

# ENERGIATODISTUS 2018

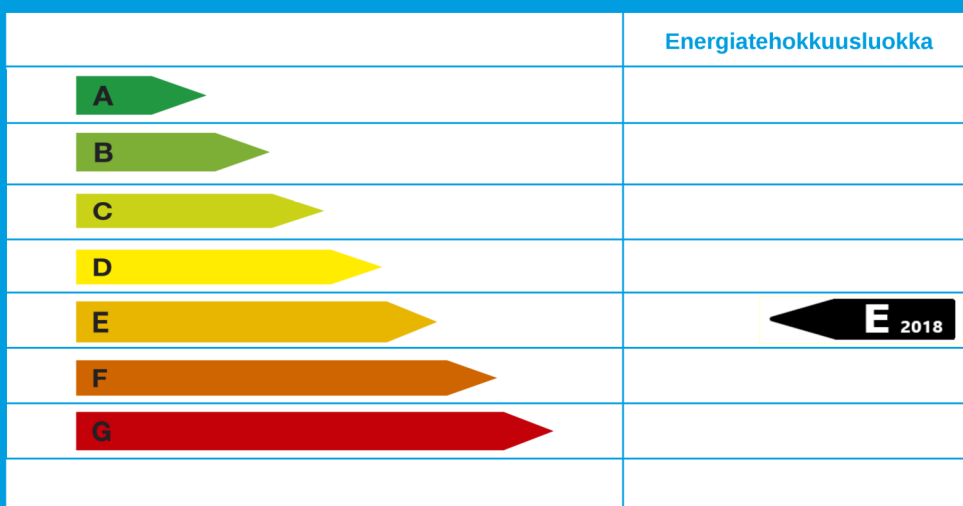
Rakennuksen nimi ja osoite: KOY Leppä 8, Talo b  
Saviportintie 1  
79100, LEPPÄVIRTA

Pysyvä rakennustunnus: 1022758886  
Rakennuksen valmistumisvuosi: 1990  
Rakennuksen käyttötarkoitukseluokka: Rivitalot

Todistustunnus: 150229

Energiatodistus on laadittu

- Uudelle rakennukselle rakennuslupaa haettaessa  
 Uudelle rakennukselle käyttöönottovaiheessa  
 Olemassa olevalle rakennukselle, havainnointikäynnin päivämäärä: 4.7.2019



Rakennuksen laskennallinen energiatehokkuuden vertailuluku eli E-luku  $\text{kWh}_E/(\text{m}^2\text{vuosi})$   
Uuden rakennuksen E-luvun vaatimustaso  $\leq 105$

217

Todistuksen laatija:  
Valkonen, Tuomas

Yritys:  
Granlund Kuopio Oy  
Hyrräkatu 3  
70500, KUOPIO

Sähköinen allekirjoitus:

Todistuksen laatimispäivä:

12.7.2019

Viimeinen voimassaolopäivä:

12.7.2029

# YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUDESTA

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

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Lämmitetty nettoala            | 139 m <sup>2</sup>                          |
| Lämmitysjärjestelmän kuvaus    | Kaukolämpö / Kaukolämpö                     |
| Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus | Koneellinen poisto ilman lämmöntalteenottoa |

| 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)             |
| sähkö                                    | 4 075                                     | 30                         | 1,2                   | 36   |
| kaukolämpö                               | 50 400                                    | 363                        | 0,5                   | 182  |
| Energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku) |   |                            |                       | 217  |

## Rakennuksen energiatehokkuusluokka

### Käytetty E-luvun luokitteluasteikko

### Rivitalot ja 2-kerroksiset asuinkerrostalot

#### 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

E

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)

Rakennuksen lämmitysenergian kulutusta voidaan pienentää muuttamalla ilmanvaihto lämmöntalteenotolla varustetuksi tulo/poistoilmanvaihdoksi. Rakenteellista energiatehokkuutta voidaan parantaa ikkunoiden ja ovien uusimisella. Valaistuksen muuttamisella LED-valaistukseksi saavutetaan säästöjä sähköenergian kulutuksessa.

