausitason laskentamenetelmällä tai dynaamisella laskentamenetelmällä.

Energiatodistuksen laatijalla tulee olla käytävissä laskentamenetelmän edellyttämä laskentatyökalu laskennallisen kokonaisenergiankulutuksen laskentaan.

3 §

*Luokitteluasteikot ja energiatehokkuusluokkien tunnukset*

Energiatodistuksessa käytetään rakennuksen tai rakennuksen osan käyttötarkoituskohdaisia energiatehokkuuden luokitteluasteikkoja ja kirjaimia A-G energiatehokkuusluokkien tunnuksina siten kuin liitteessä 2 esitetään.

4 §

*Rakennuksen ominaisuuksien selvittäminen*

Energiansäästösuositusten laatimista varten tulee energiatodistuksen laatijan arvioida todistuksen kohteen rakennusosien ja teknisten järjestelmien energiatekninen kunto sekä selvittää sellaiset energiansäästömahdollisuudet, joiden avulla rakennuksen tai rakennuksen osan energiatehokkuutta voidaan parantaa kustannustehokkaasti ja huonontamatta sisäilman laatua. Energiansäästösuositusten tulee sisältää arvio energiansäästön määrästä ja vaikutuksesta laskennalliseen kokonaisenergiankulutukseen. Seuraavat rakennusosat ja tekniset järjestelmät on arvioitava:

1) ulkoseinät, ulko-ovet, ikkunat, yläpohja ja alapohja sekä muut rakenteet;

2) lämmitysjärjestelmä;  
 3) käyttövesijärjestelmä;  
 4) ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmä;  
 5) valaistus;  
 6) jäähdytysjärjestelmä;  
 7) sähköiset erillislämmitykset;  
 8) muut järjestelmät, joilla on vaikutusta rakennuksen energiatehokkuuteen.

## 5 §

*Todistuksessa annettavat muut tiedot*

Energiatodistuksessa saa olla säännöksissä edellytettyjen tietojen lisäksi tietoa rakennuksen ylläpitoon ja käyttöön liittyvistä tekijöistä, jotka vaikuttavat rakennuksen tai rakennuksen osan energia- tai ympäristöominaisuuksiin. Energiatodistuksessa on ilmoitettava, mistä omistaja tai vuokralainen voi saada yksityiskohtaisempia tietoja rakennusten energiatehokkuudesta ja suositusten kustannustehokkuudesta.

## 6 §

*Energiatodistuslomakkeen kaava*

Energiatodistus laaditaan liitteen 3 mukaisella lomakkeella. Energiatodistuslomakkeessa esitettävät tiedot ilmoitetaan liitteessä 4 kuvatulla tavalla.

## 7 §

*Rakennuksen merkittävä osa*

Rakennuksen osa on energiatodistuksesta annetun lain (50/2013) 4 §:n 1 momentissa

Helsingissä 27 päivänä helmikuuta 2013

tarkoitettulla tavalla merkittävä, jos sen lämmitetty nettoala on vähintään 10 prosenttia koko rakennuksen lämmitetystä nettoalasta ja lämmitetty nettoala ylittää suuruudeltaan 50 neliömetriä.

## 8 §

*Kevennetyn menettelyn mukainen energiatodistus*

Rakennuksen energiatodistuksesta annetun lain 17 §:ssä tarkoitetun kevennetyn energiatodistusmenettelyn mukainen todistus laaditaan liitteen 5 mukaisella lomakkeella. Tällöin käytetään myyntiä tai vuokrausta koskevassa julkisesti esille laitetussa ilmoituksessa rakennuksen energiatehokkuutta kuvaavan tunnuksen sijasta tunnusta H.

## 9 §

*Kumotun lain mukaiset energiatodistukset*

Myyntiä tai vuokrausta koskevassa julkisesti esille laitetussa ilmoituksessa käytetään rakennuksen tai rakennuksen osan energiatehokkuusluokkaa kuvaavana tunnuksena todistuksessa olevaa kirjainta lisättynä alaindeksillä 2007 silloin, kun voimassa oleva energiatodistus on tehty kumotun lain mukaisesti.

## 10 §

*Voimaantulo*

Tämä asetus tulee voimaan 1 päivänä kesäkuuta 2013.

Asunto- ja viestintäministeri *Krista Kiuru*

Yli-insinööri Maarit Haakana

## ENERGIATODISTUKSEN KOKONAISENERGIANKULUTUKSEN (E-LUVUN) MÄÄRITTÄMINEN

### 1 Kokonaisenergiankulutuksen eli E-luvun laskenta

Rakennuksen tai sen osan kokonaisenergiankulutus eli E-luku lasketaan energiatodistukseen tämän liitteen ohjeiden mukaisesti. Laskenta noudattaa pääosin ympäristöministeriön asetuksessa rakennusten energiatehokkuudesta (2/11) esitettyjä sääntöjä, jotka on julkaistu Suomen rakentamismääräyskokoelmassa osassa D3 (*jäljempänä RakMk D3*).

Rakennuksen energiatodistuksessa ilmoitettava kokonaisenergiankulutus eli E-luku lasketaan jokaiselle rakennukselle tai erikseen rakennuksen käyttötarkoituksiluokkien mukaisille osille ympäristöministeriön asetuksen rakennusten energiatodistusasetuksesta 7 §:n mukaisesti. Rakennusten käyttötarkoituksiluokkina käytetään samoja käyttötarkoituksiluokkia kuin uudisrakentamisen energiatehokkuutta määritettäessä.

Laskennan lähtöarvoina on käytettävä rakennuksen rakennusosien ja teknisten järjestelmien selvitettyjä, rakennuksen ominaisuuksia todistuksen laadinta-ajankohtana parhaiten kuvaavia arvoja silloin kun lähtöarvoille ei ole laskentasäännöissä muuta säädetty. Lähtöarvot voivat olla rakennuksen suunnitteluarvoja, muista asiakirjoista, kuten rakennuksen piirustuksista tai tietomalleista saatavia arvoja, tai tarkastuksen yhteydessä selvitettyjä arvoja. Laskennan lähtöarvojen selvittäminen voi perustua myös rakennusluvan myöntämisen aikaan voimassa olleisiin rakentamismääräyksiin tai erillisiin rakennushankkeessa noudatettuihin ohjeisiin.

Mikäli rakennusosiin tai teknisiin järjestelmiin liittyviä laskennan lähtöarvoja ei ole saatavissa tai selvitettävissä, käytetään tässä liitteessä esitettyjä rakennuksen rakennusluvan vireilletulovuoden mukaisia oletusarvoja. Jollei vireilletulovuotta ole tiedossa, se voidaan arvioida rakennuksen valmistumisvuodesta vähentämällä siitä kaksi vuotta.

Silloin kun lähtöarvojen osalta viitataan maankäyttö- ja rakennuslain soveltamiseksi ympäristöministeriön antamiin ohjeisiin rakennuksen energiankulutuksen ja lämmitystehtäviä laskennasta, julkaistu Suomen rakentamismääräyskokoelmassa osassa D5 (*jäljempänä RakMk D5/2012*) ja niissä esitettyihin taulukoihin, valitaan taulukosta energiatodistuksen laadinnan kohteena olevan rakennuksen tai sen osan käyttötarkoitukseluokan ominaisarvot.

**Rakennuksen tai sen osan kokonaisenergiankulutus eli E-luku ( kWh<sub>E</sub> / (m<sup>2</sup>vuosi) ),** määritetään laskemalla yhteen laskennallisen vuotuisen ostoenergian ja energiamuotojen kertoimien tulot energiamuodoittain lämmitettyä nettoalaa kohden.

E-luvun laskennassa käytetään maankäyttö- ja rakennuslain nojalla annetussa valtioneuvoston asetuksessa rakennuksissa käytettävien energiamuotojen kertoimien lukuarvoista (9/2013) määrättyjä energiamuotojen kertoimia:

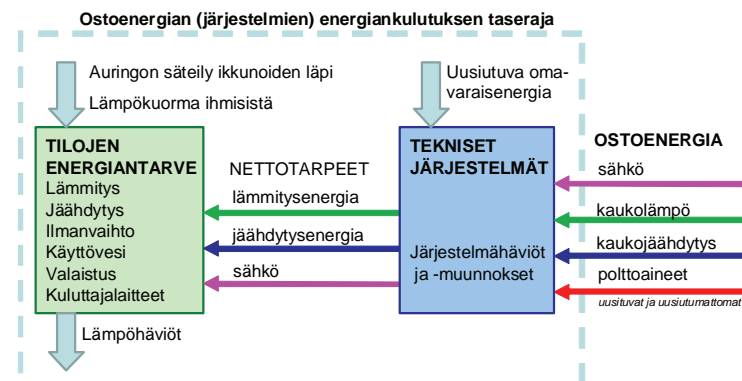
sähkö	1,7
kaukolämpö	0,7
kaukojäähdytys	0,4
fossiiliset polttoaineet	1,0
rakennuksessa käytettävät uusiutuvat polttoaineet	0,5

Rakennuksessa tuotetulla uusiutuvalla omavaraisenergialla ei ole kertoimia, koska omavaraisenergia pienentää ostoenergian tarvetta. Uusiutuvalla omavaraisenergialla tarkoitetaan kiinteistöön kuuluvalla laitteistolla paikallisista uusiutuvista energialähteistä tuotettua uusiutuvaa energiaa. Tähän eivät kuitenkaan kuulu uusiutuvat polttoaineet. Uusiutuvaa omavaraisenergiaa on esimerkiksi aurinkopaneeleista ja -keräimistä tuotettu energia, paikallinen tuulienergia ja lämpöpumpun lämmönlähteestä ottama energia. Uusiutuvasta omavaraisenergiasta otetaan laskennassa huomioon vain se osa, joka voidaan rakennuksessa käyttää hyödyksi eli se osuus, joka pienentää ostoenergian tarvetta. Ulkopuolisiin energiaverkkoihin syötettyä energiaa ei oteta laskennassa huomioon, joten se ei vaikuta E-luvun arvoon.

## 2 Ostoenergiankulutuksen laskenta

**Rakennuksen ostoenergian kulutuksella** tarkoitetaan energiaa, joka hankitaan rakennukseen esimerkiksi sähköverkosta, kaukolämpöverkosta, kaukojäähdytysverkosta ja uusiutuvan tai fossiilisen polttoaineen sisältämänä energiana. Ostoenergia koostuu lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytysjärjestelmien sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen energiankulutuksesta energiamuodoittain eriteltynä, missä on otettu huomioon hyödyksikäytetyn uusiutuvan omavaraisenergian ostoenergiaa pienentävä vaikutus (kuva 1).

Kokonaisenergiankulutuksen laskentaa varten lasketaan vuoden ostoenergiankulutus. Laskenta tehdään rakennukselle tai sen osille niiden käyttötarkoitukseluokan mukaisella standardikäytöllä, joka on määritelty RakMk D3:ssa.



Kuva 1. Ostoenergiankulutuksen taseraja.

### 2.1 Laskentasäännöt ja standardikäyttö

Laskenta suoritetaan käyttäen RakMk D3:n lukujen 3 ja 4 laskentasääntöjä, jollei tässä asetuksessa toisin säädetä ja RakMk D3:n luvussa 5 esitettyjen vaatimusten mukaisilla laskentamenetelmillä ja laskentatyökaluilla. Olemassa oleville jäähdytetyille rakennuksille voidaan käyttää RakMk D3:n säännöistä poiketen kuukausitason laskentamenetelmää, kun jäähdytyksen ostoenergia lasketaan tämän liitteen kohdassa 3 esitetyllä tavalla. Kuukausitason laskentamenetelmänä voidaan käyttää RakMk D5/ 2012:ssa esitettyä laskentamenetelmää tai vastaavia menetelmiä.

Rakennuksen tai rakennuksen osan ostoennergiankulutus on laskettava RakMk D3:n mukaisesti säävyöhykkeen I eli Helsinki-Vantaan säätiedoilla.

