



Energiatodistuslaskennan Q&A

Minna Tolvanen, Motiva Oy

Rakennuksen käyttötarkoitukseluokka

1. Pienet asuinrakennukset, rivitalot ja 2-kerroksiset asuinkerrostalot
2. Asuinkerrostalot, joissa on asuinkerroksia vähintään kolmessa kerroksessa
3. Toimistorakennukset
4. Liikerakennukset
5. Majoitusliikerakennukset
6. Opetusrakennukset ja päiväkodit
7. Liikuntahallit, pl. uimahallit ja jäähallit
8. Sairaalat
9. Muut rakennukset, kuten varastorakennukset, liikenteen rakennukset, uimahallit, jäähallit, päivittäistavarakaupan alle 2000 m² yksiköt ja siirtokelpoiset rakennukset

*Käyttötarkoitukseluokka vaikuttaa myös energiatodistusvaatimukseen

[Milloin energiatodistus tarvitaan ja million ei tarvita?](#)

Rakennuksen käyttötarkoitukseluokka

Useampia käyttötarkoitukseluokkia yhdessä rakennuksessa

Energiatodistus annetaan rakennukselle tai sen osalle, jos osa kuuluu eri rakennusten käyttötarkoitukseluokkaan kuin rakennuksen pääkäyttötarkoitus ja on pinta-alaltaan merkittävä:

- Rakennuksen osan **lämmitetty nettoala** vähintään 10 % koko rakennuksen **lämmitetystä nettoalasta**
JA
- Rakennuksen osan lämmitetty nettoala yli 50 m²

Jos rakennus kuuluu sellaiseen pääkäyttötarkoitukseluokkaan, jolle ei tehdä todistusta, ei myöskään rakennuksen muille osille tehdä todistusta.

Samankäyttötarkoitukseluokan omaavien tilojen ei tarvitse olla yhteydessä toisiinsa rakennuksen sisässä

- Toimistorakennus, lämmitetty nettoala 500 m². Liiketilaja 1. ja 3. kerroksessa, liiketilat yhteensä 100m², 20 % rakennuksen lämmitetystä nettoalasta
- Kaksi energiatodistusta, toimistorakennus ja liikerakennus

*Rakennuksen sisällä tai muutoin kiinteästi rakennuksen yhteydessä olevat autotallit ja -hallit

- Ei lasketa rakennuksen lämmitettyyn nettoalaan energiatodistuksen laadinnassa
- Ei lasketa omaa erillistä todistusta.

Käyttötarkoituksluokka

Mistä tiedän rakennuksen käyttötarkoituksluokan?

- Rakennuslupa
- Rakennusvalvonta
- Kiinteistövero
- Liiteri-tietopalvelu*

<https://liiteri.ymparisto.fi/>

The screenshot shows the Liiteri web application interface. At the top, there are tabs for 'Valitut tasot', 'Kaikki tasot', 'Palvelupaketin tasot', and 'Omat tasot'. Below these are buttons for 'Uusimmat' and 'Vektoritasot'. A search bar contains the text 'Hae karttatasoja'. Below the search bar, there is a list of search results with expandable sections: 'Merialuesuunnittelu (16)', 'Poronhoito (6)', and 'Rakennukset ja kiinteistöt (6)'. The 'Rakennukset ja kiinteistöt (6)' section is expanded, showing a list of building types with checkboxes and arrows: 'Kiinteistöjaotus', 'Kiinteistötunnukset', 'Rakennusluvut (RHR julkinen)', and 'Valmiit rakennukset (RHR julkinen)' (which is checked).

The screenshot shows a map of a residential area with building footprints and street names 'Eteläkatu' and 'Taloakatu'. A pop-up window titled 'Kohdetiedot' is open, displaying detailed information for a specific building. The information includes: 'Valmiit rakennukset (RHR julkin...)', 'OBJECTID: 495855', 'rakennustunnus: 100531718M', 'rakennusluokitus: Teollisuuden ja kaivannaistoiminnan rakennukset', 'PostiNro: 53500', 'PostiToimip: LAPPEENRANTA', 'PostiToimipRuo: VILLMANSTRAND', 'KoordErTmlta: 566591', and 'KoordErTmPohj: 6768538'.

