

# ENERGIATODISTUS

Rakennuksen nimi ja osoite:

Kotikartano  
Kartanotie 9  
80230, JOENSUU

Rakennustunnus:

1004397830

Rakennuksen valmistumisvuosi:

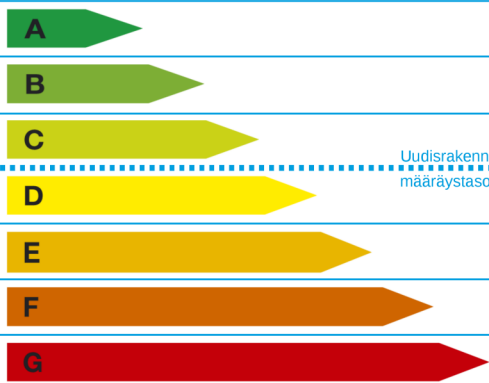
1928

Rakennuksen käyttötarkoituusluokka:

Muut terveydenhuoltorakennukset

Todistustunnus:

51862

|                                                                                    | Energiatehokkuusluokka                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                      |
| A                                                                                  |                                                                                      |
| B                                                                                  |                                                                                      |
| C                                                                                  |                                                                                      |
| D                                                                                  |                                                                                      |
| E                                                                                  |                                                                                      |
| F                                                                                  |                                                                                      |
| G                                                                                  |  |

Rakennuksen laskennallinen kokonaisenergiankulutus (E-luku)

342  
kWh<sub>E</sub> / (m<sup>2</sup>vuosi)

Todistuksen laatija:

Tiimonen, Tommi

Yritys:

Insinööritoimisto Vesitaito Oy  
Haarlankatu 4 H  
33230, TAMPERE

Allekirjoitus:

Todistuksen laatimispäivä:

29.11.2016

Viimeinen voimassaolopäivä:

29.11.2026

## YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIAHOKKUUDESTA

### Laskettu kokonaisenergiankulutus ja ostoenergiankulutus

|                                       |                                                                            |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lämmitetty nettoala</b>            | 1523 m <sup>2</sup>                                                        |
| <b>Lämmitysjärjestelmän kuvaus</b>    | Kaukolämpö, vesikiertoinen patterilämmitys / Kaukolämpö, lämpimän käyttöve |
| <b>Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus</b> | Koneellinen tulo ja poisto                                                 |

| Käytettävä energiamuoto                                        | Laskettu ostoenergia |                            | Energiamuodon kerroin | Energiamuodon kertoimella painotettu energia |
|----------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|
|                                                                | kWh/vuosi            | kWh/(m <sup>2</sup> vuosi) | -                     | kWh <sub>E</sub> /(m <sup>2</sup> vuosi)     |
| sähkö                                                          | 100 609              | 67                         | 1,7                   | 113                                          |
| kaukolämpö                                                     | 499 514              | 328                        | 0,7                   | 230                                          |
| Sähkön kulutukseen sisältyvä valaistus- ja kuluttajalaitesähkö | 68 139               | 45                         |                       |                                              |
| <b>Kokonaisenergiankulutus (E-luku)</b>                        |                      |                            |                       | <b>342</b>                                   |

### Rakennuksen energiatehokkuusluokka

#### Käytetty E-luvun luokitteluasteikko

#### Luokkien rajat asteikolla

#### Toimistorakennukset

|                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>A: ... 80</b>      | <b>B: 81 ... 120</b>  | <b>C: 121 ... 170</b> |
| <b>D: 171 ... 200</b> | <b>E: 201 ... 240</b> | <b>F: 241 ... 300</b> |
| <b>G: 301 ...</b>     |                       |                       |

#### Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka

**G**

E-luku perustuu rakennuksen laskennallisiin kulutuksiin ja energiamuotojen kertoiimiin. 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.

## ENERGIAHOKKUUTTA PARANTAVAT TOIMENPITEET

### Keskeiset suositukset rakennuksen energiatehokkuutta parantaviksi toimenpiteiksi

Tämä osio ei koske uudisrakennuksia

Energiansäästöä voitaisiin saada muuttamalla ilmanvaihtojärjestelmä tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmäksi, jossa LTO:n vuosihyötysuhde olisi noin 65–75 %.

Suosituksia on esitetty yksityiskohtaisemmin kohdassa "Toimenpide-ehdotukset energiatehokkuuden parantamiseksi".