Rakennuksen tai rakennuksen osan ostoennergiankulutus on laskettava RakMk D3:n määräyksissä käyttötarkoituksiluokittain esitetyillä seuraavilla vakioiduilla lähtöarvoilla:

- sisäilmasto-olosuhteet (ilmanvaihdon ilmamäärät ja sisälämpötilat);
- rakennuksen standardikäyttö ja sisäiset lämpökuormat; sekä
- lämpimän käyttöveden kulutus.

Rakennuksen standardikäytöllä tarkoitetaan vakioitua ilmanvaihdon käyntiaikaa, valaistuksen ja kuluttajalaitteiden sähkönkäyttöä sekä ihmisistä tulevaa lämpökuormaa. Valaistuksen ja kuluttajalaitteiden lämpökuorma on yhtä suuri kuin niiden sähkönkäyttö.

Jos ostoennergiankulutuksen laskennassa otetaan huomioon rakennuksessa oleva tarpeenmukainen ilmanvaihto tai valaistus, on noudatettava RakMk D3:n kohdan 3 määräyksiä.

Teknisiä järjestelmiä, joita ei ole lueteltu RakMk D3:n kohdan 4.1 määräyksissä, kuten esimerkiksi ulkovaistus, hissit ja sulatuskaapelit, ei oteta laskennassa huomioon.

Rakennuksessa olevia erityistiloja, kuten esimerkiksi ammattikeittiöitä, ravintoloita, ruokaloita, kahviloita ja laboratorioita, ei oteta laskennassa huomioon ja energialaskenta suoritetaan RakMk D3:n mukaisilla rakennuksen tai rakennuksen osan käyttö-tarkoitusta vastaavilla lähtöarvoilla.

## 2.2 Laskennan lähtöarvot

### 2.2.1 Lämmitetty nettoala

Lämmitetty nettoala on lämmitettyjen kerrostasoalojen summa kerrostasoja ympäröivien ulkoseinien sisäpintojen mukaan laskettuna. Vaihtoehtoisesti lämmitetty nettoala voidaan laskea lämmitetystä bruttoalasta, josta on vähennetty ulkoseinien rakennusosa-ala.

Uudisrakennuksen lämmitetty nettoala saadaan rakennuksen suunnitelmista tai rakennuksen energiaselvityksestä.

Olemassa olevan rakennuksen lämmitetty nettoala selvitetään ajantasaisista asiakirjoista, kuten rakennuksen piirustuksista tai tietomalleista, tai arvioidaan riittävällä tarkkuudella rakennuksen tarkastuksen yhteydessä. Mikäli rakennuksen ajantasaisia asiakirjoja ei ole tai pinta-alojen arviointi mittaamalla osoittautuu vaikeasti toteutettavaksi, voidaan rakennuksen lämmitetyn nettoalan arvioida olevan 90 % lämmitetystä bruttoalasta. Rakennuksen bruttoala voidaan arvioida rakennuksen ulkomittojen ja kerrosluvun mukaan, mikäli bruttoala ei ole tiedossa. Lämmitetty bruttoala saadaan vähentämällä bruttoalasta lämmittämättömien tilojen pinta-ala. Jos energiatodistus laaditaan rakennuksen osalle, sovelletaan edellä esitettyjä sääntöjä rakennuksen osan lämmitettyä nettoalaa määritettäessä.

Puolilämpimät tilat, kuten ullakko ja muut rakennuksessa olevat varastot, käsitellään lämpiminä tiloina. Lämmittämättömät tilat eivät kuulu tarkasteluun eikä niiden pinta-alaa oteta mukaan laskentaan.

### 2.2.2 Rakennusosien pinta-alat

Rakennuksen rakennusosien pinta-alat selvitetään uudisrakennuksen suunnitelmista ja olemassa olevissa rakennuksissa ajantasaisista asiakirjoista, kuten piirustuksista tai tietomalleista, tai arvioidaan riittävällä tarkkuudella rakennuksen tarkastuksen yhteydessä.

Ostoenergian laskennassa tarvittavat rakennusvaipan eri rakennusosien pinta-alat määritetään rakennuksen kokonaissisämittojen mukaan.

Alapohjan pinta-ala lasketaan sisämittojen mukaan aukkojen ja rakenteiden aloja vähentämättä. Alapohjan läpivientien, kuten kanavien, pilarien, viemärien ja vesijohtojen läpiviennit, pinta-alaa ei vähennetä alapohjan pinta-alasta.

Yläpohjan pinta-ala lasketaan ulkoseinien sisämittojen mukaisesti kattoikkunoiden aukkojen pinta-alat vähentäen. Yläpohjan läpivientien, kuten kanavien, hormien ja tuuletusputkien läpiviennit, pinta-alaa ei vähennetä yläpohjan pinta-alasta.

Ulkoseinien pinta-ala lasketaan sisämittojen mukaisesti alapohjan lattiapinnasta yläpohjan alapintaan ikkunoiden ja ovien aukkojen pinta-alat vähentäen.

Ikkunoiden ja ovien pinta-alat lasketaan kehän ulkomittojen (karmirakenteen ulkomittojen) mukaan. Julkisivun tai katon muodosta merkittävästi poikkeavan ikkunaratkaisun, kupumaisen kattoikkunan ja valoaukollisen savunpoistoluukun pinta-ala lasketaan tapauskohtaisesti yleisohjetta soveltaen.

### 2.2.3 Rakenteet

Rakennuksen rakenteiden lämmönläpäisykertoimet selvitetään uudisrakennuksille suunnitelmista. Olemassa oleville rakennuksille lämmönläpäisykertoimet selvitetään tarkastuksen yhteydessä tai ajantasaisista rakennuksen asiakirjoista, kuten piirustuksista tai tuotemalleista, tai muista asiakirjoista, kuten rakennusluvan myöntämisen aikaan voimassa olleista rakentamismääräyksistä tai erilaisista rakennushankkeessa noudatetuista ohjeista. Mikäli rakenteiden ominaisuuksia ei voida selvittää asiakirjoista ja mikäli niitä ei selvitetä tai arvioida rakennuksen tarkastuksen yhteydessä, käytetään tau-lukon 1 mukaisia lämmönläpäisykertoimia.

Taulukko 1. Rakenteiden lämmönläpäisykertoimet,  $W/m^2K$ .

Rakennusosa	Rakennusluvun vireilletulovuosi								
	-1969	1969-	1976-	1978-	1985-	10/2003-	2008-	2010-	2012-
Lämpimät tilat									
Ulkoseinä	0,81	0,81	0,70	0,35	0,28	0,25	0,24	0,17	0,17
Maanvarainen alapohja	0,47	0,47	0,40	0,40	0,36	0,25	0,24	0,16	0,16
Ryömintätilainen alapohja	0,47	0,47	0,40	0,40	0,40	0,20	0,20	0,17	0,17
Ulkoilmaan rajoittuva alapohja	0,35	0,35	0,35	0,29	0,22	0,16	0,16	0,09	0,09
Yläpohja	0,47	0,47	0,35	0,29	0,22	0,16	0,15	0,09	0,09
Ovi	2,2	2,2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,0	1,0
Ikkuna	2,8	2,8	2,1	2,1	2,1	1,4	1,4	1,0	1,0
Puolilämpimät tilat									
Ulkoseinä	0,81	0,81	0,70	0,60	0,45	0,40	0,38	0,26	0,26
Maanvarainen alapohja	0,60	0,60	0,60	0,60	0,45	0,36	0,34	0,24	0,24
Ryömintätilainen alapohja	0,60	0,60	0,60	0,60	0,40	0,30	0,28	0,26	0,26
Ulkoilmaan rajoittuva alapohja	0,60	0,60	0,60	0,60	0,45	0,30	0,28	0,14	0,14
Yläpohja	0,60	0,60	0,60	0,60	0,45	0,30	0,28	0,14	0,14
Ovi	2,2	2,2	2,0	2,0	2,0	1,8	1,8	1,4	1,4
Ikkuna	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	1,8	1,8	1,4	1,4

Ikkunan valoaukon kohtisuoran auringonsäteilyn kokonaisläpäisykertoimen ( $g_{\text{kohtisuora}}$ ) käytetään ikkunoiden tuotetiedoissa määritettyjä arvoja tai jos niitä ei ole käytettävissä, niin käytetään arvoa 0,6. Jos käytetään RakMk D5/2012 mukaista laskentamenetelmää, auringonsäteilyn läpäisyn kokonaiskorjauskertoimelle ( $F_{\text{läpäisy}}$ ) käytetään arvoa 0,5 tai tarkemmin määriteltä arvoa, jos se on käytettävissä. Muilla menetelmillä voidaan käyttää vaikutukseltaan vastaavia kertoimia.

Rakenteiden välisten liitosten kylmäsiltojen lämpöhäviö on laskettava. Rakenteiden välisten liitosten kylmäsiltojen ominaislämpöhäviöt ja pituudet määritetään rakennuksen asiakirjoista. Ellei tarkempaa tietoa ole käytettävissä, kylmäsiltojen laskennassa ominaislämpöhäviöinä voidaan käyttää esimerkiksi RakMk D5/2012 kohdassa 3 esitettyjen taulukkojen arvoja. Olemassa oleville rakennuksille kylmäsiltojen vaikutus voidaan arvioida yksinkertaistetusti lisäämällä 10 % ulkovaipan johtumislämpöhäviöön.

Rakennuksen sisäpuolinen tehollinen lämpökapasiteetti määritetään rakennuksen ominaisuuksien perustella. Ellei tarkempaa tietoa ole käytettävissä, voidaan lähtöarvona käyttää esimerkiksi RakMk D5/2012 taulukon 5.6 arvoja.

#### 2.2.4 Ilmanvaihto

Ilmanvaihdon käyntiaikoina ja ilmamäärinä käytetään RakMk D3:ssa esitettyjä käyttötarkeitusluokan mukaisia arvoja. Jos ostoenergiankulutuksen laskennassa otetaan huomioon rakennuksessa oleva tarpeenmukainen ilmanvaihto, on noudatettava RakMk D3:n kohdan 3 määräyksiä.

Ilmanvaihdon lämmitysenergian nettotarvetta ja sähkönkäyttöä laskettaessa käytetään ilmanvaihtojärjestelmän lämmöntalteenoton vuosihyötysuhteena ja ominaissähkötehona uudisrakennukselle suunnitelmien arvoja. Olemassa oleville rakennuksille käytetään

tään ajantasaisista rakennuksen asiakirjoista, kuten piirustuksista tai tietomalleista, muista asiakirjoista tai tarkastuksen yhteydessä selvitettyjä arvoja.

Ilmanvaihdon lämmitysenergian nettotarpeella tarkoitetaan lämmitysenergian tarvetta, joka muodostuu ilman lämmittämisestä lämmöntalteenoton jälkeen tuloilman lämpötilaan ja mahdollisesta lämmittämisestä ennen lämmöntalteenottoa jäätyksen estämiseksi. Tiloissa tapahtuva tuloilman ja korvausilman lämpeneminen on osa tilojen lämmitysenergiatarvetta ja lasketaan siinä yhteydessä. Ilmanvaihdon lämmöntalteenoton vuosihyötysuhde voidaan laskea laitetietojen mukaisista lämpötilasuhteista, esimerkiksi ympäristöministeriön monisteessa 122 (Ilmanvaihdon lämmöntalteenotto lämpöhäviöiden tasauslaskennassa) esitetyllä tavalla.

Mikäli ilmanvaihtojärjestelmän lämmöntalteenoton vuosihyötysuhdetta ei ole voitu edellä mainituilla tavoilla selvittää, tulee käyttää taulukossa 2 esitettyjä vuosihyötysuhteita.

Mikäli ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähkötehoa ei ole voitu edellä mainituilla tavoilla selvittää, käytetään taulukossa 3 esitettyjä arvoja.

Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutuksella tarkoitetaan puhallinsähköä ja mahdollisten apulaitteiden sähkönkulutusta (pumput, taajuusmuuttajat, säätölaitteet). Tuloilman lämmitys lasketaan lämmitysjärjestelmän energiankulutukseen.

*Taulukko 2. Ilmanvaihdon lämmöntalteenoton vuosisuhteita.*

Rakennusluvnan vireilletulovuosi	-1969	1969-	1976-	1978-	1985-	10/2003-	2008-	2010-	2012-
Vuosihyötysuhde	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	30 %	30 %	45 %	45 %

*Taulukko 3. Ilmanvaihdon ominaissähkötehoja.*

Ilmanvaihtojärjestelmä	Rakennusluvnan vireilletulovuosi	
	-2012	2012-
Painovoimainen	0,0 kW/m <sup>3</sup> /s	0,0 kW/m <sup>3</sup> /s
Koneellinen poisto	1,5 kW/m <sup>3</sup> /s	1,0 kW/m <sup>3</sup> /s
Koneellinen tulopoisto	2,5 kW/m <sup>3</sup> /s	2,0 kW/m <sup>3</sup> /s

### 2.2.5 Vuotoilma

Tilojen vuotoilman lämpöenergiankulutuksen laskenta perustuu rakennuksen tai sen osan ilmanpitävyyteen, joka ilmaistaan ilmanvuotoluvulla.

Vuotoilmavirta lasketaan RakMk D3:ssa esitetyllä tavalla rakennusvaipan ilmanvuotoluvusta  $q_{50}$ . Ilmanvuotoluvulla  $q_{50}$  (m<sup>3</sup>/(h m<sup>2</sup>)) tarkoitetaan rakennusvaipan keskimääräistä vuotoilmavirtaa tunnissa 50 Pa paine-erolla kokonaissisämittojen mukaan laskettua rakennusvaipan pinta-alaa kohden.

Uudisrakennukselle käytetään lähtöarvona ilmanpitävyydelle energiatehokkuusvaatimuksiin liittyvässä energiaselvityksessä esitettyä rakennusvaipan ilmanvuotoluvun suunnitteluarvoa. Olemassa olevan rakennuksen rakennusvaipan ilmanvuotoluku selvitetään mittaamalla, suunnitelmista tai ajantasaisista rakennuksen asiakirjoista.

Mikäli rakennusvaipan ilmanvuotolukua ei ole voitu edellä mainituilla tavoilla selvittää, se määritetään taulukossa 4 esitettyjen arvojen perusteella. Taulukossa on esitetty



rakennuksen ilmanvuotoluku  $n_{50}$ , koska tätä tapaa on käytetty ilmanpitävyyden kuvaamisessa aiemmin.

Rakennusvaipan ilmanvuotoluku ( $q_{50}$ ) voidaan laskea rakennuksen ilmanvuotoluvusta ( $n_{50}$ ) kaavalla

$$q_{50} = \frac{n_{50}}{A_{\text{vaippa}}} V$$

jossa

$q_{50}$  rakennusvaipan ilmanvuotoluku 50 Pa:n paine-erolla,  $\text{m}^3/(\text{h m}^2)$

$n_{50}$  rakennuksen ilmanvuotoluku 50 Pa:n paine-erolla, 1/h

$V$  rakennuksen tilavuus,  $\text{m}^3$

$A_{\text{vaippa}}$  rakennusvaipan pinta-ala (alapohja mukaan luettuna),  $\text{m}^2$

Taulukko 4. Rakennusvaipan ja rakennuksen ilmanvuotoluku.

Rakennusluvun vireilletulovuosi	-1969	1969-	1976-	1978-	1985-	10/2003-	2008-	2010-	2012-
Rakennuksen ilmanvuotoluku $n_{50}$	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	4,0	4,0	4,0	
Rakennusvaipan ilmanvuotoluku $q_{50}$									4,0

#### 2.2.6 Lämmin käyttövesi

Lämpimän käyttöveden nettoenergiantarpeena käytetään RakMk D3:n taulukon 5 arvoja. Lämpimän käyttöveden ostoenergiakulutus lasketaan nettoenergiantarpeesta ottamalla huomioon jakelun, kierron, varastoinnin ja tuoton häviöt. Tuotto käsitellään jäljempänä kohdassa 2.2.7.

Lämpimän käyttöveden jakelun hyötysuhde voidaan selvittää erillisselvityksellä, jolloin sitä arvoa tulee käyttää laskennassa. Jos jakelun hyötysuhdetta ei ole selvitetty, käytetään hyötysuhteena tämän liitteen taulukon 5 arvoja. Mikäli lämpimän käyttöveden putkiston eristystasoa ei ole pystytty selvittämään, käytetään taulukossa 5 esitettyjä rakennustyyppikohtaisia eristämättömän putken arvoja lämpimän käyttöveden jakelun hyötysuhteelle.

Mikäli rakennuksessa on lämpimän käyttöveden kiertojohto, sen lämpöhäviöt on selvittävä ja otettava laskennassa huomioon. Lämpimän käyttöveden kiertojohdon lämpöhäviön ominaisteho voidaan selvittää erillisselvityksellä, jolloin saatua arvoa tulee käyttää laskennassa. Muissa tapauksissa lämpimän käyttöveden kiertojohdon lämpöhäviön ominaistehona käytetään taulukon 6 rakennustyyppikohtaista arvoa.

Lämpimän käyttöveden kiertojohdon pituutena käytetään taulukon 7 rakennustyyppikohtaista arvoa, ellei sitä ole voitu uudisrakennuksen suunnitelmista, olemassa olevan rakennuksen asiakirjoista, kuten piirustuksista tai tietomalleista tai muista asiakirjoista tai paikan päällä selvittää. Kiertojohdon pituus lasketaan ominaispituuden avulla, kun se kerrotaan rakennuksen lämmitetyllä nettoalalla.

Lämpimän käyttöveden varastoinnin häviö voidaan selvittää rakennuksen tarkastuksen yhteydessä, jolloin sitä arvoa tulee käyttää laskennassa. Lämpimän käyttöveden varastoinnin häviönä käytetään muussa tapauksessa taulukon 8 arvoa.

Lämpimän käyttöveden kierron ja varastoinnin lasketuista lämpöhäviöistä 50 % tulee tiloihin lämpökuormaksi, ellei laskelmin toisin osoiteta.

Lämpimän käyttöveden kiertopumpun sähköenergian kulutus lasketaan RakMk D5/2012:n kohdan 6.3.4 mukaan tai muulla vastaavalla tavalla.

Taulukko 5. Lämpimän käyttöveden jakelun hyötysuhde.

Rakennustyyppi	Lämpimän käyttöveden jakelun hyötysuhde, $\eta_{kv}$ , siirto				
	Kierto	Ei kiertoa			
		eristämätön	suojaputkessa	eristetty, perustaso <sup>1)</sup>	eristetty, parempi <sup>2)</sup>
Erillinen pientalo sekä rivi- ja ketjutalot	0,96	0,75	0,85	0,89	0,92
Asuinkerrostalo	0,97	0,76	0,86	0,90	0,94
Toimistorakennus	0,88	0,69	0,78	0,82	0,85
Liikerakennus	0,87	0,68	0,77	0,81	0,84
Majoitusliikerakennus	0,97	0,76	0,86	0,90	0,94
Opetusrakennus ja päiväkot	0,89	0,70	0,79	0,83	0,86
Liikuntahalli	0,98	0,77	0,87	0,91	0,95
Sairaala	0,94	0,74	0,84	0,88	0,91
<sup>1)</sup> eristyksen perustaso tarkoittaa vähintään eristyspaksuutta 0,5 D, missä D on putken halkaisija					
<sup>2)</sup> eristyksen parempi taso tarkoittaa vähintään eristyspaksuutta 1,5 D, missä D on putken halkaisija					

Taulukko 6. Lämpimän käyttöveden kiertojohdon lämpöhäviön ominaisteho.

Eristystaso	Kiertojohdon lämpöhäviön ominaisteho $\phi_{kv,kiertohäviö,omin}$
ei tietoa	40 W/m
0,5 D	10 W/m
1,5 D	6 W/m
suojaputki	15 W/m
suojaputki + 0,5 D	8 W/m
suojaputki + 1,5 D	5 W/m

Merkintä 0,5 D tarkoittaa eristyspaksuutta, joka on puolet eristettävän putken ulkohalkaisijasta. Merkintä 1,5 D tarkoittaa eristyspaksuutta, joka on 1,5-kertainen eristettävän putken ulkohalkaisijaan nähden.

Taulukko 7. Lämpimän käyttöveden kiertojohdon pituus.

Rakennustyyppi	Kiertojohdon ominaispituus, m/m <sup>2</sup>
Erillinen pientalo sekä rivi- ja ketjutalot	0,043
Asuinkerrostalo	0,043
Toimistorakennus	0,020
Liikerakennus	0,020
Majoitusliikerakennus	0,043
Opetusrakennus ja päiväkot	0,020
Liikuntahalli	0,020
Sairaala	0,043

Taulukko 8. Lämpimän käyttöveden varastoinnin häviö.

Varaajan tilavuus, l	Varaajan lämpöhäviö, $Q_{\text{kv, varastointi}}$ , kWh/vuosi	
	40 mm eriste	100 mm eriste
50	440	220
100	640	320
150	830	420
200	1000	500
300	1300	650
500	1700	850
1000	2100	1100
2000	3000	1500
3000	4000	2000

### 2.2.7 Lämmitysjärjestelmä

#### *Tilat*

Lämmitysjärjestelmän tilojen lämmityksen energiankulutus lasketaan jakamalla tilojen lämmitysenergian nettotarve lämmitysjärjestelmän lämmönjaon ja -luovutuksen hyötysuhteella.

Vuosihyötysuhde ja apulaitteiden sähkönkäyttö voidaan selvittää rakennuksen tarkastuksen yhteydessä, jolloin niitä arvoja tulee käyttää laskennassa. Muussa tapauksessa laskennassa käytetään taulukossa 9 esitettyjä lämmitysjärjestelmien lämmönjaon ja -luovutuksen vuosihyötysuhteen arvoja sekä lämmönjaon ja -luovutuksen apulaitteiden ominaissähkönkäytön arvoja.

Mikäli rakennuksen vesikiertoisten lämmitysjärjestelmien lämmityslaitteiden säätöventtiilit ovat pääosin käsikäyttöisiä, käytetään taulukon 9 kyseisten järjestelmien hyötysuhteiden arvoja 0,9:llä kerrottuna.

Lämmitysjärjestelmän lämmönjaon ja -luovutuksen apulaitteiden sähkönkulutus lasketaan kertomalla ominaissähkökäytöt rakennuksen lämmitetyllä nettoalalla.

Taulukko 9. Lämmitysjärjestelmien lämmönjaon ja -luovutuksen vuosihyötysuhteiden ja apulaitteiden sähkönkäytön ohjearvoja.

