

# ENERGIATODISTUS 2018

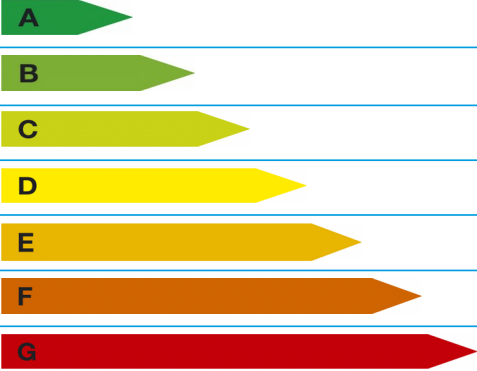
Rakennuksen nimi ja osoite: Repolantie 18, A-talo  
Repolantie 18 A  
90850 MARTINNIEMI

Pysyvä rakennustunnus: 102254514P  
Rakennuksen valmistumisvuosi: 1991  
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka: Rivitalot

Todistustunnus: 301783

Energiatodistus on laadittu

- ☐ Uudelle rakennukselle rakennuslupaa haettaessa  
☐ Uudelle rakennukselle käyttöönottovaiheessa  
☒ Olemassa olevalle rakennukselle, havainnointikäynnin päivämäärä: 12.12.2022

|                                                                                    | Energiatehokkuusluokka |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|  |                        |
| A                                                                                  |                        |
| B                                                                                  |                        |
| C                                                                                  |                        |
| D                                                                                  | D 2018                 |
| E                                                                                  |                        |
| F                                                                                  |                        |
| G                                                                                  |                        |

Rakennuksen laskennallinen  
energiatehokkuuden vertailuluku eli E-luku  
Uuden rakennuksen E-luvun vaatimus

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

172

≤ 105

Todistuksen laatija:  
Virkkunen, Mikko

Yritys:  
Insinööritoimisto Vesitaito Oy

Sähköinen allekirjoitus:  
Virkkunen, Mikko  
23.01.2023 10:43:32

Todistuksen laatimispäivä:

23.01.2023

Viimeinen voimassaolopäivä:

23.01.2033

# YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIA TEHOKKUUDESTA

## Laskennallinen ostoennergiankulutus ja energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)

|                                |                                          |
|--------------------------------|------------------------------------------|
| Lämmitetty nettoala            | 259,0 m <sup>2</sup>                     |
| Lämmitysjärjestelmän kuvaus    | Kaukolämpö                               |
|                                | Vesikiertoinen patterilämmitys           |
| Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus | Koneellinen poistoilmanvaihtojärjestelmä |

| Käytettävä energiamuoto                  | Vakioidulla käytöllä laskettu ostoennergia |                            | Energiamuodon kerroin | Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus |
|------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------|
|                                          | kWh/vuosi                                  | kWh/(m <sup>2</sup> vuosi) | -                     | kWh <sub>E</sub> /(m <sup>2</sup> vuosi)             |
| kaukolämpö                               | 70647                                      | 273                        | 0,5                   | 136                                                  |
| sähkö                                    | 7656                                       | 30                         | 1,2                   | 35                                                   |
| uusiutuva polttoaine                     |                                            |                            | 0,5                   |                                                      |
| fossiilinen polttoaine                   |                                            |                            | 1                     |                                                      |
| kaukojäähdytys                           |                                            |                            | 0,28                  |                                                      |
| Energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku) |                                            |                            |                       | 172                                                  |

## Rakennuksen energiatehokkuusluokka

### Käytetty E-luvun luokitteluasteikko

### 1. Pienet asuinrakennukset

#### Luokkien rajat asteikolla

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| A: ... 80      | B: 81 ... 110  | C: 111 ... 150 |
| D: 151 ... 210 | E: 211 ... 340 | F: 341 ... 410 |
| G: 411 ...     |                |                |

#### Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka

D

E-luku perustuu rakennuksen laskennallisiin kulutuksiin ja energiamuotojen kertoimiin. Kulutus on laskettu vakioidulla käytöllä lämmitettyä nettoalaa kohden, jotta eri rakennusten E-luvut ovat keskenään vertailukelpoisia. Vakioidusta käytöstä johtuen E-luku ei sovellu yksittäisen rakennuksen toteutuneen ja laskennallisen kulutuksen vertailuun. E-lukuun sisältyy rakennuksen lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytysjärjestelmien sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen energiankulutus. Rakennuksen ulkopuoliset kulutukset kuten autolämmityspistokkeet, sulanapitolämmitykset ja ulkovalot eivät sisälly E-lukuun.

## TOIMENPIDE-EHDOTUKSIA E-LUVUN PARANTAMISEKSI

### Keskeiset suositukset rakennuksen E-lukua parantaviksi toimenpiteiksi (ei koske uusia rakennuksia)

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

Energiansäästöä voitaisiin saada lisäämällä käyttövesiverkkoon vakiopaineventtiili.

Suositukset on esitetty yksityiskohtaisemmin sivuilla 6 ja 7, kohdassa "Toimenpide-ehdotukset E-luvun parantamiseksi".

E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT

Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka

Rivitalot

Rakennuksen valmistumisvuosi

1991

Lämmitetty nettoala

259,0

m<sup>2</sup>

Rakennusvaippa

Ilmanvuotoluku q<sub>50</sub>

5,2

m<sup>3</sup>/(h m<sup>2</sup>)

Ulkoseinät

Yläpohja

Alapohja

Ikkunat

Ulko-ovet

Kylmäsiilat

A

m<sup>2</sup>

162,9

259,0

259,0

41,8

18,9

-

U

W/(m<sup>2</sup> K)

0,17

0,09

0,40

2,10

1,40

-

U×A

W/K

27,7

23,3

103,6

87,8

26,5

26,9

Osuus lämpöhäviöistä

%

9 %

8 %

35 %

30 %

9 %

9 %

Ikkunat ilmansuunnittain

Pohjoinen

Koillinen

Itä

Kaakko

Etelä

Lounas

Länsi

Luode

A

m<sup>2</sup>

0,8

0,0

13,3

0,0

3,4

0,0

24,2

0,0

U

W/(m<sup>2</sup> K)

2,10

2,10

2,10

2,10

2,10

2,10

g<sub>kohtisuora</sub>-arvo

-

0,64

0,64

0,64

0,64

0,64

Ilmanvaihtojärjestelmä

Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:

Koneellinen poistoilmanvaihtojärjestelmä

Pääilmanvaihtokoneet

Erillispoistot

Ilmanvaihtojärjestelmä

Ilmavirta tulo/poisto

(m<sup>3</sup>/s) / (m<sup>3</sup>/s)

0,000 / 0,104

0,000 / 0,000

0,000 / 0,104

Järjestelmän SFP-luku

kW / (m<sup>3</sup>/s)

1,50

0,00

1,50

LTO:n lämpötilasuhde

-

0 %

-

-

Jäätymisenesto

°C

5,00

-

-

Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde:

0 %

Lämmitysjärjestelmä

Lämmitysjärjestelmän kuvaus:

Kaukolämpö  
Vesikiertoinen patterilämmitys

Tuoton hyötysuhde

-

94 %

94 %

Jaon ja luovutuksen hyötysuhde

-

80 %

96 %

Lämpökerroin<sup>1</sup>

-

Apulaitteiden sähkönkäyttö<sup>2</sup>

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

2,6

0,7

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

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

Varaava tulisija

Ilmalämpöpumppu

Jäähdytysjärjestelmä

Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin

-

Jäähdytysjärjestelmä

Lämmin käyttövesi

Lämmin käyttövesi

Ominaiskulutus

dm<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>vuosi)