E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT

Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka

Muut terveydenhuoltorakennukset

Rakennuksen valmistumisvuosi

1928

Lämmitetty nettoala

1 523

m²

Rakennusvaippa

Ilmanvuotoluku q<sub>50</sub>

12.8

m³/(h m²)

A

m²

U

W/(m² K)

U×A

W/K

Osuus lämpöhäviöistä

%

Ulkoseinät

1,064.0

0,81

861.8

43%

Yläpohja

497.0

0,47

233.6

12%

Alapohja

468.0

0,47

220.0

11%

Ikkunat

166.1

2,80

465.1

23%

Ulko-ovet

21.1

2,20

46.4

2%

Kylmäsillat

-

-

182.7

9%

Ikkunat ilmansuunnittain

A

m²

U

W/(m² K)

g<sub>kohtisuora</sub>-arvo

-

Pohjoinen

18.6

2,80

0,60

Koillinen

Itä

61.6

2,80

0,60

Kaakko

Etelä

14.9

2,80

0,60

Lounas

Länsi

71.0

2,80

0,60

Luode

Ilmanvaihtojärjestelmä

Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:

Koneellinen tulo ja poisto

Ilmavirta  
tulo/poisto  
(m³/s) / (m³/s)

Järjestelmän  
SFP-luku  
kW / (m³/s)

LTO:n  
lämpötilasuhde

-

Jäätymisenesto

°C

Pääilmanvaihtokoneet

1,32 / 1,32

2,50

0%

22.0

Erillispoistot

0,00 / 0,00

0,00

-

-

Ilmanvaihtojärjestelmä

1,32 / 1,32

2,50

-

-

Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde:

0%

Lämmitysjärjestelmä

Lämmitysjärjestelmän kuvaus:

Kaukolämpö, vesikiertoinen patterilämmitys / Kaukolämpö, lämpimän käyttöve

Tuoton  
hyötysuhde

-

Jaon ja luovutuksen  
hyötysuhde

-

Lämpökerroin<sup>1</sup>

-

Apulaitteiden  
sähkönkäyttö<sup>2</sup>  
kWh/(m²vuosi)

Tilojen ja iv:n lämmitys

97 %

90%

2.1

Lämpimän käyttöveden valmistus

97 %

88%

0.3

<sup>1</sup> vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle

<sup>2</sup> lämpöpumppujärjestelmissä voi sisältyä lämpöpumpun vuoden keskimääräiseen lämpökertoimeen

Määrä  
kpl

Tuotto  
kWh

Varaava tulisija

Ilmalämpöpumppu

Jäähdytysjärjestelmä

Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin

-

Jäähdytysjärjestelmä

Lämmin käyttövesi

Ominaiskulutus  
dm³/(m²vuosi)

Lämmitysenergian nettotarve  
kWh/(m²vuosi)

Lämmin käyttövesi

103

6

Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla

Käyttöaste

-

Henkilöt  
W/m²

5.0

Kuluttajalaitteet  
W/m²

12.0

Valaistus  
W/m²

12.0

Henkilöt ja kuluttajalaitteet

65%

Valaistus

65%

## E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET

### Rakennuskohde

|                                                   |                                 |
|---------------------------------------------------|---------------------------------|
| Rakennuksen käyttötarkoitusluokka                 | Muut terveydenhuoltorakennukset |
| Rakennuksen valmistumisvuosi                      | 1928                            |
| Lämmitetty nettoala, m <sup>2</sup>               | 1523                            |
| E-luku, kWh <sub>E</sub> / (m <sup>2</sup> vuosi) | 342                             |

### E-luvun erittely

| Käytettävät energiamuodot | Laskettu ostoenergia<br>kWh/vuosi | Energiamuodon kerroin<br>- | Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus<br>kWh <sub>E</sub> /vuosi      kWh <sub>E</sub> /(m <sup>2</sup> vuosi) |            |
|---------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| sähkö                     | 100 609                           | 1,7                        | 171 036                                                                                                                       | 113        |
| kaukolämpö                | 499 514                           | 0,7                        | 349 660                                                                                                                       | 230        |
| <b>YHTEENSÄ</b>           | <b>600 123</b>                    |                            | <b>520 696</b>                                                                                                                | <b>342</b> |