Lämmitysratkaisu	Vuosi- hyötysuhde $\eta_{tilat}$ -	Sähkö $e_{tilat}$ kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
<b>Vesiradiaattori 45/35 °C</b>		
jakojohtot eristetty	0,90	2
jakojohtot eristämätön	0,85	
<b>Vesiradiaattori 70/40 °C</b>		
jakojohtot eristetty	0,9	2
jakojohtot eristämätön	0,8	
<b>Vesiradiaattori 90/70 °C</b>		
jakojohtot eristetty	0,85	2
jakojohtot eristämätön	0,80	
<b>Vesiradiaattori 70/40 °C jakotukilla</b>		
	0,80	2
<b>Vesiradiaattori 45/35 °C jakotukilla</b>		
	0,85	2
<b>Vesikiertoinen lattialämmitys 40/30 °C</b>		
maata vasten rajoittuvassa rakenteessa	0,8	2,5
ryömintätilaan rajoittuvassa rakenteessa	0,8	
ulkoilmaan rajoittuvassa rakenteessa	0,75	
lämpimään tilaan rajoittuvassa rakenteessa	0,85	
<b>Kattolämmitys (sähköinen)</b>		
ulkoilmaan rajoittuvassa rakenteessa	0,85	0,5
lämpimään tilaan rajoittuvassa rakenteessa	0,9	0,5
<b>Ikkunalämmitys (sähköinen)</b>		
	0,80	0,5
<b>Ilmanvaihtolämmitys<sup>1)</sup></b>		
huonekohtainen säätö	0,90	0,5
<b>Sähköpatterilämmitys</b>		
	0,95	0,5
<b>Sähköinen lattialämmitys</b>		
maata vasten rajoittuva rakenteessa.	0,85	0,5
ryömintätilaan tai ulkoilmaan rajoittuvassa rakenteessa	0,8	0,5
lämpimään tilaan rajoittuvassa rakenteessa	0,85	0,5
<b>Muut lämmityslaitteet</b>		
	0,8	0,5

<sup>1)</sup> Ilmanvaihtolämmityksen hyötysuhde pätee järjestelmälle, jossa tuloilma lämmitetään huonekohtaisilla päätelaitteilla. Muuttuvaimavirtaisten järjestelmien hyötysuhteet on laskettava tarkemmalla menetelmällä.

#### Ilmanvaihto

Ilmanvaihdon lämmitysenergian kulutuksen laskennassa käytetään ilmanvaihtokoneen lämmityspattereiden hyötysuhteen arvona 1,0.

#### Tuotto

Lämmitysjärjestelmän ostoenergian kulutus lasketaan lämmön tuottojärjestelmittain. Lämmitysjärjestelmän tuotto kattaa tilojen, ilmanvaihdon ja lämpimän käyttöveden energiankulutuksen. Lämmitysjärjestelmän lämmityksen ostoenergia lasketaan jakamalla tilojen, ilmanvaihdon ja lämpimän käyttöveden energiankulutus sekä mahdollinen erillisen lämmönvaraajan häviöiden summa kyseisen lämmöntuottojärjestelmän tuoton hyötysuhteella, kuten esimerkiksi kattilan hyötysuhteella tai lämpöpumpun vuoden keskimääräisellä lämpökertoimella.

Lämmöntuottojärjestelmien hyötysuhteet voidaan selvittää rakennuksen tarkastuksen yhteydessä, jolloin niitä arvoja tulee käyttää laskennassa. Hyötysuhteet voidaan selvittää esimerkiksi laitteiden tuoteominaisuuksista. Mikäli hyötysuhteita ei ole voitu edellä mainituilla tavoilla selvittää, käytetään lämmöntuottojärjestelmän hyötysuhteina taulukoissa 10 ja 11 esitettyjä arvoja.

*Lämmön tuottojärjestelmän apulaitteiden sähkönkulutus*

Lämmitysjärjestelmän apulaitteiden sähkönkulutus muodostuu lämmönjaon ja -luovutuksen apulaitteiden (kuvattu edellä kohdassa ”Tilat”) ja tuoton apulaitteiden sähkönkulutuksesta. Lämmöntuottojärjestelmän apulaitteiden sähkönkäyttö voidaan selvittää rakennuksen tarkastuksen yhteydessä, jolloin niitä arvoja tulee käyttää laskennassa. Muussa tapauksessa lämmöntuottojärjestelmän apulaitteiden sähkönkulutus lasketaan taulukoissa 10 ja 11 esitettyjen lukujen avulla, kertomalla ominaissähkökäytöt rakennuksen lämmitetyllä nettoalalla.

*Taulukko 10. Erillisten pientalojen sekä rivi- ja ketjutalojen lämmöntuoton hyötysuhteiden ja apulaitteiden sähkönkulutuksen ohjearvoja.*

Lämmöntuotto	Vuosi- hyötysuhde -	Apulaitteiden sähkön ominaiskulutus kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
standardi öljy/kaasu	0,81 <sup>(3)</sup>	0,99 <sup>(1)</sup> 0,59 <sup>(2)</sup>
kondenssi öljy	0,87 <sup>(3)</sup>	1,07
kondenssi kaasu	0,92 <sup>(3)</sup>	0,68
pellettikattila	0,75 <sup>(3)</sup>	0,77
puukattila energiavaraajalla	0,73	0,38
sähkökattila	0,88 <sup>(3)</sup>	0,02
kaukolämpö	0,94	0,60
huonekohtainen sähkölämmitys	1,00	0,00

<sup>(1)</sup> öljy

<sup>(2)</sup> kaasu

<sup>(3)</sup> Vuosihyötysuhde sisältää tyypillisen lämmöntuottoyksikköön integroidun varaajan häviöt. Mikäli varaaja on erillinen, voidaan sen häviöt arvioida interpoloiden käyttövesivaraajan häviöistä, ellei tarkempaa laskelmaa ole olemassa.

*Taulukko 11. Muiden rakennusten lämmöntuoton hyötysuhteiden ja apulaitteiden sähkön ominaiskulutuksen ohjearvoja.*

Lämmöntuotto	Vuosi- hyötysuhde -	Apulaitteiden sähkön ominaiskulutus kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
standardi öljy/kaasu	0,90	0,24 <sup>(1)</sup> 0,11 <sup>(2)</sup>
kondenssi öljy <sup>(3)</sup>	0,95	0,25
kondenssi kaasu <sup>(3)</sup>	1,01	0,12
pellettikattila	0,84	0,13
puukattila energiavaraajalla	0,82	0,25
kaukolämpö	0,97	0,07
huonekohtainen sähkölämmitys	1,00	0,00

<sup>(1)</sup> öljy

<sup>(2)</sup> kaasu

<sup>(3)</sup> hyötysuhde alemman lämpöarvon mukaan

*Lämpöpumput*

Mikäli rakennuksessa on lämmitykseen käytettävä lämpöpumppu, sen lämmöntuoton ja sähkönkulutuksen laskenta tehdään RakMk D5/2012:ssa esitettyllä tavalla taikka muulla vastaavalla menettelyllä.

Lämpöpumppujärjestelmissä otetaan huomioon rakennuksen lämmitysjärjestelmän lisälämmityksen (yleensä sähköinen) energiankäyttö ellei lämpöpumppujärjestelmä ole mitoitettu täysitehomoitoksella. Ilma-vesi ja ilma-ilma tyyppisten lämpöpumppujen tapauksessa lasketaan aina lisälämmityksen energiankäyttö. Laskennassa otetaan huomioon, että ulkoilmaa lämmönlähteenä käyttävien lämpöpumppujen teho ja lämpökerroin riippuvat olennaisesti ulkolämpötilasta.

Lämpöpumppujen SPF-luvut voidaan selvittää rakennuksen tarkastuksen yhteydessä suunnitelmista ja tuotetiedoista. Jollei niitä ole voitu selvittää, käytetään taulukoissa 12 – 14 esitettyjä arvoja.

Taulukko 12. Ulkoilmalämpöpumppujen SPF-lukuja.

Menoveden korkein lämpötila, °C	SPF-luku
Ilma-ilma	2,8
<i>Ilma-vesi (tilojen lämmitys)</i>	
30 °C	2,8
40 °C	2,5
50 °C	2,3
60 °C	2,2
<i>Ilma-vesi (käyttöveden lämmitys)</i>	
60 °C	1,8

Taulukko 13. Maalämpöpumppujen SPF-lukuja.

Maalämpöpumppu	SPF-luku	
	Vuotuinen keruupiirin paluunesteen keskilämpötila, -3 °C	Vuotuinen keruupiirin paluunesteen keskilämpötila, +3 °C
<i>Tilojen lämmitys</i>		
30 °C	3,4	3,5
40 °C	3,0	3,1
50 °C	2,7	2,7
60 °C	2,5	2,5
<i>Käyttöveden lämmitys</i>		
60 °C	2,3	2,3

Taulukko 14. Poistoilmalämpöpumppujen tilojen ja käyttöveden lämmityksen yhteisiä SPF-lukuja poistoilman lämpötilan ollessa 21 °C.

Jäteilman alin lämpötila	SPF-luku
-3 °C	2,4
+1 °C	2,1
+3 °C	2,0
+5 °C	1,9

## 2.2.8 Sähkö

Rakennuksen sähköenergiankulutus muodostuu ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutuksesta, lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmien apulaitteiden sähköenergiankulutuksesta sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen sähköenergiankulutuksesta. Tilojen tai tuloilman lämmitykseen käytetty sähkö lasketaan osana lämmitysjärjestelmää.

Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutuksen laskenta on kuvattu kohdassa 2.2.4 ja lämmitysjärjestelmien apulaitteiden sähköenergiankulutuksen laskenta on kuvattu kohdassa 2.2.7. Jäähdytysjärjestelmän apulaitteiden sähköenergiankulutuksen laskenta kuvataan kohdassa 2.2.9.

Valaistus ja kuluttajalaitteiden sähköenergiankulutus lasketaan RakMk D3:n kohdissa 3.3 ja 4.7 esitetyillä tavoilla. Jos ostoenergiankulutuksen laskennassa otetaan huomioon rakennuksessa oleva tarpeenmukainen valaistus, taikka laskennassa käytetään standardikäyttöä pienempiä valaistustehoja, laskennassa on noudatettava RakMk D3:n kohdan 3 määräyksiä ja ohjeita.

### 2.2.9 Jäähdytys

Jäähdytysjärjestelmän energiankulutus sisältyy rakennuksen ostoenergiankulutukseen vain, jos rakennuksessa on jäähdytysjärjestelmä. Rakennuksissa, jossa jäähdytystä on vain yksittäisissä tiloissa, jäähdytysjärjestelmän energiankulutus voidaan jättää pois laskennasta.

Jäähdytysjärjestelmän energiankulutus koostuu jäähdytysenergian tuoton energiankulutuksesta ja apulaitteiden sähkönkulutuksesta. Rakennuksen jäähdytysjärjestelmän nettotarve eli tilojen ja ilmanvaihdon jäähdytysenergian nettotarve lasketaan RakMk D3:n standardikäytöllä ja vaatimukset täyttävällä dynaamisella ohjelmistolla. Jäähdytysjärjestelmän energiankulutus lasketaan jäähdytysenergian nettotarpeesta ottamalla huomioon tuoton, varastoinnin, jakelun ja luovutuksen häviöt sekä muunnokset, esimerkiksi RakMk D5/2012:ssa esitetyllä tavalla.

Olemassa oleville jäähdytetyille rakennuksille jäähdytyksen energiankulutus voidaan laskea myös tämän liitteen kohdassa 3 esitetyllä vaihtoehtoisella tavalla.

## 2.3 Erityistapausten laskentasäännöt

### 2.3.1 Varaava tulisija

Varaava tulisija tuottaa osan tilojen tarvitsemasta lämmitysenergian nettotarpeesta. Varaavan tulisijan lämmitysenergian tuottona, eli luovutuksena tilaan, käytetään enintään 2000 kWh tulisijaa kohden. Ostoenergiankulutusta laskettaessa käytetään varaavien tulisijojen kokonaisvuosihyötysuhteena luovutuksesta ostoenergiaan arvoa 0,60 ellei tarkempia tietoja ole käytettävissä.

Jos varaavan tulisijan CE-merkintää varten on määritetty palamishyötysuhde, tulisijan kokonaisvuosihyötysuhde voidaan laskea kaavalla

$$\eta_{\text{tulisija}} = 0,8 \eta_{\text{palaminen}}$$

jossa

$\eta_{\text{tulisija}}$	varaavan tulisijan kokonaisvuosihyötysuhde, -
0,8	varaavan tulisijan lämmönluovutuksen hyötysuhde (tämän liitteen kohta 2.2.7, taulukko 9. kohta ”Muut lämmityslaitteet”)
$\eta_{\text{palaminen}}$	varaavan tulisijan CE-merkinnän mukainen palamishyötysuhde, -.