600

Lämmitysenergian nettotarve

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

35

Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla

Käyttöaste

-

10 %

60 %

Henkilöt

W/m<sup>2</sup>

2,0

Kuluttajalaitteet

W/m<sup>2</sup>

3,0

Valaistus

W/m<sup>2</sup>

6,0

## E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET

### Rakennuskohde

|                                                   |           |
|---------------------------------------------------|-----------|
| Rakennuksen käyttötarkoitusluokka                 | Rivitalot |
| Rakennuksen valmistumisvuosi                      | 1991      |
| Lämmitetty nettoala, m <sup>2</sup>               | 259,0     |
| E-luku, kWh <sub>E</sub> / (m <sup>2</sup> vuosi) | 172       |

### E-luvun erittely

| Käytettävät energiamuodot | Vakioidulla käytöllä laskettu ostoenergia<br>kWh/vuosi | Energiamuodon kerroin<br>- | Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus |                                          |
|---------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------|
|                           |                                                        |                            | kWh <sub>E</sub> /vuosi                              | kWh <sub>E</sub> /(m <sup>2</sup> vuosi) |
| kaukolämpö                | 70647                                                  | 0,5                        | 35324                                                | 136                                      |
| sähkö                     | 7656                                                   | 1,2                        | 9187                                                 | 35                                       |
| uusiutuva polttoaine      |                                                        | 0,5                        |                                                      |                                          |
| fossiilinen polttoaine    |                                                        | 1                          |                                                      |                                          |
| kaukojäähdytys            |                                                        | 0,28                       |                                                      |                                          |
| <b>YHTEENSÄ</b>           | <b>78303</b>                                           |                            | <b>44511</b>                                         | <b>172</b>                               |

### Rakennuksen ympäristössä olevasta energiasta otettu energia, hyödynnetty osuus (kuukausitason erittely lisätiedoissa)

|                                            | kWh/vuosi | kWh/(m <sup>2</sup> vuosi) |  |
|--------------------------------------------|-----------|----------------------------|--|
| Aurinkosähkö                               |           |                            |  |
| Aurinkolämpö                               |           |                            |  |
| Tuulisähkö                                 |           |                            |  |
| Lämpöpumpun lämmönlähteestä ottama energia |           |                            |  |
| Muu ympäristöstä otettu energia, sähkö     |           |                            |  |
| Muu ympäristöstä otettu energia, lämpö     |           |                            |  |

### 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>                | 2,6                                 | 192,8                               | -                                            |
| Tuloilman lämmitys                           | 0,0                                 | 0,0                                 | -                                            |
| Lämpimän käyttöveden valmistus               | 0,7                                 | 63,6                                | -                                            |
| Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus | 5,3                                 | -                                   | -                                            |
| Jäähdytysjärjestelmä                         | 0,0                                 | 0,0                                 | 0,0                                          |
| Kuluttajalaitteet ja valaistus               | 21,0                                | -                                   | -                                            |
| <b>YHTEENSÄ</b>                              | <b>29,6</b>                         | <b>256,4</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>      | 39948     | 154                        |  |
| Ilmanvaihdon lämmitys <sup>3</sup> | 0         | 0                          |  |
| Lämpimän käyttöveden valmistus     | 9065      | 35                         |  |
| 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                                                  | 8037      | 31                         |  |
| Henkilöt                                                 | 2723      | 11                         |  |
| Kuluttajalaitteet                                        | 4084      | 16                         |  |
| Valaistus                                                | 1361      | 5                          |  |
| Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöistä | 2269      | 9                          |  |

### Laskentatyökalun nimi ja versionumero

|                                       |                                                |
|---------------------------------------|------------------------------------------------|
| Laskentatyökalun nimi ja versionumero | www.laskentapalvelut.fi, versio 1.5 (8.1.2023) |
|---------------------------------------|------------------------------------------------|

## TOTEUTUNUT ENERGIANKULUTUS

Saatavilla olevat ostoenergian määrät ilmoitetaan sellaisenaan ilman lämmitystarvelukukorjausta. Ostoenergian määrät ilmoitetaan energiatodistuksen laatimista edeltävältä täydeltä kalenterivuodelta.

### Toteutunut ostoenergiankulutus

Lämmitetty nettoala 259,0 m<sup>2</sup>

| Energiaverkoista ostettu energia | kWh/vuosi | kWh/(m <sup>2</sup> vuosi) |
|----------------------------------|-----------|----------------------------|
| Kaukolämpö                       | 0         | 0                          |
| Kokonaissähkö                    | 0         | 0                          |
| Kiinteistösähkö                  | 0         | 0                          |
| Käyttäjäsähkö                    | 0         | 0                          |
| Kaukojäähdytys                   | 0         | 0                          |

| 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                                                                                                                 | 0                              | litra               | 10                             | 0         | 0                          |
| Pilkkeet (havu- ja sekapuu)                                                                                                      | 0                              | pino-m <sup>3</sup> | 1300                           | 0         | 0                          |
| Pilkkeet (koivu)                                                                                                                 | 0                              | pino-m <sup>3</sup> | 1700                           | 0         | 0                          |
| Puupelletit                                                                                                                      | 0                              | kg                  | 4.7                            | 0         | 0                          |
| <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                  | 0         | 0                          |
| Kaukolämpö yhteensä             | 0         | 0                          |
| Polttoaineet yhteensä           | 0         | 0                          |
| Kaukojäähdytys                  | 0         | 0                          |
| <b>YHTEENSÄ</b>                 | <b>0</b>  | <b>0</b>                   |

Toteutunut energiankulutus riippuu mm. rakennuksen käyttäjien lukumäärästä ja käyttötottumuksista, käyttöajoista, sisäisistä kuormista, rakennuksen sijainnista ja vuotuisista sääolosuhteista. Todistusta laadittaessa energiankulutus lasketaan Etelä-Suomen sää tiedoilla ja siten, että rakennuksen käyttö on vakioitu.

Yllä olevassa 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 E-LUVUN PARANTAMISEKSI

Toimenpide-ehdotukset tähtäävät E-luvun parantamiseen, joten ne arvioidaan rakennuksen vakioidulla käytöllä. Osio ei koske uusia rakennuksia.

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

Ulkoseinissä ei silmämääräisesti havaittavia lämpöhäviöitä aiheuttavia puutteita. Ulkoseiniä lisäeristetty vuonna 2021

### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoenergian muutokset

| 1 | Ikkunoiden vaihtaminen U-arvolle 1.0 W/m2K |                            |                                |                                          |
|---|--------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------------------|
| 2 | Ulko-ovien vaihtaminen U-arvolle 1.0 W/m2K |                            |                                |                                          |
| 3 |                                            |                            |                                |                                          |
|   | Lämpö, ostoenergian muutos                 | Sähkö, ostoenergian muutos | Jäähdytys, ostoenergian muutos | E-luvun muutos                           |
|   | kWh/vuosi                                  | kWh/vuosi                  | kWh/vuosi                      | kWh <sub>E</sub> /(m <sup>2</sup> vuosi) |
| 1 | -8816                                      | 0                          | 0                              | -17                                      |
| 2 | -1456                                      | 0                          | 0                              | -2                                       |
| 3 |                                            |                            |                                |                                          |

### Huomiot ylä- ja alapohja

Ylä- ja alapohjassa ei silmämääräisesti havaittavia lämpöhäviöitä aiheuttavia puutteita.

### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoenergian muutokset

| 1 | Alapohjien lisäeristäminen uudisrakentamisen vertailuarvoiksi (lämmin tila) |                            |                                |                                          |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------------------|
| 2 |                                                                             |                            |                                |                                          |
| 3 |                                                                             |                            |                                |                                          |
|   | Lämpö, ostoenergian muutos                                                  | Sähkö, ostoenergian muutos | Jäähdytys, ostoenergian muutos | E-luvun muutos                           |
|   | kWh/vuosi                                                                   | kWh/vuosi                  | kWh/vuosi                      | kWh <sub>E</sub> /(m <sup>2</sup> vuosi) |
| 1 | -7493                                                                       | 0                          | 0                              | -14                                      |
| 2 |                                                                             |                            |                                |                                          |
| 3 |                                                                             |                            |                                |                                          |

### Huomiot - tilojen ja käyttöveden lämmitysjärjestelmät

Kaukolämpö, lämpimän käyttöveden kiertojohto, vesikiertoinen patterilämmitys. Rakennuksen lämmönjakohuone erillisessä piharakennuksessa.

### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoenergian muutokset

| 1 | Vakiopaineventtiilin asennus |                            |                                |                                          |
|---|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------------------|
| 2 |                              |                            |                                |                                          |
| 3 |                              |                            |                                |                                          |
|   | Lämpö, ostoenergian muutos   | Sähkö, ostoenergian muutos | Jäähdytys, ostoenergian muutos | E-luvun muutos                           |
|   | kWh/vuosi                    | kWh/vuosi                  | kWh/vuosi                      | kWh <sub>E</sub> /(m <sup>2</sup> vuosi) |
| 1 | -1507                        | 0                          | 0                              | -3                                       |
| 2 |                              |                            |                                |                                          |
| 3 |                              |                            |                                |                                          |

**Huomiot - ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmät**

Koneellinen poisto ilman lämmöntalteenottoa

**Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoenergian muutokset**

|   |                                                             |                                   |                                       |                                          |
|---|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|
| 1 | Koneellinen tulo ja poisto (lto=75%) lisääminen/vaihtaminen |                                   |                                       |                                          |
| 2 |                                                             |                                   |                                       |                                          |
| 3 |                                                             |                                   |                                       |                                          |
|   | <b>Lämpö, ostoenergian muutos</b>                           | <b>Sähkö, ostoenergian muutos</b> | <b>Jäähdytys, ostoenergian muutos</b> | <b>E-luvun muutos</b>                    |
|   | kWh/vuosi                                                   | kWh/vuosi                         | kWh/vuosi                             | kWh <sub>E</sub> /(m <sup>2</sup> vuosi) |
| 1 | -15201                                                      | 453                               | 0                                     | -27                                      |
| 2 |                                                             |                                   |                                       |                                          |
| 3 |                                                             |                                   |                                       |                                          |

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

Ei erillislämmityksiä.

**Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoenergian muutokset**

|   |                                   |                                   |                                       |                                          |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|
| 1 |                                   |                                   |                                       |                                          |
| 2 |                                   |                                   |                                       |                                          |
| 3 |                                   |                                   |                                       |                                          |
|   | <b>Lämpö, ostoenergian muutos</b> | <b>Sähkö, ostoenergian muutos</b> | <b>Jäähdytys, ostoenergian muutos</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 (eivät vaikuta E-lukuun)**

Ilmanvaihtokanaviston puhdistus 10 vuoden välein.

On hyvä tarkistaa lämmityksen säätökäyrä aika ajoin.

Lämmityskaudella on hyvä tarkistaa sisälämpötila ja pyrkiä pitämään se +21 asteessa. Voisi olla kannattavaa tarkistaa onko lämmitysjärjestelmä tasapainossa. Lämmitysjärjestelmä olisi hyvä tasapainottaa, jos huoneistoissa ilmenee suuria lämpötilaeroja lämmityskaudella.

**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 (1048/2017)

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

## LISÄMERKINTÖJÄ

Ilmanvaihto: Koneellinen poisto ilman lämmöntalteenottoa

LKV: Kaukolämpö, lämpimän käyttöveden kiertojohto

Tilat: Kaukolämpö, Vesikiertoinen patterilämmitys

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 säästöstä 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.

### Energiatodistuksen laatimisessa käytettyjä lähtötietoja

|                                                                                          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Lämpökapasiteetti Crak ominaisarvo $C_{rak\ omin}$ , Wh/m <sup>2</sup> K                 | 70,0   |
| Rakennuksen ilmatilavuus V, m <sup>3</sup>                                               | 648,0  |
| Tuloilman sisäänpuhalluslämpötila T <sub>sp</sub> , °C                                   | 18,0   |
| Lämpöpumpun tuotto-osuus tilojen lämpöenergian tarpeesta $Q_{LP}/Q_{lämmitys, tilat}$    |        |
| Lämpöpumpun tuotto-osuus käyttöveden lämpöenergian tarpeesta $Q_{LP}/Q_{lämmitys, lkv}$  |        |
| Lämmönjakelujärjestelmän lämpöhäviöt lämmittämättömään tilaan $Q_{jakelu, ulos}$ , kWh/a | 2492,0 |

# ENERGIATODISTUS 2018

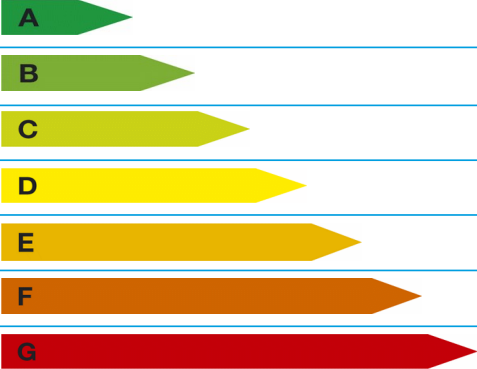
Rakennuksen nimi ja osoite: Repolantie 18, B-talo  
Repolantie 18 B  
90850 MARTINNIEMI

Pysyvä rakennustunnus: 102254515R  
Rakennuksen valmistumisvuosi: 1999  
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka: Rivitalot

Todistustunnus: 301784

Energiatodistus on laadittu

- ☐ Uudelle rakennukselle rakennuslupaa haettaessa  
☐ Uudelle rakennukselle käyttöönottovaiheessa  
☒ Olemassa olevalle rakennukselle, havainnointikäynnin päivämäärä: 12.12.2022

|                                                                                    | Energiatehokkuusluokka |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|  |                        |
| A                                                                                  |                        |
| B                                                                                  |                        |
| C                                                                                  |                        |
| D                                                                                  | D 2018                 |
| E                                                                                  |                        |
| F                                                                                  |                        |
| G                                                                                  |                        |

Rakennuksen laskennallinen  
energiatehokkuuden vertailuluku eli E-luku  
Uuden rakennuksen E-luvun vaatimus

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

174

≤ 105

Todistuksen laatija:  
Virkkunen, Mikko

Yritys:  
Insinööritoimisto Vesitaito Oy

Sähköinen allekirjoitus:  
Virkkunen, Mikko  
23.01.2023 10:45:06

Todistuksen laatimispäivä:

23.01.2023

Viimeinen voimassaolopäivä:

23.01.2033

# YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIAATEHOKKUUDESTA

## Laskennallinen ostoennergiankulutus ja energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)

|                                |                                          |
|--------------------------------|------------------------------------------|
| Lämmitetty nettoala            | 329,5 m <sup>2</sup>                     |
| Lämmitysjärjestelmän kuvaus    | Kaukolämpö                               |
|                                | Vesikiertoinen lattialämmitys            |
| Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus | Koneellinen poistoilmanvaihtojärjestelmä |

| Käytettävä energiamuoto                  | Vakioidulla käytöllä laskettu ostoennergia |                            | Energiamuodon kerroin | Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus |
|------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------|
|                                          | kWh/vuosi                                  | kWh/(m <sup>2</sup> vuosi) | -                     | kWh <sub>E</sub> /(m <sup>2</sup> vuosi)             |
| kaukolämpö                               | 90781                                      | 276                        | 0,5                   | 138                                                  |
| sähkö                                    | 9855                                       | 30                         | 1,2                   | 36                                                   |
| uusiutuva polttoaine                     |                                            |                            | 0,5                   |                                                      |
| fossiilinen polttoaine                   |                                            |                            | 1                     |                                                      |
| kaukojäähdytys                           |                                            |                            | 0,28                  |                                                      |
| Energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku) |                                            |                            |                       | 174                                                  |

## Rakennuksen energiatehokkuusluokka

### Käytetty E-luvun luokitteluasteikko

### 1. Pienet asuinrakennukset

#### Luokkien rajat asteikolla

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| A: ... 80      | B: 81 ... 110  | C: 111 ... 150 |
| D: 151 ... 210 | E: 211 ... 340 | F: 341 ... 410 |
| G: 411 ...     |                |                |

#### Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka

D

E-luku perustuu rakennuksen laskennallisiin kulutuksiin ja energiamuotojen kertoimiin. Kulutus on laskettu vakioidulla käytöllä lämmitettyä nettoalaa kohden, jotta eri rakennusten E-luvut ovat keskenään vertailukelpoisia. Vakioidusta käytöstä johtuen E-luku ei sovellu yksittäisen rakennuksen toteutuneen ja laskennallisen kulutuksen vertailuun. E-lukuun sisältyy rakennuksen lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytysjärjestelmien sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen energiankulutus. Rakennuksen ulkopuoliset kulutukset kuten autolämmityspistokkeet, sulanapitolämmitykset ja ulkovalot eivät sisälly E-lukuun.