### Uusiutuva omavaraisenergia, hyödyksikäytetty osuus

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

### Rakennuksen teknisten järjestelmien energiankulutus

|                                              | Sähkö<br>kWh/(m <sup>2</sup> vuosi) | Lämpö<br>kWh/(m <sup>2</sup> vuosi) | Kaukojäähdytys<br>kWh/(m <sup>2</sup> vuosi) |
|----------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------|
| Lämmitysjärjestelmä                          |                                     |                                     |                                              |
| Tilojen lämmitys <sup>1</sup>                | 2.1                                 | 291.0                               | -                                            |
| Tuloilman lämmitys                           | 0.0                                 | 10.2                                | -                                            |
| Lämpimän käyttöveden valmistus               | 0.3                                 | 17.3                                | -                                            |
| Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus | 19.0                                | -                                   | -                                            |
| Jäähdytysjärjestelmä                         | 0.0                                 | 0.0                                 | 0.0                                          |
| Kuluttajalaitteet ja valaistus               | 44.7                                | -                                   | -                                            |
| <b>YHTEENSÄ</b>                              | <b>67.0</b>                         | <b>319.0</b>                        | <b>0.0</b>                                   |

<sup>1</sup> ilmanvaihdon tuloilman lämpeneminen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen

### Energian nettotarve

|                                    | kWh/vuosi | kWh/(m <sup>2</sup> vuosi) |
|------------------------------------|-----------|----------------------------|
| Tilojen lämmitys <sup>2</sup>      | 398 828   | 262                        |
| Ilmanvaihdon lämmitys <sup>3</sup> | 15 074    | 10                         |
| Lämpimän käyttöveden valmistus     | 9 138     | 6                          |
| Jäähdytys                          | 0         | 0                          |

<sup>2</sup> sisältää vuotoilman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa

<sup>3</sup> laskettu lämmöntalteenoton kanssa

### Lämpökuormat

|                                                          | kWh/vuosi | kWh/(m <sup>2</sup> vuosi) |
|----------------------------------------------------------|-----------|----------------------------|
| Aurinko                                                  | 36 491    | 24                         |
| Henkilöt                                                 | 14 195    | 10                         |
| Kuluttajalaitteet                                        | 34 068    | 23                         |
| Valaistus                                                | 34 068    | 23                         |
| Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöistä | 7 965     | 6                          |

### Laskentatyökalun nimi ja versionumero

Laskentatyökalun nimi ja versionumero | [www.laskentapalvelut.fi](http://www.laskentapalvelut.fi), versio 1.4 (14.6.2016)

# TOTEUTUNUT ENERGIANKULUTUS

Saatavilla olevat ostoenergian määrät ilmoitetaan sellaisenaan ilman lämmöntarvelukukorjausta.

## Toteutunut ostoenergiankulutus

Lämmitetty nettoala 1523 m<sup>2</sup>

| Ostettu energia | kWh/vuosi | kWh/(m <sup>2</sup> vuosi) |
|-----------------|-----------|----------------------------|
| Kaukolämpö      | 425 800   | 280                        |
| Kokonaissähkö   | 78 981    | 52                         |
| Kiinteistösähkö |           |                            |
| Käyttäjäsähkö   |           |                            |
| Kaukojäähdytys  |           |                            |

| Ostetut polttoaineet <sup>1</sup> | polttoaineen määrä<br>vuodessa | yksikkö             | muunnos-<br>kerroin<br>kWh:ksi | kWh/vuosi | kWh/(m <sup>2</sup> vuosi) |
|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------|--------------------------------|-----------|----------------------------|
| Kevyt polttoöljy                  |                                | litra               | 10                             |           |                            |
| Pilkkeet (havu- ja sekapuu)       |                                | pino-m <sup>3</sup> | 1300                           |           |                            |
| Pilkkeet (koivu)                  |                                | pino-m <sup>3</sup> | 1700                           |           |                            |
| Puupelletit                       |                                | kg                  | 4,7                            |           |                            |

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

## Toteutunut ostoenergia yhteensä

|                       | kWh/vuosi      | kWh/(m <sup>2</sup> vuosi) |
|-----------------------|----------------|----------------------------|
| Sähkö yhteensä        | 78 981         | 52                         |
| Kaukolämpö yhteensä   | 425 800        | 280                        |
| Polttoaineet yhteensä | 0              | 0                          |
| Kaukojäähdytys        | 0              | 0                          |
| <b>YHTEENSÄ</b>       | <b>504 781</b> | <b>332</b>                 |

Toteutunut energiankulutus riippuu mm. rakennuksen käyttäjien lukumäärästä ja käyttötottumuksista, käyttöajoista, 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.