Mikäli varaava tai muu tulisija on yhdistetty lämmönsiirtimellä vesikiertoiseen tai ilmalämmitysjärjestelmään, muodostaen näin päälämmitysjärjestelmän, otetaan se laskennassa huomioon lämmityskattilaa vastaavalla tavalla.

### 2.3.2 Pientalon sekä rivi- ja ketjutilon ilma-ilmalämpöpumppu

Pientalossa sekä rivi- ja ketjutilossa sellaisen ilma-ilmalämpöpumpun, joka tuottaa lämmitysenergian suoraan tilaan, tuottamana lämmitysenergiana käytetään enintään taulukossa 15 esitettyjä vuosittaisia arvoja. Taulukossa ilmoitetut enimmäismäärät ovat huoneistokohtaisia.

Taulukko 15. Pientalon sekä rivi- ja ketjutalon ilma-ilma lämpöpumpun tuottama energian enimmäismäärä.

Rakennusluvun vireilletulovuosi	-1985	1985-	10/2003-	2008-	2010-	2012-
Ilma-ilmalämpöpumpun tuottama energia	6000 kWh/vuosi kuitenkin enintään 40 kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	5000 kWh/vuosi kuitenkin enintään 35 kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	2000 kWh/vuosi	1500 kWh/vuosi	1000 kWh/vuosi	1000 kWh/vuosi

### 2.3.3 Asuinrakennusten märkätilojen sähköinen lattialämmitys ei-sähkölämmitystaloissa

Mikäli asuinhuoneissa on vesikiertoinen lämmitys ja märkätiloissa sähköinen lattialämmitys, on arvioitava tilojen lämmitysenergian nettotarpeen osuudet näille lämmitystavoille. Ellei laskelmin toisin osoiteta, niin 50 % tilojen lämmitysenergian nettotarpeesta kohdistuu märkätilojen lattialämmitykselle ja 50 % asuinhuoneiden lämmitysjärjestelmälle.

### 3 Jäähdytyksen ostoenergian vaihtoehtoinen laskentatapa

Olemassa oleville jäähdytetyille rakennuksille voidaan käyttää RakMk D3:n säännöistää poiketen kuukausitason laskentamenetelmää, kun jäähdytyksen ostoenergia laskeaan tässä kohdassa esitetyllä tavalla.

Jäähdytysenergian nettotarve  $Q_{\text{jäähdytys, netto}}$  voidaan vaihtoehtoisesti laskea kuukausittain kaavalla

$$Q_{\text{jäähdytys, netto}} = (1 - \eta_{\text{lämpö}}) Q_{\text{lämpökuorma}} - \frac{(T_{s, \text{lask, keskim.}} - T_s)^{1,1}}{(T_s - T_u)} (Q_{\text{tila}} + Q_{\text{iv}})$$

jossa

$Q_{\text{jäähdytys, netto}}$	rakennuksen tilojen ja ilmanvaihdon jäähdytyksen nettoenergiatarve, kWh
$\eta_{\text{lämpö}}$	lämpökuormien kuukausittainen hyödyntämisaste, (RakMk D5/2012 luku 5), -
$Q_{\text{lämpökuorma}}$	lämpökuorma, (RakMk D5/2012 luku 5), kWh
$T_{s, \text{lask, keskim.}}$	laskennallinen kuukauden keskimääräinen sisäilman lämpötila (jäähdytyksen asetusarvo), °C
$T_s$	sisäilman lämpötila (lämmityksen asetusarvo, yleensä 21 °C), °C
$T_u$	ulkoilman lämpötila (kuukauden keskimääräinen arvo, RakMk D3 Liite 2), °C
$Q_{\text{tila}}$	rakennuksen tilojen lämmitysenergiatarve (RakMk D5/2012 luku 3), kWh
$Q_{\text{iv}}$	rakennuksen ilmanvaihdon lämmitysenergiatarve (RakMk D5/2012 luku 3), kWh
1,1	eksponentissa oleva tekijä, joka ottaa huomioon lämmönsiirron tehostumisen lämpötilatason noustessa. Sellaisessa tapauksessa, jossa kaavan eksponentin alla olevan sulkulausekkeen laskettu arvo on negatiivinen, käytetään eksponenttina arvoa 1.

Jäähdytystarvetta laskettaessa jäähdytyksen asetusarvona tavanomaisissa tiloissa käytetään arvoa 23 °C.



Rakennuksen tilojen ja ilmanvaihdon jäähdytysenergiankulutus  $Q_{\text{jäähdytys}}$  lasketaan jäähdytysenergian nettotarpeen ja jäähdytysjärjestelmän hyötysuhteen avulla kuukausittain kaavalla.

$$Q_{\text{jäähdytys}} = Q_{\text{jäähdytys,netto}} / \eta_{\text{jäähdytys}}$$

jossa

$Q_{\text{jäähdytys}}$  rakennuksen tilojen ja ilmanvaihdon jäähdytysenergian kulutus (jäähdytysjärjestelmään tuotu jäähdytysenergia), kWh

$Q_{\text{jäähdytys, netto}}$  rakennuksen tilojen ja ilmanvaihdon jäähdytyksen nettoenergian tarve, kWh

$\eta_{\text{jäähdytys}}$  tilojen ja ilmanvaihdon jäähdytysjärjestelmän hyötysuhde, -.

Hyötysuhde ottaa huomioon esimerkiksi jäähdytysjärjestelmän putkiston ja varaajien kylmähäviöt. Jäähdytysjärjestelmän häviöt ovat jäähdytysjärjestelmään tuodun kylmäenergian ja jäähdytysenergian tarpeen erotus. Jäähdytysjärjestelmän hyötysuhteena käytetään arvoa 0,7, jos ei ole tarkempaa tietoa.

Rakennuksen ostettavan jäähdytyksen sähköenergiankulutus  $W_{\text{jäähdytys}}$  lasketaan kompressorikoneikkoa käyttävässä järjestelmässä kaavalla

$$W_{\text{jäähdytys, osto}} = Q_{\text{jäähdytys}} / \epsilon_E$$

jossa

$W_{\text{jäähdytys}}$  rakennuksen ostettavan jäähdytyksen sähköenergian kulutus, jos jäähdytysenergia tuotetaan kompressorikoneikolla

$Q_{\text{jäähdytys}}$  rakennuksen tilojen ja ilmanvaihdon jäähdytysenergiankulutus, kWh

$\epsilon_E$  kylmäntuotto prosessin vuotuinen kylmäkerroin, -.

Kylmäntuottolaitteen vuotuiselle kylmäkertoimelle käytetään kompressorikoneikolle arvoa 3.

Rakennuksen ostettavan jäähdytysenergiankulutus  $Q_{\text{jäähdytys}}$  lasketaan kaukojäähdytysjärjestelmissä kaavalla

$$Q_{\text{jäähdytys, osto}} = Q_{\text{jäähdytys}} / \epsilon_Q$$

jossa

$Q_{\text{jäähdytys, osto}}$  rakennuksen ostettavan jäähdytysenergian kulutus, kWh

$Q_{\text{jäähdytys}}$  rakennuksen tilojen jäähdytysenergiankulutus, kWh

$\epsilon_Q$  kylmäntuotto prosessin vuotuinen kylmäkerroin, -

Kylmäntuottolaitteen vuotuiselle kylmäkertoimelle käytetään kaukojäähdytykselle arvoa 1.

## RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUDEN LUOKITTELUASTEIKOT

Energiatodistuksessa rakennuksen tai rakennuksen osan energiatehokkuuden luokittelustaiteikkona käytetään tässä liitteessä esitettyä asteikkoa. Käytettävä luokittelustaiteikko määräytyy energiatodistuksen kohteena olevan rakennuksen tai rakennuksen osan käyttötarkoitukseluokan perusteella.

Rakennukselle tai rakennuksen osalle laskettu kokonaisenergiankulutus eli E-luku ( $\text{kWh}_E/\text{m}^2$  vuosi) ilmoitetaan energiatehokkuusluokkaa määrittäessä ylöspäin pyöristettynä kokonaislukuna.

### Erilliset pientalot

Käyttötarkoitukseluokka: Yhden asunnon talot  
Kahden asunnon talot  
Muut erilliset pientalot  
Majoituselinkeinon harjoittamiseen tarkoitetut loma-asunnot, jotka ovat erillisiä pientaloja

#### $A_{\text{netto}} < 120 \text{ m}^2$

Energiatehokkuusluokka	Kokonaisenergiankulutus, E-luku ( $\text{kWh}_E/\text{m}^2$ vuosi)
A	E-luku $\leq 94$
B	$95 \leq \text{E-luku} \leq 164$
C	$165 \leq \text{E-luku} \leq 204$
D	$205 \leq \text{E-luku} \leq 284$
E	$285 \leq \text{E-luku} \leq 414$
F	$415 \leq \text{E-luku} \leq 484$
G	$485 \leq \text{E-luku}$

#### $120 \text{ m}^2 \leq A_{\text{netto}} \leq 150 \text{ m}^2$

Energiatehokkuusluokka	Kokonaisenergiankulutus, E-luku ( $\text{kWh}_E/\text{m}^2$ vuosi)
A	E-luku $\leq 150 - 0,47 \times A_{\text{netto}}$
B	$150 - 0,47 \times A_{\text{netto}} < \text{E-luku} \leq 320 - 1,30 \times A_{\text{netto}}$
C	$320 - 1,30 \times A_{\text{netto}} < \text{E-luku} \leq 372 - 1,40 \times A_{\text{netto}}$
D	$372 - 1,40 \times A_{\text{netto}} < \text{E-luku} \leq 452 - 1,40 \times A_{\text{netto}}$
E	$452 - 1,40 \times A_{\text{netto}} < \text{E-luku} \leq 582 - 1,40 \times A_{\text{netto}}$
F	$582 - 1,40 \times A_{\text{netto}} < \text{E-luku} \leq 652 - 1,40 \times A_{\text{netto}}$
G	$652 - 1,40 \times A_{\text{netto}} < \text{E-luku}$

$$150 \text{ m}^2 < A_{\text{netto}} \leq 600 \text{ m}^2$$

Energiatohokkuusluokka	Kokonaisenergiankulutus, E-luku (kWh <sub>E</sub> /m <sup>2</sup> vuosi)
A	E-luku $\leq 83 - 0,02 \times A_{\text{netto}}$
B	$83 - 0,02 \times A_{\text{netto}} < \text{E-luku} \leq 131 - 0,04 \times A_{\text{netto}}$
C	$131 - 0,04 \times A_{\text{netto}} < \text{E-luku} \leq 173 - 0,07 \times A_{\text{netto}}$
D	$173 - 0,07 \times A_{\text{netto}} < \text{E-luku} \leq 253 - 0,07 \times A_{\text{netto}}$
E	$253 - 0,07 \times A_{\text{netto}} < \text{E-luku} \leq 383 - 0,07 \times A_{\text{netto}}$
F	$383 - 0,07 \times A_{\text{netto}} < \text{E-luku} \leq 453 - 0,07 \times A_{\text{netto}}$
G	$453 - 0,07 \times A_{\text{netto}} < \text{E-luku}$

$$A_{\text{netto}} > 600 \text{ m}^2$$

Energiatohokkuusluokka	Kokonaisenergiankulutus, E-luku (kWh <sub>E</sub> /m <sup>2</sup> vuosi)
A	E-luku $\leq 70$
B	$71 \leq \text{E-luku} \leq 106$
C	$107 \leq \text{E-luku} \leq 130$
D	$131 \leq \text{E-luku} \leq 210$
E	$211 \leq \text{E-luku} \leq 340$
F	$341 \leq \text{E-luku} \leq 410$
G	$411 \leq \text{E-luku}$

### Rivi- ja ketjutilat

Käyttötarkoitusluokka: Rivi- ja ketjutilat  
Majoituselinkeinoon harjoittamiseen tarkoitettut loma-asunnot, jotka ovat rivi- tai ketjutiloja