## TOIMENPIDE-EHDOTUKSIA E-LUVUN PARANTAMISEKSI

### Keskeiset suositukset rakennuksen E-lukua parantaviksi toimenpiteiksi (ei koske uusia rakennuksia)

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

Energiansäästöä voitaisiin saada lisäämällä käyttövesiverkkoon vakiopaineventtiili.

Suositukset on esitetty yksityiskohtaisemmin sivuilla 6 ja 7, kohdassa "Toimenpide-ehdotukset E-luvun parantamiseksi".

# E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT

## Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka

Rivitalot

Rakennuksen valmistumisvuosi

1999

Lämmitetty nettoala

329,5

m<sup>2</sup>

## Rakennusvaippa

| Ilmanvuotoluku q <sub>50</sub> | 5,3                        | m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> ) |                   |                                  |
|--------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------|----------------------------------|
|                                | <b>A</b><br>m <sup>2</sup> | <b>U</b><br>W/(m <sup>2</sup> K)    | <b>U×A</b><br>W/K | <b>Osuus lämpöhäviöistä</b><br>% |
| Ulkoseinät                     | 200,5                      | 0,28                                | 56,1              | 15 %                             |
| Yläpohja                       | 329,5                      | 0,09                                | 29,7              | 8 %                              |
| Alapohja                       | 329,5                      | 0,36                                | 118,6             | 33 %                             |
| Ikkunat                        | 45,0                       | 2,10                                | 94,5              | 26 %                             |
| Ulko-ovet                      | 23,0                       | 1,40                                | 32,2              | 9 %                              |
| Kylmäsiilat                    | -                          | -                                   | 33,1              | 9 %                              |

## Ikkunat ilmansuunnittain

|           | <b>A</b><br>m <sup>2</sup> | <b>U</b><br>W/(m <sup>2</sup> K) | <b>g<sub>kohtisuora</sub>-arvo</b><br>- |  |
|-----------|----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|--|
| Pohjoinen | 1,3                        | 2,10                             | 0,64                                    |  |
| Koillinen | 0,0                        |                                  |                                         |  |
| Itä       | 16,4                       | 2,10                             | 0,64                                    |  |
| Kaakko    | 0,0                        |                                  |                                         |  |
| Etelä     | 2,4                        | 2,10                             | 0,64                                    |  |
| Lounas    | 0,0                        |                                  |                                         |  |
| Länsi     | 24,8                       | 2,10                             | 0,64                                    |  |
| Luode     | 0,0                        |                                  |                                         |  |

## Ilmanvaihtojärjestelmä

Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:

Koneellinen poistoilmanvaihtojärjestelmä

|                        | <b>Ilmavirta tulo/poisto</b><br>(m <sup>3</sup> /s) / (m <sup>3</sup> /s) | <b>Järjestelmän SFP-luku</b><br>kW / (m <sup>3</sup> /s) | <b>LTO:n lämpötilasuhde</b><br>- | <b>Jäätymisenesto</b><br>°C |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| Pääilmanvaihtokoneet   | 0,000 / 0,132                                                             | 1,50                                                     | 0 %                              | 5,00                        |
| Erillispoistot         | 0,000 / 0,000                                                             | 0,00                                                     | -                                | -                           |
| Ilmanvaihtojärjestelmä | 0,000 / 0,132                                                             | 1,50                                                     | -                                | -                           |

Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde:

0 %

## Lämmitysjärjestelmä

Lämmitysjärjestelmän kuvaus:

Kaukolämpö  
Vesikiertoinen lattialämmitys

|                                | <b>Tuoton hyötysuhde</b><br>- | <b>Jaon ja luovutuksen hyötysuhde</b><br>- | <b>Lämpökerroin<sup>1</sup></b><br>- | <b>Apulaitteiden sähkönkäyttö<sup>2</sup></b><br>kWh/(m <sup>2</sup> vuosi) |
|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Tilojen ja iv:n lämmitys       | 94 %                          | 80 %                                       |                                      | 3,1                                                                         |
| Lämpimän käyttöveden valmistus | 94 %                          | 96 %                                       |                                      | 0,5                                                                         |

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

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

|                  | <b>Määrä</b><br>kpl | <b>Tuotto</b><br>kWh/vuosi |
|------------------|---------------------|----------------------------|
| Varaava tulisija |                     |                            |
| Ilmalämpöpumppu  |                     |                            |

## Jäähdytysjärjestelmä

Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin

-

Jäähdytysjärjestelmä

## Lämmin käyttövesi

|                   | <b>Ominaiskulutus</b><br>dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> vuosi) | <b>Lämmitysenergian nettotarve</b><br>kWh/(m <sup>2</sup> vuosi) |
|-------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Lämmin käyttövesi | 600                                                              | 35                                                               |

## Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla

|  | <b>Käyttöaste</b><br>- | <b>Henkilöt</b><br>W/m <sup>2</sup> | <b>Kuluttajalaitteet</b><br>W/m <sup>2</sup> | <b>Valaistus</b><br>W/m <sup>2</sup> |
|--|------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | 10 %                   |                                     |                                              |                                      |
|  | 60 %                   | 2,0                                 | 3,0                                          | 6,0                                  |

## E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET

### Rakennuskohde

|                                                   |           |
|---------------------------------------------------|-----------|
| Rakennuksen käyttötarkoitukseluokka               | Rivitalot |
| Rakennuksen valmistumisvuosi                      | 1999      |
| Lämmitetty nettoala, m <sup>2</sup>               | 329,5     |
| E-luku, kWh <sub>E</sub> / (m <sup>2</sup> vuosi) | 174       |

### E-luvun erittely

| Käytettävät energiamuodot | Vakioidulla käytöllä 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) |            |
|---------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| kaukolämpö                | 90781                                                  | 0,5                        | 45390                                                                                                                    | 138        |
| sähkö                     | 9855                                                   | 1,2                        | 11826                                                                                                                    | 36         |
| uusiutuva polttoaine      |                                                        | 0,5                        |                                                                                                                          |            |
| fossiilinen polttoaine    |                                                        | 1                          |                                                                                                                          |            |
| kaukojäähdytys            |                                                        | 0,28                       |                                                                                                                          |            |
| <b>YHTEENSÄ</b>           | <b>100636</b>                                          |                            | <b>57217</b>                                                                                                             | <b>174</b> |

### Rakennuksen ympäristössä olevasta energiasta otettu energia, hyödynnetty osuus (kuukausitason erittely lisätiedoissa)

|                                            | kWh/vuosi | kWh/(m <sup>2</sup> vuosi) |  |
|--------------------------------------------|-----------|----------------------------|--|
| Aurinkosähkö                               |           |                            |  |
| Aurinkolämpö                               |           |                            |  |
| Tuulisähkö                                 |           |                            |  |
| Lämpöpumpun lämmönlähteestä ottama energia |           |                            |  |
| Muu ympäristöstä otettu energia, sähkö     |           |                            |  |
| Muu ympäristöstä otettu energia, lämpö     |           |                            |  |