Rakennusluokitus 2018

[Avaa kaikki](#)

- 01 [Asuinrakennukset](#)
- 02 [Vapaa-ajan asuinrakennukset](#)
- 03 [Liikerakennukset](#)
- 04 [Toimistorakennukset](#)
- 05 [Liikenteen rakennukset](#)
- 06 [Hoitoalan rakennukset](#)
- 07 [Kokoontumisrakennukset](#)
- 08 [Opetusrakennukset](#)
- 09 [Teollisuuden ja kaivannaistoiminnan rakennukset](#)
- 10 [Energiahuoltorakennukset](#)
- 11 [Yhdyskuntatekniikan rakennukset](#)
- 12 [Varastorakennukset](#)
- 13 [Pelastustoimen rakennukset](#)
- 14 [Maatalousrakennukset ja eläinsuojat](#)
- 19 [Muut rakennukset](#)

<https://www.stat.fi/fi/luokitukset/rakennus/>

Puolilämpimät tilat

Energiatodistuslaskennassa puolilämpimät tilat käsitellään lämpiminä tiloina

- Puolilämpimät tilat, kuten varastot ja ullakot, sisältyvät lämmitettyyn nettoalaan
- Poislukien autotallit ja -hallit
- Huomioi rakenteiden lämmönläpäisykertoimien taulukkoarvot
- Jos ei ole tarkempia arvoja tiedossa

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171048>

Liitteet 1-5

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

Rakennusosa	Rakennusluvan vireilletulovuosi								
	-1969	1969-	1976-	1978-	1985-	10/2003-	2008-	2010-	2012-2018-
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
Ryömintätillainen 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
Ryömintätillainen 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

Puolilämpimään tilaan rajoittuvan rakenteen lämpöhäviö

Energiatodistusten laadintaesimerkki: uusi pientalo

Yksikerroksinen pientalo, rakennuksessa kiinni puolilämmin autotalli, jonka suunniteltu sisälämpötila on 17 °C. Rakennuksen ja autotallin seinän välinen pinta-ala on 5,75 m², U-arvo 0,17 W/m²K.

Seinän johtumislämpöhäviöt lasketaan käyttämällä energiatehokkuuden laskentaohjeen kaavassa 3.4 ulkolämpötilana puolilämpimän tilan sisälämpötilaa. Johtumislämpöhäviöt puolilämmintä tilaa vasten olevan ulkoseinän läpi ovat edellä esitetyn perusteella tammikuussa:

Energiatehokkuuden laskentaohje, kaava 3.4

$$Q_{\text{muu}} = \frac{UA(T_s - T_u)\Delta t}{1000} \quad (27)$$

tammikuu

$$Q_{\text{muu}} = \frac{0,17 \cdot 5,75 \cdot (21 - 17) \cdot 744}{1000} = 2,9 \text{ kWh}$$

Ilmanvuotoluku ja vuotoilmavirta

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

Vuotoilmavirta lasketaan energiatehokkuusasetuksen 17 §:n mukaisesti rakennusvaipan ilmanvuotoluvusta q_{50} . Ilmanvuotoluvulla q_{50} ($\text{m}^3/(\text{h m}^2)$) tarkoitetaan rakennusvaipan keskimääräistä vuotoilmavirtaa tunnin aikana rakennusvaipan neliometriä kohden, paine-eron ollessa 50 Pa. Rakennusvaipan pinta-ala määritetään kokonaissisämittojen mukaan.

Vuotoilmavirta syntyy tuulen ja lämpötilaerojen synnyttämistä paine-eroista. Vuodon suuruuteen vaikuttaa rakennuksen vaipan ilmanpitävyys, rakennuksen sijainti ja korkeus, ilmanvaihtojärjestelmä ja sen käyttötapa.

Vuotoilmavirta ei sisällä ilmanvaihtojärjestelmän aikaansaaman alipaineen vaikutuksesta sisään virtaavaa ilmaa (korvausilma), joka poistetaan ilmanvaihtojärjestelmän kautta. Maanalaisissa kellaritiloissa ja rakennuksen keskellä olevissa tiloissa ilmavuotoja ei yleensä tarvitse ottaa huomioon.

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171048>

Liitteet 1-5

Ilmanvuotoluku ja vuotoilmavirta

Ilmanvuotoluku energiatodistuksessa

Energiatodistuksessa tulee käyttää mittauksilla todennettua ilmanvuotolukua.

Jos rakennukselle ei ole mitattu ilmanvuotolukua, tulee laskennassa käyttää taulukkoarvoja

Rakennusluvan vireilletulovuosi	- 1969	1969-	1976-	1978-	1985-	10/2003-	2008-	2010-	2012-2018-
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

Taulukko 3.5. Tyypillisiä rakennuksen ilmanvuotolukuja (n_{50}) ja rakennusvaipan ilmanvuotolukuja (q_{50}) erilaisille rakennuksille, rakentamis- ja toteutustavasta riippuen.