Energiatohokkuusluokka	Kokonaisenergiankulutus, E-luku (kWh <sub>E</sub> /m <sup>2</sup> vuosi)
A	E-luku $\leq 80$
B	$81 \leq \text{E-luku} \leq 110$
C	$111 \leq \text{E-luku} \leq 150$
D	$151 \leq \text{E-luku} \leq 210$
E	$211 \leq \text{E-luku} \leq 340$
F	$341 \leq \text{E-luku} \leq 410$
G	$411 \leq \text{E-luku}$

**Asuinkerrostalot**

Käyttötarkoituksiluokka: Luhtitalot  
Muut asuinkerrostalot

Energiatohokkuusluokka	Kokonaisenergiankulutus, E-luku (kWh <sub>E</sub> /m <sup>2</sup> vuosi)
A	E-luku ≤ 75
B	76 ≤ E-luku ≤ 100
C	101 ≤ E-luku ≤ 130
D	131 ≤ E-luku ≤ 160
E	161 ≤ E-luku ≤ 190
F	191 ≤ E-luku ≤ 240
G	241 ≤ E-luku

**Toimistorakennukset**

Käyttötarkoituksiluokka: Toimistorakennukset  
Terveyskeskukset  
Muut terveydenhuoltorakennukset

Energiatohokkuusluokka	Kokonaisenergiankulutus, E-luku (kWh <sub>E</sub> /m <sup>2</sup> vuosi)
A	E-luku ≤ 80
B	81 ≤ E-luku ≤ 120
C	121 ≤ E-luku ≤ 170
D	171 ≤ E-luku ≤ 200
E	201 ≤ E-luku ≤ 240
F	241 ≤ E-luku ≤ 300
G	301 ≤ E-luku

**Liikerakennukset**

Käyttötarkoitukseluokka: Myymälähallit  
 Liike- ja tavaratalot, kauppakeskukset  
 Muut myymälärakennukset  
 Teatterit, ooppera-, konsertti- ja kongressitalot  
 Elokuvateatterit  
 Kirjastot ja arkistot  
 Museot ja taidegalleriat  
 Näyttelyhallit

Energiatohokkuusluokka	Kokonaisenergiankulutus, E-luku (kWh <sub>E</sub> /m <sup>2</sup> vuosi)
A	E-luku ≤ 90
B	91 ≤ E-luku ≤ 170
C	171 ≤ E-luku ≤ 240
D	241 ≤ E-luku ≤ 280
E	281 ≤ E-luku ≤ 340
F	341 ≤ E-luku ≤ 390
G	391 ≤ E-luku

**Majoitusliikerakennukset**

Käyttötarkoitukseluokka: Hotellit yms.  
 Asuntolat yms.  
 Vanhainkodit  
 Lasten- ja koulukodit  
 Kehitysvammaisten hoitolaitokset

Energiatohokkuusluokka	Kokonaisenergiankulutus, E-luku (kWh <sub>E</sub> /m <sup>2</sup> vuosi)
A	E-luku ≤ 90
B	91 ≤ E-luku ≤ 170
C	171 ≤ E-luku ≤ 240
D	241 ≤ E-luku ≤ 280
E	281 ≤ E-luku ≤ 340
F	341 ≤ E-luku ≤ 450
G	451 ≤ E-luku

**Opetusrakennukset ja päiväkodit**

Käyttötarkoitukseluokka: Lasten päiväkodit  
 Yleissivistävien oppilaitosten rakennukset  
 Ammatillisten oppilaitosten rakennukset  
 Korkeakoulurakennukset  
 Tutkimuslaitosrakennukset

Energiatehokkuusluokka	Kokonaisenergiankulutus, E-luku (kWh <sub>E</sub> /m <sup>2</sup> vuosi)
A	E-luku ≤ 90
B	91 ≤ E-luku ≤ 130
C	131 ≤ E-luku ≤ 170
D	171 ≤ E-luku ≤ 230
E	231 ≤ E-luku ≤ 300
F	301 ≤ E-luku ≤ 360
G	361 ≤ E-luku

**Liikuntahallit pois lukien uima- ja jäähallit**

Käyttötarkoitukseluokka: Tennis-, squash- ja sulkapallohallit  
 Monitoimihallit ja muut urheiluhallit

Energiatehokkuusluokka	Kokonaisenergiankulutus, E-luku (kWh <sub>E</sub> /m <sup>2</sup> vuosi)
A	E-luku ≤ 90
B	91 ≤ E-luku ≤ 130
C	131 ≤ E-luku ≤ 170
D	171 ≤ E-luku ≤ 190
E	191 ≤ E-luku ≤ 240
F	241 ≤ E-luku ≤ 280
G	281 ≤ E-luku

**Sairaalat**

Käyttötarkoitukseluokka: Keskussairaalat  
 Muut sairaalat

Energiatehokkuusluokka	Kokonaisenergiankulutus, E-luku (kWh <sub>E</sub> /m <sup>2</sup> vuosi)
A	E-luku ≤ 150
B	151 ≤ E-luku ≤ 350
C	351 ≤ E-luku ≤ 450
D	451 ≤ E-luku ≤ 550
E	551 ≤ E-luku ≤ 650
F	651 ≤ E-luku ≤ 800
G	801 ≤ E-luku

# ENERGIATODISTUS

Rakennuksen nimi ja osoite:

Rakennustunnus:

Rakennuksen valmistumisvuosi:

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka:

Todistustunnus:

	Energiatodistusluokka
<b>A</b>	
<b>B</b>	
<b>C</b>	<b>C</b>
<b>D</b>	
<b>E</b>	
<b>F</b>	
<b>G</b>	

Uudisrakennusten määräystaso 2012

Rakennuksen laskennallinen kokonaisenergiankulutus (E-luku)

kWh<sub>E</sub> / (m<sup>2</sup>vuosi)

Todistuksen laatija:

Yritys:

Allekirjoitus:

Todistuksen laatimispäivä:

Viimeinen voimassaolopäivä:

YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUDESTA				
Laskettu kokonaisenergiankulutus ja ostoenergiankulutus				
Lämmitetty nettoala Lämmitysjärjestelmän kuvaus Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus				
Käytettävä energiamuoto	Laskettu ostoenergia		Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energia
	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)		
Sähkön kulutukseen sisältyvä valaistus- ja kuluttajalaitesähkö				
<b>Kokonaisenergiankulutus (E-luku)</b>				
Rakennuksen energiatehokkuusluokka				
Käytetty E-luvun luokitteluasteikko				
Luokkien rajat asteikolla				
Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka				
C				
<p>E-luku perustuu rakennuksen laskennallisiin kulutuksiin ja energiamuotojen kertoimiin. Kulutus on laskettu standardikäytöllä lämmitettyä nettoalaa kohden, jolloin eri rakennusten E-luvut ovat keskenään vertailukelpoisia. E-lukuun sisältyy rakennuksen lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytysjärjestelmien sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen energiankulutus. Rakennuksen ulkopuoliset kulutukset kuten autolämmityspistokkeet, sulanapitolämmitykset ja ulkovalot eivät sisälly E-lukuun.</p>				

ENERGIATEHOKKUUTTA PARANTAVAT TOIMENPITEET	
Keskeiset suositukset rakennuksen energiatehokkuutta parantaviksi toimenpiteiksi	
Tämä osio ei koske uudisrakennuksia	
<p>Suosituksien esittely yksityiskohtaisemmin kohdassa "Toimenpide ehdotukset energiatehokkuuden parantamiseksi".</p>	



E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT				
<b>Rakennuskohde</b>				
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka				
Rakennuksen valmistumisvuosi	Lämmitetty nettoala			m <sup>2</sup>
<b>Rakennusvaippa</b>				
Ilmanvuotoluku q <sub>50</sub>	m <sup>2</sup> /(h m <sup>2</sup> )			
	<b>A</b> m <sup>2</sup>	<b>U</b> W/(m <sup>2</sup> K)	<b>U×A</b> W/K	<b>Osuus lämpöhäviöistä</b> %
Ulkoseinät	-	-		
Yläpohja				
Alapohja				
Ikkunat				
Ulko-ovet				
Kylmäsilillat				
<b>Ikkunat ilmansuunnittain</b>				
	<b>A</b> m <sup>2</sup>	<b>U</b> W/(m <sup>2</sup> K)	<b>g<sub>kohtisuora</sub>-arvo</b> -	
Pohjoinen				
Koillinen				
Itä				
Kaakko				
Etelä				
Lounas				
Länsi				
Luode				
<b>Ilmanvaihtojärjestelmä</b>				
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:				
	<b>Ilmavirta tulo/poisto</b> (m <sup>3</sup> /s) / (m <sup>3</sup> /s)	<b>Järjestelmän SFP-luku</b> kW / (m <sup>3</sup> /s)	<b>LTO:n lämpötilasuhde</b> -	<b>Jäätymisenesto</b> °C
Pääilmanvaihtokoneet			-	-
Erillispoistot			-	-
Ilmanvaihtojärjestelmä			-	-
Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde:				
<b>Lämmitysjärjestelmä</b>				
Lämmitysjärjestelmän kuvaus:				
	<b>Tuoton hyötysuhde</b> -	<b>Jaon ja luovutuksen hyötysuhde</b> -	<b>Lämpökerroin<sup>1</sup></b> -	<b>Apulaitteiden sähkönkäyttö<sup>2</sup></b> kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Tilojen ja iv:n lämmitys				
Lämpimän käyttöveden valmistus				
<sup>1</sup> vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle				
<sup>2</sup> lämpöpumpujärjestelmissä voi sisältyä lämpöpumpun vuoden keskimääräiseen lämpökertoimeen				
	<b>Määrä</b> kpl	<b>Tuotto</b> kWh		
Varaava tulisija				
Ilmalämpöpumppu				
<b>Jäähdytysjärjestelmä</b>				
	<b>Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin</b>			
Jäähdytysjärjestelmä	-			
<b>Lämmin käyttövesi</b>				
	<b>Ominaiskulutus</b> dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> vuosi)	<b>Lämmitysenergian nettotarve</b> kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)		
Lämmin käyttövesi				
<b>Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla</b>				
	<b>Käyttöaste</b> -	<b>Henkilöt</b> W/m <sup>2</sup>	<b>Kuluttajalaitteet</b> W/m <sup>2</sup>	<b>Valaistus</b> W/m <sup>2</sup>

E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET				
<b>Rakennuskohde</b>				
Rakennuksen käyttötarkoituksluokka				
Rakennuksen valmistumisvuosi				
Lämmitetty nettoala, m <sup>2</sup>				
E-luku, kWh <sub>E</sub> / (m <sup>2</sup> vuosi)				
<b>E-luvun erittely</b>				
Käytettävät energiamuodot	Laskettu ostoenergia kWh/vuosi	Energiamuodon kerroin -	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus kWh <sub>E</sub> /vuosi kWh <sub>E</sub> /(m <sup>2</sup> vuosi)	
<b>YHTEENSÄ</b>				
<b>Uusiutuva omavaraisenergia, hyödyksikäytetty osuus</b>				
		kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	
<b>Rakennuksen teknisten järjestelmien energiankulutus</b>				
		Sähkö kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	Lämpö kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	Kaukojäähdytys kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Lämmitysjärjestelmä				
Tilojen lämmitys <sup>1</sup>				-
Tuloilman lämmitys				-
Lämpimän käyttöveden valmistus				-
Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus			-	-
Jäähdytysjärjestelmä				-
Kuluttajalaitteet ja valaistus			-	-
<b>YHTEENSÄ</b>				
<sup>1</sup> ilmanvaihdon tuloilman lämpeneminen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen				
<b>Energian nettotarve</b>				
		kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	
Tilojen lämmitys <sup>2</sup>				
Ilmanvaihdon lämmitys <sup>3</sup>				
Lämpimän käyttöveden valmistus				
Jäähdytys				
<sup>2</sup> sisältää vuotoilman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa				
<sup>3</sup> laskettu lämmöntalteenoton kanssa				
<b>Lämpökuormat</b>				
		kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	
Aurinko				
Henkilöt				
Kuluttajalaitteet				
Valaistus				
Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöistä				
<b>Laskentatyökalun nimi ja versionumero</b>				
Laskentatyökalun nimi ja versionumero				

## TOTEUTUNUT ENERGIANKULUTUS

Saatavilla olevat ostoenergian määrät ilmoitetaan sellaisenaan ilman lämmöntarvelukukorjausta.