## TOIMENPIDE-EHDOTUKSET ENERGIAEHDOKKUUDEN PARANTAMISEKSI

Tämä osio ei koske uudisrakennuksia

### Huomiot - ulkoseinät, ulko-ovet ja ikkunat

Rakenteissa ei silmämääräisesti havaittavia lämpöhäviöitä aiheuttavia puutteita.

### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

|   |                                                                          |                                   |                                       |                                        |
|---|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|
| 1 | Seinien lisäeristäminen uudisrakentamisen vertailuarvoiksi (lämmin tila) |                                   |                                       |                                        |
| 2 | Ikkunoiden vaihtaminen U-arvolle 1.0 W/m <sup>2</sup> K                  |                                   |                                       |                                        |
| 3 | Ulko-ovien vaihtaminen U-arvolle 1.0 W/m <sup>2</sup> K                  |                                   |                                       |                                        |
|   | <b>Lämpö, ostoenergian säästö</b>                                        | <b>Sähkö, ostoenergian säästö</b> | <b>Jäähdytys, ostoenergian säästö</b> | <b>E-luvun muutos</b>                  |
|   | kWh/vuosi                                                                | kWh/vuosi                         | kWh/vuosi                             | kWh <sub>E</sub> /m <sup>2</sup> vuosi |
| 1 | 113 266                                                                  | 0                                 | 0                                     | -52                                    |
| 2 | 49 893                                                                   | 0                                 | 0                                     | -23                                    |
| 3 | 4 234                                                                    | 0                                 | 0                                     | -2                                     |

### Huomiot ylä- ja alapohja

Ylä- ja alapohjassa silmämääräisesti havaittavia lämpöhäviöitä aiheuttavia puutteita.

### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

|   |                                                                             |                                   |                                       |                                        |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|
| 1 | Yläpohjien lisäeristäminen uudisrakentamisen vertailuarvoiksi (lämmin tila) |                                   |                                       |                                        |
| 2 | Alapohjien lisäeristäminen uudisrakentamisen vertailuarvoiksi (lämmin tila) |                                   |                                       |                                        |
| 3 |                                                                             |                                   |                                       |                                        |
|   | <b>Lämpö, ostoenergian säästö</b>                                           | <b>Sähkö, ostoenergian säästö</b> | <b>Jäähdytys, ostoenergian säästö</b> | <b>E-luvun muutos</b>                  |
|   | kWh/vuosi                                                                   | kWh/vuosi                         | kWh/vuosi                             | kWh <sub>E</sub> /m <sup>2</sup> vuosi |
| 1 | 31 541                                                                      | 0                                 | 0                                     | -14                                    |
| 2 | 15 656                                                                      | 0                                 | 0                                     | -7                                     |
| 3 |                                                                             |                                   |                                       |                                        |

### Huomiot - tilojen ja käyttöveden lämmitysjärjestelmät

Kaukolämpö, vesikiertoinen patterilämmitys, lämpimän käyttöveden kiertojohto.

### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

|   |                                   |                                   |                                       |                                        |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|
| 1 |                                   |                                   |                                       |                                        |
| 2 |                                   |                                   |                                       |                                        |
| 3 |                                   |                                   |                                       |                                        |
|   | <b>Lämpö, ostoenergian säästö</b> | <b>Sähkö, ostoenergian säästö</b> | <b>Jäähdytys, ostoenergian säästö</b> | <b>E-luvun muutos</b>                  |
|   | kWh/vuosi                         | kWh/vuosi                         | kWh/vuosi                             | kWh <sub>E</sub> /m <sup>2</sup> vuosi |
| 1 |                                   |                                   |                                       |                                        |
| 2 |                                   |                                   |                                       |                                        |
| 3 |                                   |                                   |                                       |                                        |

#### Huomiot - ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmät

Koneellinen tulo ja poisto.

#### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

|   |                                                             |                                   |                                       |                                        |
|---|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|
| 1 | Koneellinen tulo ja poisto (lto=55%) lisääminen/vaihtaminen |                                   |                                       |                                        |
| 2 | Koneellinen tulo ja poisto (lto=65%) lisääminen/vaihtaminen |                                   |                                       |                                        |
| 3 | Koneellinen tulo ja poisto (lto=75%) lisääminen/vaihtaminen |                                   |                                       |                                        |
|   | <b>Lämpö, ostoenergian säästö</b>                           | <b>Sähkö, ostoenergian säästö</b> | <b>Jäähdytys, ostoenergian säästö</b> | <b>E-luvun muutos</b>                  |
|   | kWh/vuosi                                                   | kWh/vuosi                         | kWh/vuosi                             | kWh <sub>E</sub> /m <sup>2</sup> vuosi |
| 1 | 110 646                                                     | 5 787                             | 0                                     | -58                                    |
| 2 | 130 765                                                     | 5 787                             | 0                                     | -67                                    |
| 3 | 150 975                                                     | 5 787                             | 0                                     | -76                                    |

#### Huomiot - valaistus, jäähdytysjärjestelmät, sähköiset erillislämmitykset ja muut järjestelmät

Ei erillislämmityksiä.

#### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

|   |                                   |                                   |                                       |                                        |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|
| 1 |                                   |                                   |                                       |                                        |
| 2 |                                   |                                   |                                       |                                        |
| 3 |                                   |                                   |                                       |                                        |
|   | <b>Lämpö, ostoenergian säästö</b> | <b>Sähkö, ostoenergian säästö</b> | <b>Jäähdytys, ostoenergian säästö</b> | <b>E-luvun muutos</b>                  |
|   | kWh/vuosi                         | kWh/vuosi                         | kWh/vuosi                             | kWh <sub>E</sub> /m <sup>2</sup> vuosi |
| 1 |                                   |                                   |                                       |                                        |
| 2 |                                   |                                   |                                       |                                        |
| 3 |                                   |                                   |                                       |                                        |

#### Suosituksia rakennuksen käyttöön ja ylläpitoon

Lämmityskaudella on hyvä tarkistaa sisälämpötila ja pyrkiä pitämään se +21 asteessa.  
Ilmanvaihtokoneen suodattimien vaihto kaksi kertaa vuodessa.  
Ilmanvaihtokanaviston puhdistus 10 vuoden välein.

#### Lisätietoja energiatehokkuudesta

Motiva Oy - Asiantuntija energian ja materiaalien tehokkaassa käytössä, [www.motiva.fi](http://www.motiva.fi)

Suorat linkit energiatodistusta koskevaan lakiin ja asetukseen

Laki rakennuksen energiatodistuksesta (50/2013):

<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130050>

Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatodistuksesta (176/2013)

<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130176>

## LISÄMERKINTÖJÄ

Ennen energiansäästösuositustoimenpiteiden aloittamista on tekninen toteutus teetettävä alansa ammattilaisella, sekä parannustoimenpiteistä tulee olla asianmukaiset suunnitelmat, joilla varmistetaan rakennuksen talo- ja rakennetekninen toimivuus.

Energiansäästötoimenpiteiden taloudellinen kannattavuus tulee arvioida aina tapauskohtaisesti.

Osa rakenteiden U-arvoista voi olla määritetty lupahakemusvuoden perusteella, jos rakennetietoja ei ole ollut saatavilla. Todellisuudessa rakenteiden lämmönläpäisykertoimet voisivat olla paremmat. U-arvot määritetään Ympäristöministeriön Energiatodistusasetus 2013 mukaisesti, taulukon 1. mukaan.

Toimenpide-ehdotuksissa on esitetty laskennallisesti kaikki rakenteiden parannustoimenpide-ehdotukset niiden vaikutusten suuruuden havainnollistamiseksi. Prosenttiosuus parannusehdotuksen perässä tarkoittaa säästöprosenttia laskennallisesta ostoenergiankulutuksesta. Mikäli laskennallisessa ostoenergiankulutuksessa ja toteutuneessa ostoenergiankulutuksessa on suuria eroja, voi laskettua säästöprosenttia käyttää myös toteutuneeseen kulutukseen ja sitä kautta saada realistisempi arvio ostoenergian säästöä valitulla parannustoimenpiteellä.

Remonttia suunniteltaessa on kuitenkin mietittävä mikä on järkevää ja kustannustehokasta toteuttaa. Esimerkiksi alapohjan eristyksen lisäämisen investointikustannukset ovat suhteessa paljon suuremmat, kuin siitä saatu energiataloudellinen hyöty, joten sitä ei ole järkevää toteuttaa.

Rakenteiden lämmönläpäisykertoimien vertailuarvot (uudisrakentaminen):

- Yläpohja 0,09 W/m<sup>2</sup>K
- Alapohja 0,16 W/m<sup>2</sup>K
- Ulkoseinä 0,17 W/m<sup>2</sup>K
- Ikkunat 1,00 W/m<sup>2</sup>K
- Ovet 1,00 W/m<sup>2</sup>K.