### 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>                | 3,1                                 | 193,7                               | -                                            |
| Tuloilman lämmitys                           | 0,0                                 | 0,0                                 | -                                            |
| Lämpimän käyttöveden valmistus               | 0,5                                 | 65,3                                | -                                            |
| Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus | 5,3                                 | -                                   | -                                            |
| Jäähdytysjärjestelmä                         | 0,0                                 | 0,0                                 | 0,0                                          |
| Kuluttajalaitteet ja valaistus               | 21,0                                | -                                   | -                                            |
| <b>YHTEENSÄ</b>                              | <b>29,9</b>                         | <b>259,0</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>      | 51049     | 155                        |  |
| Ilmanvaihdon lämmitys <sup>3</sup> | 0         | 0                          |  |
| Lämpimän käyttöveden valmistus     | 11533     | 35                         |  |
| 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                                                  | 8570      | 26                         |  |
| Henkilöt                                                 | 3464      | 11                         |  |
| Kuluttajalaitteet                                        | 5196      | 16                         |  |
| Valaistus                                                | 1732      | 5                          |  |
| Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöistä | 2887      | 9                          |  |

### Laskentatyökalun nimi ja versionumero

|                                       |                                                |
|---------------------------------------|------------------------------------------------|
| Laskentatyökalun nimi ja versionumero | www.laskentapalvelut.fi, versio 1.5 (8.1.2023) |
|---------------------------------------|------------------------------------------------|

# TOTEUTUNUT ENERGIANKULUTUS

Saatavilla olevat ostoenergian määrät ilmoitetaan sellaisenaan ilman lämmitystarvelukukorjausta. Ostoenergian määrät ilmoitetaan energiatodistuksen laatimista edeltävältä täydeltä kalenterivuodelta.

## Toteutunut ostoenergiankulutus

**Lämmitetty nettoala** 329,5 m<sup>2</sup>

| Energiaverkoista ostettu energia                                                                                                 |                                |                     |                                | kWh/vuosi | kWh/(m <sup>2</sup> vuosi) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------|--------------------------------|-----------|----------------------------|
| Kaukolämpö                                                                                                                       |                                |                     |                                | 0         | 0                          |
| Kokonaissähkö                                                                                                                    |                                |                     |                                | 0         | 0                          |
| Kiinteistösähkö                                                                                                                  |                                |                     |                                | 0         | 0                          |
| Käyttäjäsähkö                                                                                                                    |                                |                     |                                | 0         | 0                          |
| Kaukojäähdytys                                                                                                                   |                                |                     |                                | 0         | 0                          |
| 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                                                                                                                 | 0                              | litra               | 10                             | 0         | 0                          |
| Pilkkeet (havu- ja sekapuu)                                                                                                      | 0                              | pino-m <sup>3</sup> | 1300                           | 0         | 0                          |
| Pilkkeet (koivu)                                                                                                                 | 0                              | pino-m <sup>3</sup> | 1700                           | 0         | 0                          |
| Puupelletit                                                                                                                      | 0                              | kg                  | 4.7                            | 0         | 0                          |
| <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                                                                                                                   |                                |                     |                                | 0         | 0                          |
| Kaukolämpö yhteensä                                                                                                              |                                |                     |                                | 0         | 0                          |
| Polttoaineet yhteensä                                                                                                            |                                |                     |                                | 0         | 0                          |
| Kaukojäähdytys                                                                                                                   |                                |                     |                                | 0         | 0                          |
| <b>YHTEENSÄ</b>                                                                                                                  |                                |                     |                                | 0         | 0                          |

Toteutunut energiankulutus riippuu mm. rakennuksen käyttäjien lukumäärästä ja käyttötottumuksista, käyttöajoista, sisäisistä kuormista, rakennuksen sijainnista ja vuotuisista sääolosuhteista. Todistusta laadittaessa energiankulutus lasketaan Etelä-Suomen sää tiedoilla ja siten, että rakennuksen käyttö on vakioitu.

Yllä olevassa 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 E-LUVUN PARANTAMISEKSI

Toimenpide-ehdotukset tähtäävät E-luvun parantamiseen, joten ne arvioidaan rakennuksen vakioidulla käytöllä. Osio ei koske uusia rakennuksia.

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

Ulkoseinissä ei silmämääräisesti havaittavia lämpöhäviöitä aiheuttavia puutteita.

### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoennergian muutokset

| 1 | Seinien lisäeristäminen uudisrakentamisen vertailuarvoiksi (lämmin tila) |                             |                                 |                                          |
|---|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------------------|
| 2 | Ikkunoiden vaihtaminen U-arvolle 1.0 W/m2K                               |                             |                                 |                                          |
| 3 | Ulko-ovien vaihtaminen U-arvolle 1.0 W/m2K                               |                             |                                 |                                          |
|   | Lämpö, ostoennergian muutos                                              | Sähkö, ostoennergian muutos | Jäähdytys, ostoennergian muutos | E-luvun muutos                           |
|   | kWh/vuosi                                                                | kWh/vuosi                   | kWh/vuosi                       | kWh <sub>E</sub> /(m <sup>2</sup> vuosi) |
| 1 | -4257                                                                    | 0                           | 0                               | -6                                       |
| 2 | -9539                                                                    | 0                           | 0                               | -14                                      |
| 3 | -1776                                                                    | 0                           | 0                               | -3                                       |

### Huomiot ylä- ja alapohja

Ylä- ja alapohjassa ei silmämääräisesti havaittavia lämpöhäviöitä aiheuttavia puutteita. Yläpohjaa lisäeristetty vuonna 2021

### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoennergian muutokset

| 1 | Alapohjien lisäeristäminen uudisrakentamisen vertailuarvoiksi (lämmin tila) |                             |                                 |                                          |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------------------|
| 2 |                                                                             |                             |                                 |                                          |
| 3 |                                                                             |                             |                                 |                                          |
|   | Lämpö, ostoennergian muutos                                                 | Sähkö, ostoennergian muutos | Jäähdytys, ostoennergian muutos | E-luvun muutos                           |
|   | kWh/vuosi                                                                   | kWh/vuosi                   | kWh/vuosi                       | kWh <sub>E</sub> /(m <sup>2</sup> vuosi) |
| 1 | -8076                                                                       | 0                           | 0                               | -12                                      |
| 2 |                                                                             |                             |                                 |                                          |
| 3 |                                                                             |                             |                                 |                                          |

### Huomiot - tilojen ja käyttöveden lämmitysjärjestelmät

Kaukolämpö, lämpimän käyttöveden kiertojohto, vesikiertoinen lattialämmitys. Rakennuksen lämmönjakohuone erillisessä piharakennuksessa.

### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoennergian muutokset

| 1 | Vakiopaineventtiilin asennus |                             |                                 |                                          |
|---|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------------------|
| 2 |                              |                             |                                 |                                          |
| 3 |                              |                             |                                 |                                          |
|   | Lämpö, ostoennergian muutos  | Sähkö, ostoennergian muutos | Jäähdytys, ostoennergian muutos | E-luvun muutos                           |
|   | kWh/vuosi                    | kWh/vuosi                   | kWh/vuosi                       | kWh <sub>E</sub> /(m <sup>2</sup> vuosi) |
| 1 | -1917                        | 0                           | 0                               | -3                                       |
| 2 |                              |                             |                                 |                                          |
| 3 |                              |                             |                                 |                                          |

**Huomiot - ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmät**

Koneellinen poisto ilman lämmöntalteenottoa

**Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoenergian muutokset**

|   |                                                             |                                   |                                       |                                          |
|---|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|
| 1 | Koneellinen tulo ja poisto (lto=75%) lisääminen/vaihtaminen |                                   |                                       |                                          |
| 2 |                                                             |                                   |                                       |                                          |
| 3 |                                                             |                                   |                                       |                                          |
|   | <b>Lämpö, ostoenergian muutos</b>                           | <b>Sähkö, ostoenergian muutos</b> | <b>Jäähdytys, ostoenergian muutos</b> | <b>E-luvun muutos</b>                    |
|   | kWh/vuosi                                                   | kWh/vuosi                         | kWh/vuosi                             | kWh <sub>E</sub> /(m <sup>2</sup> vuosi) |
| 1 | -19371                                                      | 577                               | 0                                     | -27                                      |
| 2 |                                                             |                                   |                                       |                                          |
| 3 |                                                             |                                   |                                       |                                          |

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

Ei erillislämmityksiä.

**Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoenergian muutokset**

|   |                                   |                                   |                                       |                                          |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|
| 1 |                                   |                                   |                                       |                                          |
| 2 |                                   |                                   |                                       |                                          |
| 3 |                                   |                                   |                                       |                                          |
|   | <b>Lämpö, ostoenergian muutos</b> | <b>Sähkö, ostoenergian muutos</b> | <b>Jäähdytys, ostoenergian muutos</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 (eivät vaikuta E-lukuun)**

Ilmanvaihtokanaviston puhdistus 10 vuoden välein.

On hyvä tarkistaa lämmityksen säätökäyrä aika ajoin.

Lämmityskaudella on hyvä tarkistaa sisälämpötila ja pyrkiä pitämään se +21 asteessa. Voisi olla kannattavaa tarkistaa onko lämmitysjärjestelmä tasapainossa. Lämmitysjärjestelmä olisi hyvä tasapainottaa, jos huoneistoissa ilmenee suuria lämpötilaeroja lämmityskaudella.

**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 (1048/2017)

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

## LISÄMERKINTÖJÄ

Ilmanvaihto: Koneellinen poisto ilman lämmöntalteenottoa

LKV: Kaukolämpö, lämpimän käyttöveden kiertojohto

Tilat: Kaukolämpö, vesikiertoinen lattialämmitys

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 säästöstä 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.

### Energiatodistuksen laatimisessa käytettyjä lähtötietoja

|                                                                                          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Lämpökapasiteetti $C_{rak\ omin}$ , Wh/m <sup>2</sup> K                                  | 70,0   |
| Rakennuksen ilmatilavuus $V$ , m <sup>3</sup>                                            | 824,0  |
| Tuloilman sisäänpuhalluslämpötila $T_{sp}$ , °C                                          | 18,0   |
| Lämpöpumpun tuotto-osuus tilojen lämpöenergian tarpeesta $Q_{LP}/Q_{lämmitys, tilat}$    |        |
| Lämpöpumpun tuotto-osuus käyttöveden lämpöenergian tarpeesta $Q_{LP}/Q_{lämmitys, lkv}$  |        |
| Lämmönjakelujärjestelmän lämpöhäviöt lämmittämättömään tilaan $Q_{jakelu, ulos}$ , kWh/a | 3737,0 |

# ENERGIATODISTUS 2018

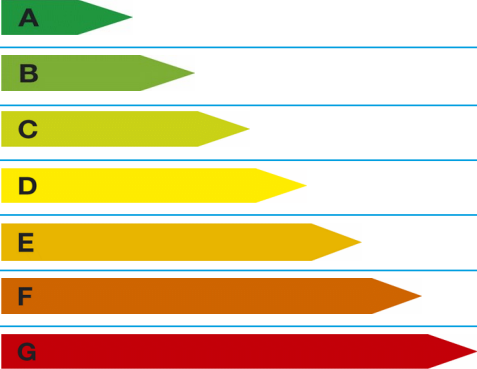
**Rakennuksen nimi ja osoite:** Repolantie 18, C-talo  
Repolantie 18 C  
90850 MARTINNIEMI

**Pysyvä rakennustunnus:** 102254517T  
**Rakennuksen valmistumisvuosi:** 1999  
**Rakennuksen käyttötarkoitukseluokka:** Asuinkerrostalot, joissa on asuinkerroksia enintään kahdessa kerroksessa

**Todistustunnus:** 301785

Energiatodistus on laadittu

- ☐ Uudelle rakennukselle rakennuslupaa haettaessa  
☐ Uudelle rakennukselle käyttöönottovaiheessa  
☒ Olemassa olevalle rakennukselle, havainnointikäynnin päivämäärä: 12.12.2022

|                                                                                    | Energiatehokkuusluokka |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|  |                        |
| A                                                                                  |                        |
| B                                                                                  |                        |
| C                                                                                  |                        |
| D                                                                                  | D 2018                 |
| E                                                                                  |                        |
| F                                                                                  |                        |
| G                                                                                  |                        |

Rakennuksen laskennallinen  
energiatehokkuuden vertailuluku eli E-luku  
Uuden rakennuksen E-luvun vaatimus

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

159

≤ 105

**Todistuksen laatija:**  
Virkkunen, Mikko

**Yritys:**  
Insinööritoimisto Vesitaito Oy

**Sähköinen allekirjoitus:**  
Virkkunen, Mikko  
23.01.2023 10:46:05

**Todistuksen laatimispäivä:**

23.01.2023

**Viimeinen voimassaolopäivä:**

23.01.2033

# YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIA TEHOKKUUDESTA

## Laskennallinen ostoenergiankulutus ja energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)

|                                |                                          |
|--------------------------------|------------------------------------------|
| Lämmitetty nettoala            | 447,6 m <sup>2</sup>                     |
| Lämmitysjärjestelmän kuvaus    | Kaukolämpö                               |
|                                | Vesikiertoinen lattialämmitys            |
| Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus | Koneellinen poistoilmanvaihtojärjestelmä |

| Käytettävä energiamuoto                  | Vakioidulla käytöllä laskettu ostoenergia |                            | Energiamuodon kerroin | Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus |
|------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------|
|                                          | kWh/vuosi                                 | kWh/(m <sup>2</sup> vuosi) | -                     | kWh <sub>E</sub> /(m <sup>2</sup> vuosi)             |
| kaukolämpö                               | 110074                                    | 246                        | 0,5                   | 123                                                  |
| sähkö                                    | 13325                                     | 30                         | 1,2                   | 36                                                   |
| uusiutuva polttoaine                     |                                           |                            | 0,5                   |                                                      |
| fossiilinen polttoaine                   |                                           |                            | 1                     |                                                      |
| kaukojäähdytys                           |                                           |                            | 0,28                  |                                                      |
| Energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku) |                                           |                            |                       | 159                                                  |

## Rakennuksen energiatehokkuusluokka

### Käytetty E-luvun luokitteluasteikko

### 1. Pienet asuinrakennukset

#### Luokkien rajat asteikolla

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| A: ... 80      | B: 81 ... 110  | C: 111 ... 150 |
| D: 151 ... 210 | E: 211 ... 340 | F: 341 ... 410 |
| G: 411 ...     |                |                |

#### Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka

**D**

E-luku perustuu rakennuksen laskennallisiin kulutuksiin ja energiamuotojen kertoimiin. Kulutus on laskettu vakioidulla käytöllä lämmitettyä nettoalaa kohden, jotta eri rakennusten E-luvut ovat keskenään vertailukelpoisia. Vakiodusta käytöstä johtuen E-luku ei sovellu yksittäisen rakennuksen toteutuneen ja laskennallisen kulutuksen vertailuun. E-lukuun sisältyy rakennuksen lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytysjärjestelmien sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen energiankulutus. Rakennuksen ulkopuoliset kulutukset kuten autolämmityspistokkeet, sulanapitolämmitykset ja ulkovalot eivät sisälly E-lukuun.

## TOIMENPIDE-EHDOTUKSIA E-LUVUN PARANTAMISEKSI

### Keskeiset suositukset rakennuksen E-lukua parantaviksi toimenpiteiksi (ei koske uusia rakennuksia)

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

Energiansäästöä voitaisiin saada lisäämällä käyttövesiverkkoon vakiopaineventtiili.