### Toteutunut ostoenergiankulutus

#### Lämmitetty nettoala m<sup>2</sup>

#### Ostettu energia

Kaukolämpö  
Kokonaissähkö  
  Kiinteistösähkö  
  Käyttäjäsähkö  
Kaukojäähdytys

kWh/vuosi

kWh/(m<sup>2</sup>vuosi)

#### Ostetut polttoaineet<sup>1</sup>

Kevyt polttoöljy  
Pilkkeet (havu- ja sekapuu)  
Pilkkeet (koivu)  
Puupelletit

polttoaineen  
määrä  
vuodessa

yksikkö

litra  
pino-m<sup>3</sup>  
pino-m<sup>3</sup>  
kg

muunnos-  
kerroin  
kWh:ksi

10  
1300  
1700  
4,7

kWh/vuosi

kWh/(m<sup>2</sup>vuosi)

<sup>1</sup> Selostus ostettujen polttoaineiden määrän arvioinnista (yksikköä vuodessa) tulee esittää kohdassa "Lisämerkintöjä".

#### Toteutunut ostoenergia yhteensä

Sähkö yhteensä  
Kaukolämpö yhteensä  
Polttoaineet yhteensä  
Kaukojäähdytys  
**YHTEENSÄ**

kWh/vuosi

kWh/(m<sup>2</sup>vuosi)

Toteutunut energiankulutus riippuu mm. rakennuksen käyttäjien lukumäärästä ja käyttötottumuksista, käyttäjäajoista, sisäisistä kuormista, rakennuksen sijainnista ja vuotuisista sääolosuhteista. Laskennallisessa tarkastelussa nämä asiat on vakioitu. Taulukossa ilmoitetut luvut saattavat sisältää kulutusta, joka ei sisälly laskennalliseen ostoenergiankulutukseen. Taulukosta voi myös puuttua energiankulutuksia, joiden kulutustietoja ei ollut saatavilla todistusta laadittaessa. Näiden syiden vuoksi toteutunut ostoenergiankulutus ei ole verrattavissa laskennalliseen ostoenergian kulutukseen.



Huomiot - ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmät				
Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt				
1				
2				
3				
	Lämpö, ostoenergian säästö	Sähkö, ostoenergian säästö	Jäähdytys, ostoenergian säästö	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh <sub>E</sub> /m <sup>2</sup> vuosi
1				
2				
3				
Huomiot - valaistus, jäähdytysjärjestelmät, sähköiset erillislämmitykset ja muut järjestelmät				
Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt				
1				
2				
3				
	Lämpö, ostoenergian säästö	Sähkö, ostoenergian säästö	Jäähdytys, ostoenergian säästö	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh <sub>E</sub> /m <sup>2</sup> vuosi
1				
2				
3				
Suosituksia rakennuksen käyttöön ja ylläpitoon				
Lisätietoja energiatehokkuudesta				
Motiva Oy - Asiantuntija energian ja materiaalien tehokkaassa käytössä, <a href="http://www.motiva.fi">www.motiva.fi</a>				

LISÄMERKINTÖJÄ

**ENERGIATODISTUSLOMAKKEESSA ESITETTÄVÄT TIEDOT**

Seuraavassa kuvatut tiedot esitetään energiatodistuslomakkeessa energiatodistuksen kohteesta. Kohde voi olla rakennus tai rakennuksen osa. Alla olevassa ohjeessa sana "rakennus" tarkoittaa tällöin myös rakennuksen osaa.

**Etusivu**

**Rakennuksen nimi ja osoite:** Rakennuksen nimi (jos rakennuskohteella on nimi) ja rakennuksen katuosoite ja sijaintikunta.

**Rakennustunnus:** Rakennustunnusena esitetään väestötietojärjestelmän mukainen rakennustunnus tai jos sitä ei ole käytettävissä, esitetään rakennuksen väestötietojärjestelmän mukainen kiinteistötunnus. Kun väestötietojärjestelmän mukaiset pysyvät rakennustunnukset on otettu käyttöön, on sen jälkeen laadittavissa energiatodistuksissa käytettävä vain kyseisiä tunnuksia.

**Rakennuksen valmistumisvuosi:** Rakennuksen valmistumisvuotena käytetään vuotta, jolloin rakennus on loppukatselmuksessa hyväksytty käyttöön. Rakennusluvan hakemisen yhteydessä laadittavassa energiatodistuksessa valmistumisvuotena käytetään luvan hakemisvuotta.

**Rakennuksen käyttötarkoituusluokka:** Esitetään rakennuksen käyttötarkoituusluokka, kuten esimerkiksi "yhden asunnon talot" tai "toimistorakennukset". Tämän asetuksen liitteessä 2 on esitetty rakennusten käyttötarkoituusluokat ja niitä vastaavat energiatehokkuuden luokitteluasteikot.

**Todistustunnus:** Todistukselle energiatodistustietojärjestelmästä tulostuva rekisteröintitunnus. Todistustunnus tulee käyttöön vasta siinä vaiheessa kun energiatodistusten tietojärjestelmä on valmistunut. Siihen saakka kohta jätetään tyhjäksi.

**Energiatehokkuusluokitusta koskeva nuolikuviokuva:** Luokitteluasteikko nuolikuviokuva on valmiina todistuslomakkeessa. Laskettu kokonaisenergiankulutus eli E-luku merkitään kokonaislukuna nuolikuviokuvaan alle ja sitä vastaava energiatehokkuusluokka merkitään nuolikuviokuvaan tunnuskirjaimen sisältävällä nuolella. Lisäksi uudisrakentamisen energiamääräysten mukainen kulutustaso on valmiiksi merkitty nuolikuviokuvaan.

**Todistuksen laatija:** Energiatodistuksen laatijan nimi sekä haluttaessa oppiarvo tai muut vastaavat lisätiedot.

**Allekirjoitus:** Energiatodistuksen laatija allekirjoittaa energiatodistuksen.

**Yritys:** Yrityksen nimi, jonka palveluksessa energiatodistuksen laatija toimii.

**Todistuksen laatimispäivä:** Päiväys, jolloin todistus on laadittu.

**Viimeinen voimassaolopäivä:** Päiväys, jolloin todistus on viimeisen päivän voimassa energiatodistusten voimassaoloa koskevien säädösten mukaisesti.

#### **Yhteenveto rakennuksen energiatehokkuudesta -osa**

**Laskettu kokonaisenergiankulutus ja ostoenergiankulutus:** Esitetään kokonaisenergiankulutuksen laskennassa käytettävä rakennuksen lämmitetty nettoala. Lämmitetyn nettoalan määrittämisestä on säädetty tämän asetuksen liitteessä 1. Esitetään kuvaus rakennuksen lämmitysjärjestelmästä ja ilmanvaihtojärjestelmästä. Esitetään rakennuksen lasketut ostoenergiämäärät energiamuodoittain ja näiden energiamuotojen kertoimet. Esitetään energiamuodon kertoimella painotetut energiamäärät ( $\text{kWh}_E/\text{m}^2\text{vuosi}$ ) ja näiden summana muodostuva kokonaisenergiankulutuksen määrä eli E-luku ( $\text{kWh}_E/\text{m}^2\text{vuosi}$ ). Edellä mainitut tiedot ovat yhteenveto todistuksen jäljempänä olevilla sivuilla esitetyistä yksityiskohtaisemmista tarkasteluista. Lisäksi esitetään informatiivisena tietona laskennalliseen sähkönkulutukseen sisällytynyt valaistus- ja kuluttajalaitesähkön määrä.

**Rakennuksen energiatehokkuusluokka:** Esitetään tieto siitä mitä energiatehokkuuden luokitteluasteikkoa energiatodistuksen kohteena olevalle rakennukselle käytetään. Käytettävä energiatehokkuuden luokitteluasteikko määräytyy rakennuksen käyttötarkoituksen mukaisesti tämän asetuksen liitteessä 2 säädettyllä tavalla. Esitetään käytettävän luokitteluasteikon energialuokkien rajat. Esitetään energiatodistuksen kohteena olevalle rakennukselle määritetty energiatehokkuusluokka.

#### **Energiatehokkuutta parantavat toimenpiteet- osa.**

**Keskeiset suositukset rakennuksen energiatehokkuutta parantaviksi toimenpiteiksi:** Esitetään lyhyesti keskeiset suositukset rakennuksen energiatehokkuutta parantaviksi toimenpiteiksi. Suositukset perustuvat todistuksen jäljempänä olevilla sivuilla kuvattuihin toimenpide-ehdotuksiin. Tämä osio ei koske uudisrakennuksia.

#### **E-luvun laskennan lähtötiedot -sivu**

Energiatodistuksessa esitettävän kokonaisenergiankulutuksen eli E-luvun määrittämisessä käytettävistä lähtötiedoista on säädetty tämän asetuksen liitteessä 1.

**Rakennuskohde:** Esitetään rakennuksen käyttötarkoituksen luokka, rakennusvuosi ja lämmitetty nettoala kuten aiemmin tässä liitteessä on säädetty.

**Rakennusvaippa:** Esitetään rakennusvaiipan ilmanvuotoluku. Rakennusvaiipasta esitetään rakennusosien pinta-alat ja lämmönläpäisykertoimet eli U-arvot, näiden tulo ( $U \times A$ ) sekä prosentuaalinen osuus vaiipan johtumislämpöhäviöstä. Lisäksi esitetään sarakkeessa "UxA" kylmäsiltojen johtumislämpöhäviö. Esitetään kylmäsiltojen prosentuaalinen osuus vaiipan johtumislämpöhäviöstä.

**Ikkunat ilmansuunnittain:** Ikkunat esitetään ilmansuunnittain ilmoittamalla niiden pinta-alat ja U-arvot sekä  $g_{\text{kohtisuora}}$ -arvot.

**Ilmanvaihtojärjestelmä:** Kuvataan lyhyesti rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä, esimerkiksi painovoimainen ilmanvaihto, tulo- ja poistoilmanvaihto



lämmöntalteenotolla tai koneellinen poistoilmanvaihto. Esitetään ilmanvaihtojärjestelmän ilmanvaihtokoneiden tulo- ja poistoilmavirrat, ominaissähköteho eli SFP-luku, lämmöntalteenoton lämpötilasuhde sekä jäätymisenesto. Jäätymisenesto -kohtaan täytetään alin sallittu jäteilmän lämpötila, eli lämpötila, jossa lämmöntalteenoton jäätymisen esto otetaan käyttöön. Lisäksi esitetään rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän kokonaisilmavirrat, ominaissähköteho ja lämmöntalteenoton vuosihyötysuhde. Ilmavirrat määritetään RakMk D3 kohdan 3 mukaisesti.

**Lämmitysjärjestelmä:** Kuvataan lyhyesti rakennuksen päälämmitysjärjestelmä ja mahdolliset tukilämmitysjärjestelmät. Päälämmitysjärjestelmiä voivat olla esimerkiksi kaukolämpö, maalämpöpumppu, pellettikattila, suora sähkölämmitys tai öljylämmitys. Tukilämmitysjärjestelmiä voivat olla esimerkiksi varaava tulisija, ilmalämpöpumppu, aurinkokerääjät, aurinkopaneelit ja tuuligeneraattori. Esitetään tilojen ja ilmanvaihdon lämmitysjärjestelmän sekä lämpimän käyttöveden lämmitysjärjestelmän lämmöntuoton vuosihyötysuhde, lämmitysjärjestelmän lämmönjaon ja -luovutuksen vuosihyötysuhde, lämpöpumpun lämpökerroin sekä apulaitteiden sähkönkäyttö.