Tavoite-ilmanpitävyys	Yksityiskohdat	Tyypilliset n_{50} -luvut, 1/h	Tyypilliset q_{50} -luvut, $m^3/(h m^2)$
Hyvä ilmanpitävyys	Saumojen ja liitosten ilmanpitävyyteen on kiinnitetty erityistä huomiota sekä suunnittelussa että rakennustyön toteutuksessa ja valvonnassa (erillistarkastus)	Pientalo 1,0 – 3,0 Asuinkerrostalo ja toimistorakennus 0,5 – 1,5	Pientalot 1,0 – 3,0 Asuinkerrostalo ja toimistorakennus 1,0 – 4,0
Keskimääräinen ilmanpitävyys	Ilmanpitävyys on huomioitu tavanomaisesti sekä suunnittelussa että rakennustyön toteutuksessa ja valvonnassa	Pientalo 3,0 – 5,0 Asuinkerrostalo ja toimistorakennus 1,5 – 3,0	Pientalot 3,0 – 5,0 Asuinkerrostalo ja toimistorakennus 4,0 – 8,0
Heikko ilmanpitävyys	Ilmanpitävyyteen ei ole juurikaan kiinnitetty huomiota suunnittelussa eikä rakennustyön toteutuksessa ja valvonnassa	Pientalo 5,0 – 10,0 Asuinkerrostalo ja toimistorakennus 3,0 – 7,0	Pientalot 5,0 – 10 Asuinkerrostalo ja toimistorakennus 8,0 – 20,0

[Energiatehokkuus – Rakennuksen energiakulutuksen ja lämmitystehontarpeen laskenta](#)

Ilmanvuotoluku ja vuotoilmavirta

Mitä eroa on ilmanvuotoluku n_{50} ja q_{50} ?

n_{50}

- Kuinka monta kertaa rakennuksen ilmatilavuus vaihtuu tunnissa vuotoreittien kautta 50 Pa paine-erolla (rakennuksen ilmanvuotoluku)
- Yksikkö: 1/h

q_{50}

- Rakennusvaipan keskimääräinen vuotoilmavirta tunnissa 50 Pa paine-erolla kokonaissisämittojen mukaan laskettua rakennusvaipan pinta-alaa kohden (rakennusvaipan ilmanvaihtoluku)
- Yksikkö: $m^3/(h \cdot m^2)$

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

A_{vaippa} = rakennusvaipan pinta-ala (alapohja mukaan luettuna), m^2
 V = rakennuksen ilmatilavuus, m^3

Ilmanvuotoluku ja vuotoilmavirta

Vuotoilmavirran laskenta

$$q_{v,vuotoilma} = \frac{q_{50}}{3600 \cdot x} A_{vaippa} \quad (3.8)$$

jossa

$q_{v,vuotoilma}$	vuotoilmavirta, m^3/s
q_{50}	rakennusvaipan ilmanvuotoluku, $m^3/(h \cdot m^2)$
A_{vaippa}	rakennusvaipan pinta-ala (alapohja mukaan luettuna), m^2
x	kerroin, joka on yksikerroksisille rakennuksille 35, kaksikerroksisille 24, kolmi- ja nelikerroksisille 20 ja viisikerroksisille ja sitä korkeimmille rakennuksille 15 kerroskorkeuden ollessa noin 3 m. Vain maapinnan yläpuoliset kerrokset otetaan huomioon.
3600	kerroin, joka muuttaa ilmavirran yksiköstä m^3/h yksikköön m^3/s .

[Energiatehokkuus – Rakennuksen energiakulutuksen ja lämmitystehontarpeen laskenta](#)

Esimerkki:

5-kerroksinen asuinkerrostalo vuodelta 1975

Vaipan ala $2\,422 \text{ m}^2$, Ilmatilavuus $6\,100 \text{ m}^3$

Ei mitattua ilmanvuotolukua $\rightarrow n_{50} = 6 \text{ 1/h}$

$$q_{50} = \frac{6 \frac{1}{h}}{2422 \text{ m}^2} \cdot 6100 \text{ m}^3 = 15,1 \frac{\text{m}^3}{h \cdot \text{m}^2}$$

$$q_{v,vuotoilma} = \frac{15,1 \frac{\text{m}^3}{h \cdot \text{m}^2}}{3600 \cdot 15} \cdot 2422 \text{ m}^2 = 0,68 \frac{\text{m}^3}{s}$$

Kiitos



@MotivaOy



www.motiva.fi