Suositukset on esitetty yksityiskohtaisemmin sivuilla 6 ja 7, kohdassa "Toimenpide-ehdotukset E-luvun parantamiseksi".

E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT

Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka

Rakennuksen valmistumisvuosi

Asuinkerrostalot, joissa on asuinkerroksia enintään kahdessa kerroksessa

1999

Lämmitetty nettoala

447,6

m<sup>2</sup>

Rakennusvaippa

Ilmanvuotoluku q<sub>50</sub>

8,1

m<sup>3</sup>/(h m<sup>2</sup>)

Ulkoseinät

Yläpohja

Alapohja

Ikkunat

Ulko-ovet

Kylmäsiilat

A

m<sup>2</sup>

357,4

234,6

234,6

57,4

14,7

-

U

W/(m<sup>2</sup> K)

0,28

0,09

0,36

2,10

1,40

-

U×A

W/K

100,1

21,1

84,5

120,5

20,6

34,7

Osuus lämpöhäviöistä

%

26 %

6 %

22 %

32 %

5 %

9 %

Ikkunat ilmansuunnittain

A

m<sup>2</sup>

U

W/(m<sup>2</sup> K)

g<sub>kohtisuora</sub>-arvo

-

Pohjoinen

Koillinen

Itä

Kaakko

Etelä

Lounas

Länsi

Luode

0,0

25,9

0,0

4,8

0,0

25,4

0,0

1,3

2,10

2,10

2,10

2,10

2,10

2,10

2,10

2,10

0,64

0,64

0,64

0,64

0,64

0,64

0,64

0,64

Ilmanvaihtojärjestelmä

Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:

Koneellinen poistoilmanvaihtojärjestelmä

Ilmavirta tulo/poisto

(m<sup>3</sup>/s) / (m<sup>3</sup>/s)

Järjestelmän SFP-luku

kW / (m<sup>3</sup>/s)

LTO:n lämpötilasuhde

-

Jäätymisenesto

°C

Pääilmanvaihtokoneet

Erillispoistot

Ilmanvaihtojärjestelmä

0,000 / 0,179

0,000 / 0,000

0,000 / 0,179

1,50

0,00

1,50

0 %

-

-

5,00

-

-

Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde:

0 %

Lämmitysjärjestelmä

Lämmitysjärjestelmän kuvaus:

Kaukolämpö  
Vesikiertoinen lattialämmitys

Tuoton hyötysuhde

-

Jaon ja luovutuksen hyötysuhde

-

Lämpökerroin<sup>1</sup>

-

Apulaitteiden sähkönkäyttö<sup>2</sup>

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

Tilojen ja iv:n lämmitys

Lämpimän käyttöveden valmistus

94 %

94 %

82 %

96 %

3,1

0,4

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

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

Määrä

kpl

Tuotto

kWh/vuosi

Varaava tulisija

Ilmalämpöpumppu

Jäähdytysjärjestelmä

Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin

-

Jäähdytysjärjestelmä

Lämmin käyttövesi

Ominaiskulutus

dm<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>vuosi)

Lämmitysenergian nettotarve

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

Lämmin käyttövesi

600

35

Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla

Käyttöaste

-

Henkilöt

W/m<sup>2</sup>

Kuluttajalaitteet

W/m<sup>2</sup>

Valaistus

W/m<sup>2</sup>

10 %

60 %

2,0

3,0

6,0

## E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET

### Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkoitukseluokka Asuinkerrostalot, joissa on asuinkerroksia enintään kahdessa kerroksessa

Rakennuksen valmistumisvuosi 1999

Lämmitetty nettoala, m<sup>2</sup> 447,6

E-luku, kWh<sub>E</sub> / (m<sup>2</sup>vuosi) 159

### E-luvun erittely

| Käytettävät energiamuodot | Vakioidulla käytöllä 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) |            |
|---------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| kaukolämpö                | 110074                                                 | 0,5                        | 55037                                                                                                                    | 123        |
| sähkö                     | 13325                                                  | 1,2                        | 15990                                                                                                                    | 36         |
| uusiutuva polttoaine      |                                                        | 0,5                        |                                                                                                                          |            |
| fossiilinen polttoaine    |                                                        | 1                          |                                                                                                                          |            |
| kaukojäähdytys            |                                                        | 0,28                       |                                                                                                                          |            |
| <b>YHTEENSÄ</b>           | <b>123399</b>                                          |                            | <b>71027</b>                                                                                                             | <b>159</b> |

### Rakennuksen ympäristössä olevasta energiasta otettu energia, hyödynnetty osuus (kuukausitason erittely lisätiedoissa)

|                                            | kWh/vuosi | kWh/(m <sup>2</sup> vuosi) |  |
|--------------------------------------------|-----------|----------------------------|--|
| Aurinkosähkö                               |           |                            |  |
| Aurinkolämpö                               |           |                            |  |
| Tuulisähkö                                 |           |                            |  |
| Lämpöpumpun lämmönlähteestä ottama energia |           |                            |  |
| Muu ympäristöstä otettu energia, sähkö     |           |                            |  |
| Muu ympäristöstä otettu energia, lämpö     |           |                            |  |

### 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>                | 3,1                                 | 172,1                               | -                                            |
| Tuloilman lämmitys                           | 0,0                                 | 0,0                                 | -                                            |
| Lämpimän käyttöveden valmistus               | 0,4                                 | 59,1                                | -                                            |
| Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus | 5,3                                 | -                                   | -                                            |
| Jäähdytysjärjestelmä                         | 0,0                                 | 0,0                                 | 0,0                                          |
| Kuluttajalaitteet ja valaistus               | 21,0                                | -                                   | -                                            |
| <b>YHTEENSÄ</b>                              | <b>29,8</b>                         | <b>231,2</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>      | 63392     | 142                        |  |
| Ilmanvaihdon lämmitys <sup>3</sup> | 0         | 0                          |  |
| Lämpimän käyttöveden valmistus     | 15666     | 35                         |  |
| 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                                                  | 10975     | 25                         |  |
| Henkilöt                                                 | 4705      | 11                         |  |
| Kuluttajalaitteet                                        | 7058      | 16                         |  |
| Valaistus                                                | 2353      | 5                          |  |
| Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöistä | 3921      | 9                          |  |

### Laskentatyökalun nimi ja versionumero

|                                       |                                                |
|---------------------------------------|------------------------------------------------|
| Laskentatyökalun nimi ja versionumero | www.laskentapalvelut.fi, versio 1.5 (8.1.2023) |
|---------------------------------------|------------------------------------------------|

## TOTEUTUNUT ENERGIANKULUTUS

Saatavilla olevat ostoenergian määrät ilmoitetaan sellaisenaan ilman lämmitystarvelukukorjausta. Ostoenergian määrät ilmoitetaan energiatodistuksen laatimista edeltävältä täydeltä kalenterivuodelta.