Esitetään varaavan tulisijan ja ilmalämpöpumppujen lukumäärät ja lämmitysenergian tuotot. Tuoton määrittämisessä on otettava huomioon tämän asetuksen liitteen 1 kohdassa 2.3 esitetyt tuoton enimmäismäärät.

**Jäähdytysjärjestelmä:** Esitetään jäähdytysjärjestelmän jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin.

**Lämmin käyttövesi:** Esitetään laskennassa käytettävä lämpimän käyttöveden ominaiskulutus ja sitä vastaava lämmitysenergian nettotarve.

**Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla:** Esitetään sisäiset lämpökuormat henkilöistä, kuluttajalaitteista ja valaistuksesta ryhmiteltynä käyttöasteen mukaan. Sisäiset kuormat määritetään RakMk D3 kohdan 3 mukaisesti.

#### **E-luvun laskennan tulokset -sivu**

Energiatodistuksessa esitettävän kokonaisenergiankulutuksen eli E-luvun määrittämisen laskentasäännöt on säädetty tämän asetuksen liitteessä 1.

**Rakennuskohde:** Esitetään rakennuksen käyttötarkoitusluokka, rakennuksen valmistumisvuosi ja lämmitetty nettoala kuten aiemmin tässä liitteessä on säädetty. Esitetään laskennan tuloksena määritetty kokonaisenergiankulutus eli E-luku.

**E-luvun erittely:** Esitetään käytettävät energiamuodot kuten esimerkiksi kaukolämpö, sähkö, uusiutuva polttoaine (esimerkiksi puupelletti, pilkkeet), fossiilinen polttoaine (esimerkiksi öljy) ja kaukojäähdytys, niiden laskettu ostoenergiamäärä, energiamuodon kerroin sekä energiamuodon kertoimella painotettu kokonaisenergiakulutus.

**Uusiutuva omavaraisenergia, hyödyksikäytetty osuus:** Esitetään rakennuksessa käytettävät uusiutuvat omavaraisenergiat ja niistä hyödynnetty vuotuinen energiamäärä. Uusiutuvia omavaraisenergioita ovat esimerkiksi aurinkosähkö, aurinkolämpö, paikallinen tuulisähkö ja lämpöpumpun lämmönlähteestä ottama energia.

**Rakennuksen teknisten järjestelmien energiankulutus:** Esitetään rakennuksen teknisten järjestelmien energiankulutus jaoteltuna lämmitysjärjestelmän kulutukseen, ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutukseen, mahdollisen jäähdytysjärjestelmän kulutukseen sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen energiankulutukseen. Lämmitysjärjestelmän energiankulutus jaotellaan tilojen lämmitykseen, tuloilman lämmitykseen ja lämpimän käyttöveden valmistukseen.

**Energian nettotarve:** Esitetään tilojen, ilmanvaihdon ja lämpimän käyttöveden valmistukseen tarvittava energian nettotarve sekä mahdollisen jäähdytyksen nettotarve.

**Lämpökuormat:** Esitetään lämpökuormat auringosta, henkilöistä, kuluttajalaitteista ja valaistuksesta sekä lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöistä.

**Laskentatyökalun nimi ja versionumero:** Esitetään laskentatyökalun nimi ja mahdollinen versionumero. Laskentatyökalu voi olla myös itse tehty.

#### **Toteutunut energiankulutus -sivu**

**Toteutunut ostoenergiankulutus:** Esitetään rakennuksen lämmitetty nettoala, kuten aiemmin tässä liitteessä on säädetty. Esitetään rakennuksen toteutunut eri energiamuotojen ostoenergiankulutus energiatodistuksen laatimista edeltävältä täydeltä kalenterivuodelta. Kulutustiedot täytetään, jos tiedot ovat saatavilla. Energiankulutukset kirjataan sellaisenaan ilman sää- tai paikkakuntakorjausta. Toteutunut ostoenergia esitetään erikseen energiaverkoista ostetuille energioille ja ostetuille polttoaineille. Lisäksi sivun alaosassa esitetään toteutuneet ostoenergiat yhteensä.

Sähköverkosta ostettu energia voidaan esittää kokonaissähkönä tai jos tiedot ovat saatavilla, jaettuna kiinteistösähköön ja käyttäjäsähköön. Jos rakennuksessa on sähkön kulutus mittaroitu eri tavoin tai tarkemmalla jaottelulla kuin lomakkeen taulukossa, voidaan eri mittaroinnit ja niiden energiankulutus esittää taulukossa rakennusta parhaiten kuvaavalla tavalla.

Esitetään ostettujen polttoaineiden määrät vuodessa. Ostettujen polttoaineiden määrä muunnetaan kWh:ksi polttoaineiden tehollisten lämpöarvojen avulla energiatodistuslomakkeessa esitetyllä tavalla. Selostus siitä, miten ostetun polttoaineen määrä on arvioitu energiatodistuksen laatimista varten, on esitettävä ”Lisämerkintöjä”-sivulla.

Toteutuneeseen kulutukseen liittyviä lisätietoja voidaan kuvata ”Lisämerkintöjä” -sivulla. Tällaisia lisätietoja voivat olla mm. sähkön mittaroinnin tarkempi kuvaus tai tieto puuttuvista kulutustiedoista.

#### **Toimenpide-ehdotukset energiatehokkuuden parantamiseksi -sivut**

**Huomiot:** Tämän asetuksen 4 §:ssä lueteltujen rakennusosien ja teknisten järjestelmien energiatekninen kunto todetaan lyhyesti rakennukselle tehdyn tarkastuksen perusteella.

**Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt:** Lomakkeessa esitetyille rakennusosille ja järjestelmille ehdotettavat rakennuksen ja järjestelmien ominaisuuksiin liittyvät (ts.

E-luvun laskennassa huomioiduksi tulevat) energiansäästötoimenpiteet esitetään lyhyesti. Arvio toimenpiteen avulla aikaansaataavasta säästöstä rakennuksen lämmitysenergian, sähköenergian ja tilojen jäädytysenergian ostoenergiakulutuksessa merkitään vastaavalle riville, samoin kuin toimenpiteellä aikaansaataava muutos E-luvussa. Pienentynyt ostoenergian määrä esitetään positiivisena lukuna, lisääntynyt energiamäärä negatiivisena lukuna. E-luvun muutos pienemmäksi ilmoitetaan negatiivisena lukuna. Jos ehdotettavia toimenpiteitä ei ole, merkitään kohtaan "ei toimenpide-ehdotuksia"

**Suosituksia rakennuksen käyttöön ja ylläpitoon:** Energiatodistuksen laatija esittää rakennuksen tarkastuksen yhteydessä tekemiensä havaintojen pohjalta myös rakennuksen käyttöön ja ylläpitoon liittyviä suosituksia. Suositusten toteuttaminen voi vaikuttaa rakennuksen toteutuneeseen energiakulutukseen, mutta niillä ei ole suoraa vaikutusta rakennuksen E-lukuun ja rakennuksen energiatehokkuusluokkaan. Suositukset ovat tarpeellisia erityisesti rakennuksissa, joissa omistaja ei vaihdu. Arvion suositusten vaikutuksesta rakennuksen toteutuvaan energiakulutukseen voi kirjata vapaamuotoisesti. Käyttöön ja ylläpitoon liittyviä suosituksia voivat olla esimerkiksi liian korkean sisälämpötilan alentaminen, ilmanvaihdon puutteellisen toiminnan korjaaminen, ilmanvaihdon tarpeettoman pitkän käyntiajan lyhentäminen tai ehdotus patteriverkoston säätämiseksi. Jos suosituksia ei ole, merkitään kohtaan "ei suosituksia"

**Lisätietoja energiatehokkuudesta:** Esitetään ohjeita, mistä todistuksen tilaaja voi hankkia lisätietoja rakennuksen energiatehokkuuden parantamiseen liittyen. Motiva on valtakunnallisena toimijana esitetty valmiina tietolähteenä todistuksessa. Todistuksen laatija esittää lisätietoina kohteen toimintaympäristön parhaiten tuntevat alueelliset ja alakohdaiset toimijat tai yhteystiedot muista aiheelliseksi katsomistaan tietolähteistä.

#### **Lisämerkintöjä -sivu**

Tässä osassa voidaan kuvata muita havaintoja kohteesta tai täydentää laskennan lähtötietoihin, laskentaan tai toteutuneeseen kulutukseen liittyviä tietoja tai esittää muita lisätietoja.

## KEVENNETYN ENERGIATODISTUSMENETTELYN MUKAINEN TODISTUS

Rakennuksen nimi ja osoite:

Rakennustunnus jos tiedossa:

Perustelu kevennetyn menettelyn käyttämiselle:

***Rakennuksen energiatehokkuutta ei ole luokiteltu. Myyntiä ja vuokrausta koskevissa ilmoituksissa käytetään energiatehokkuutta kuvaavan tunnuksen sijasta tunnusta H.***

Tämä todistus on laadittu rakennuksen energiatodistuksesta annetun lain (50/2013) 17 §:ssä tarkoitetun kevennetyn energiatodistusmenettelyn mukaisesti.

Lain 17 §:n mukaan energiatodistuksen hankkimisesta vastuussa oleva voi halutessaan hankkia kevennetyn energiatodistusmenettelyn mukaisen todistuksen, jos myytävä rakennus tai kiinteistö taikka huoneisto tai sen hallintaoikeus enintään kaksi asuinhuoneistoa käsittävässä asuinrakennuksessa on arvoltaan hyvin vähäinen taikka jos on olemassa muu erityisen perusteltu syy, kuten lähisukulaisten välinen myynti tai vuokraus, kevennetyn menettelyn käyttämiseen.

Valtioneuvoston asetuksen (170/2013) mukaan edellä mainittu arvo voidaan katsoa hyvin vähäiseksi, jos myyntihinta on alle 50 000 euroa. Kevennettyä menettelyä voidaan käyttää muusta erityisestä syystä lähisukulaisten välisen myynnin tai vuokrauksen lisäksi myös, jos myytävää tai vuokrattavaa rakennusta tai kiinteistöä taikka huoneistoa ei esitellä julkisesti myyntiä tai vuokrausta varten eikä tarjota myytäväksi tai vuokrattavaksi julkisesti esillä olevalla ilmoittelulla. Kevennettyä menettelyä voidaan käyttää myös, jos rakennuksen, kiinteistön tai huoneiston vuokra on alle 350 euroa kuukaudessa.

Jos tämä todistus on hankittu tilanteessa, joka ei täytä kevennetyn menettelyn käytöstä säädettyjä edellytyksiä, tulee hankkimisesta vastuussa olleen huolehtia, että korvaava energiatodistus hankitaan viipymättä.

Rakennuksen energiatodistuksesta annetun ympäristöministeriön asetuksen mukaisesti käytetään myyntiä tai vuokrausta koskevassa julkisesti esille laitatussa ilmoituksessa kevennettyä energiatodistusmenettelyä käytettäessä rakennuksen energiatehokkuutta kuvaavan tunnuksen sijasta tunnusta H.

Kevennetyn energiatodistusmenettelyn mukaisella todistuksella rakennuksen energiatehokkuutta ei voi verrata toisiin rakennuksiin.

Rakennusten energiatehokkuudesta ja energiatodistuksesta on saatavilla tietoja: [www.ymparisto.fi/energiatodistus](http://www.ymparisto.fi/energiatodistus) ja [www.motiva.fi/energiatodistus](http://www.motiva.fi/energiatodistus)

Todistuksen hankkija

Todistuksen hankkijan yhteystiedot

Allekirjoitus

Paikka ja päivämäärä

Todistus perustuu lakiin rakennuksen energiatodistuksesta (50/2013).