### Toteutunut ostoenergiankulutus

Lämmitetty nettoala 447,6 m<sup>2</sup>

| Energiaverkoista ostettu energia                                                                                                 |                                |                     |                                | kWh/vuosi | kWh/(m <sup>2</sup> vuosi) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------|--------------------------------|-----------|----------------------------|
| Kaukolämpö                                                                                                                       |                                |                     |                                | 0         | 0                          |
| Kokonaissähkö                                                                                                                    |                                |                     |                                | 0         | 0                          |
| Kiinteistösähkö                                                                                                                  |                                |                     |                                | 0         | 0                          |
| Käyttäjäsähkö                                                                                                                    |                                |                     |                                | 0         | 0                          |
| Kaukojäähdytys                                                                                                                   |                                |                     |                                | 0         | 0                          |
| 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                                                                                                                 | 0                              | litra               | 10                             | 0         | 0                          |
| Pilkkeet (havu- ja sekapuu)                                                                                                      | 0                              | pino-m <sup>3</sup> | 1300                           | 0         | 0                          |
| Pilkkeet (koivu)                                                                                                                 | 0                              | pino-m <sup>3</sup> | 1700                           | 0         | 0                          |
| Puupelletit                                                                                                                      | 0                              | kg                  | 4.7                            | 0         | 0                          |
| <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                                                                                                                   |                                |                     |                                | 0         | 0                          |
| Kaukolämpö yhteensä                                                                                                              |                                |                     |                                | 0         | 0                          |
| Polttoaineet yhteensä                                                                                                            |                                |                     |                                | 0         | 0                          |
| Kaukojäähdytys                                                                                                                   |                                |                     |                                | 0         | 0                          |
| YHTEENSÄ                                                                                                                         |                                |                     |                                | 0         | 0                          |

Toteutunut energiankulutus riippuu mm. rakennuksen käyttäjien lukumäärästä ja käyttötottumuksista, käyttöajoista, sisäisistä kuormista, rakennuksen sijainnista ja vuotuisista sääolosuhteista. Todistusta laadittaessa energiankulutus lasketaan Etelä-Suomen sää tiedoilla ja siten, että rakennuksen käyttö on vakioitu.

Yllä olevassa 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 E-LUVUN PARANTAMISEKSI

Toimenpide-ehdotukset tähtäävät E-luvun parantamiseen, joten ne arvioidaan rakennuksen vakioidulla käytöllä. Osio ei koske uusia rakennuksia.

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

Ulkoseinissä ei silmämääräisesti havaittavia lämpöhäviöitä aiheuttavia puutteita.

### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoennergian muutokset

| 1 | Seinien lisäeristäminen uudisrakentamisen vertailuarvoiksi (lämmin tila) |                             |                                 |                                          |
|---|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------------------|
| 2 | Ikkunoiden vaihtaminen U-arvolle 1.0 W/m2K                               |                             |                                 |                                          |
| 3 | Ulko-ovien vaihtaminen U-arvolle 1.0 W/m2K                               |                             |                                 |                                          |
|   | Lämpö, ostoennergian muutos                                              | Sähkö, ostoennergian muutos | Jäähdytys, ostoennergian muutos | E-luvun muutos                           |
|   | kWh/vuosi                                                                | kWh/vuosi                   | kWh/vuosi                       | kWh <sub>E</sub> /(m <sup>2</sup> vuosi) |
| 1 | -7309                                                                    | 0                           | 0                               | -8                                       |
| 2 | -11714                                                                   | 0                           | 0                               | -13                                      |
| 3 | -1092                                                                    | 0                           | 0                               | -1                                       |

### Huomiot ylä- ja alapohja

Ylä- ja alapohjassa ei silmämääräisesti havaittavia lämpöhäviöitä aiheuttavia puutteita.

### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoennergian muutokset

| 1 | Alapohjien lisäeristäminen uudisrakentamisen vertailuarvoiksi (lämmin tila) |                             |                                 |                                          |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------------------|
| 2 |                                                                             |                             |                                 |                                          |
| 3 |                                                                             |                             |                                 |                                          |
|   | Lämpö, ostoennergian muutos                                                 | Sähkö, ostoennergian muutos | Jäähdytys, ostoennergian muutos | E-luvun muutos                           |
|   | kWh/vuosi                                                                   | kWh/vuosi                   | kWh/vuosi                       | kWh <sub>E</sub> /(m <sup>2</sup> vuosi) |
| 1 | -5470                                                                       | 0                           | 0                               | -6                                       |
| 2 |                                                                             |                             |                                 |                                          |
| 3 |                                                                             |                             |                                 |                                          |

### Huomiot - tilojen ja käyttöveden lämmitysjärjestelmät

Kaukolämpö, lämpimän käyttöveden kiertojohto, vesikiertoinen lattialämmitys. Rakennuksen lämmönjakohuone erillisessä piharakennuksessa.

### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoennergian muutokset

| 1 | Vakiopaineventtiilin asennus |                             |                                 |                                          |
|---|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------------------|
| 2 |                              |                             |                                 |                                          |
| 3 |                              |                             |                                 |                                          |
|   | Lämpö, ostoennergian muutos  | Sähkö, ostoennergian muutos | Jäähdytys, ostoennergian muutos | E-luvun muutos                           |
|   | kWh/vuosi                    | kWh/vuosi                   | kWh/vuosi                       | kWh <sub>E</sub> /(m <sup>2</sup> vuosi) |
| 1 | -2605                        | 0                           | 0                               | -3                                       |
| 2 |                              |                             |                                 |                                          |
| 3 |                              |                             |                                 |                                          |

**Huomiot - ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmät**

Koneellinen poisto ilman lämmöntalteenottoa

**Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoenergian muutokset**

|   |                                                             |                                   |                                       |                                          |
|---|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|
| 1 | Koneellinen tulo ja poisto (lto=75%) lisääminen/vaihtaminen |                                   |                                       |                                          |
| 2 |                                                             |                                   |                                       |                                          |
| 3 |                                                             |                                   |                                       |                                          |
|   | <b>Lämpö, ostoenergian muutos</b>                           | <b>Sähkö, ostoenergian muutos</b> | <b>Jäähdytys, ostoenergian muutos</b> | <b>E-luvun muutos</b>                    |
|   | kWh/vuosi                                                   | kWh/vuosi                         | kWh/vuosi                             | kWh <sub>E</sub> /(m <sup>2</sup> vuosi) |
| 1 | -25536                                                      | 783                               | 0                                     | -26                                      |
| 2 |                                                             |                                   |                                       |                                          |
| 3 |                                                             |                                   |                                       |                                          |

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

Ei erillislämmityksiä.

**Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoenergian muutokset**

|   |                                   |                                   |                                       |                                          |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|
| 1 |                                   |                                   |                                       |                                          |
| 2 |                                   |                                   |                                       |                                          |
| 3 |                                   |                                   |                                       |                                          |
|   | <b>Lämpö, ostoenergian muutos</b> | <b>Sähkö, ostoenergian muutos</b> | <b>Jäähdytys, ostoenergian muutos</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 (eivät vaikuta E-lukuun)**

Ilmanvaihtokanaviston puhdistus 10 vuoden välein.

On hyvä tarkistaa lämmityksen säätökäyrä aika ajoin.

Lämmityskaudella on hyvä tarkistaa sisälämpötila ja pyrkiä pitämään se +21 asteessa. Voisi olla kannattavaa tarkistaa onko lämmitysjärjestelmä tasapainossa. Lämmitysjärjestelmä olisi hyvä tasapainottaa, jos huoneistoissa ilmenee suuria lämpötilaeroja lämmityskaudella.

**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 (1048/2017)

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

## LISÄMERKINTÖJÄ

Ilmanvaihto: Koneellinen poisto ilman lämmöntalteenottoa

LKV: Kaukolämpö, lämpimän käyttöveden kiertojohto

Tilat: Kaukolämpö, vesikiertoinen lattialämmitys

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 säästöstä 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.

### Energiatodistuksen laatimisessa käytettyjä lähtötietoja

|                                                                                          |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Lämpökapasiteetti Crak ominaisarvo $C_{rak\ omin}$ , Wh/m <sup>2</sup> K                 | 70,0   |
| Rakennuksen ilmatilavuus V, m <sup>3</sup>                                               | 1205,0 |
| Tuloilman sisäänpuhalluslämpötila T <sub>sp</sub> , °C                                   | 18,0   |
| Lämpöpumpun tuotto-osuus tilojen lämpöenergian tarpeesta $Q_{LP}/Q_{lämmitys, tilat}$    |        |
| Lämpöpumpun tuotto-osuus käyttöveden lämpöenergian tarpeesta $Q_{LP}/Q_{lämmitys, lkv}$  |        |
| Lämmönjakelujärjestelmän lämpöhäviöt lämmittämättömään tilaan $Q_{jakelu, ulos}$ , kWh/a | 2284,0 |