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

# E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT

## Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka

Rivitalot

Rakennuksen valmistumisvuosi

1990

Lämmitetty nettoala

139

m<sup>2</sup>

## Rakennusvaippa

| Ilmanvuotoluku $q_{50}$ | 5,1            | m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> ) |            |                             |
|-------------------------|----------------|-------------------------------------|------------|-----------------------------|
|                         | <b>A</b>       | <b>U</b>                            | <b>U×A</b> | <b>Osuus lämpöhäviöistä</b> |
|                         | m <sup>2</sup> | W/(m <sup>2</sup> K)                | W/K        | %                           |
| Ulkoseinät              | 101,0          | 0,22                                | 22,2       | 14 %                        |
| Yläpohja                | 139,0          | 0,16                                | 22,2       | 14 %                        |
| Alapohja                | 139,0          | 0,24                                | 33,4       | 22 %                        |
| Ikkunat                 | 21,5           | 2,10                                | 45,2       | 29 %                        |
| Ulko-ovet               | 12,6           | 1,40                                | 17,6       | 11 %                        |
| Kylmäsiillat            | -              | -                                   | 14,1       | 9 %                         |

## Ikkunat ilmansuunnittain

|           | <b>A</b>       | <b>U</b>             | <b>g<sub>kohtisuora</sub> -arvo</b> |  |
|-----------|----------------|----------------------|-------------------------------------|--|
|           | m <sup>2</sup> | W/(m <sup>2</sup> K) | -                                   |  |
| Pohjoinen |                |                      |                                     |  |
| Koillinen | 7,0            | 2,10                 | 0,67                                |  |
| Itä       |                |                      |                                     |  |
| Kaakko    |                |                      |                                     |  |
| Etelä     |                |                      |                                     |  |
| Lounas    | 14,0           | 2,10                 | 0,67                                |  |
| Länsi     |                |                      |                                     |  |
| Luode     | 0,5            | 2,10                 | 0,67                                |  |

## Ilmanvaihtojärjestelmä

Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:

Koneellinen poisto ilman lämmöntalteenottoa

|                        | <b>Ilmavirta tulo/poisto</b>              | <b>Järjestelmän SFP-luku</b> | <b>LTO:n lämpötilasuhde</b> | <b>Jäätymisenesto</b> |
|------------------------|---|------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
|                        | (m <sup>3</sup> /s) / (m <sup>3</sup> /s) | kW / (m <sup>3</sup> /s)     | -                           | °C                    |
| Pääilmanvaihtokoneet   | / 0,09                                    | 1,50                         | -                           | -                     |
| Erillispoistot         | /   |                              | -                           | -                     |
| Ilmanvaihtojärjestelmä | / 0,06                                    | 1,50                         | -                           | -                     |

Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde:

## Lämmitysjärjestelmä

Lämmitysjärjestelmän kuvaus:

Kaukolämpö / Kaukolämpö

|                                | <b>Tuoton hyötysuhde</b> | <b>Jaon ja luovutuksen hyötysuhde</b> | <b>Lämpökerroin<sup>1</sup></b> | <b>Apulaitteiden sähkönkäyttö<sup>2</sup></b> |
|--------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|---|
|                                | -                        | -                                     | -                               | kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)                    |
| Tilojen ja iv:n lämmitys       | 94 %                     | 85 %                                  |                                 | 2,6   |
| Lämpimän käyttöveden valmistus | 94 %                     | 96 %                                  |                                 | 0,4   |

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

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

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

## Jäähdytysjärjestelmä

Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin

-

Jäähdytysjärjestelmä

## Lämmin käyttövesi

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

## Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla

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

## E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET

| Rakennuskohde   |   |                                  |   |   |
|---|---|----------------------------------|---|---|
| Rakennuksen käyttötarkoitusluokka   | Rivitalot   |                                  |   |   |
| Rakennuksen valmistumisvuosi  | 1990  |                                  |   |   |
| Lämmitetty nettoala, m <sup>2</sup>   | 139   |                                  |   |   |
| <b>E-luku, kWh<sub>e</sub> / (m<sup>2</sup>vuosi)</b>   | <b>217</b>  |                                  |   |   |
| E-luvun erittely  |   |                                  |   |   |
| Käytettävät energiamuodot   | Vakioidulla käytöllä laskettu ostoenergia kWh/vuosi | Energiamuodon kerroin -          | Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus kWh <sub>e</sub> /vuosi kWh <sub>e</sub> /(m <sup>2</sup> vuosi) |   |
| sähkö   | 4 075   | 1,2                              | 4 891   | 36  |
| kaukolämpö  | 50 400  | 0,5                              | 25 201  | 182                                       |
| <b>YHTEENSÄ</b>   | <b>54 475</b>                                       |                                  | <b>30 092</b>   | <b>217</b>                                |
| Rakennuksen ympäristössä olevasta energiasta otettu energia, hyödynnetty osuus (kuukausitason erittely lisätiedoissa) |   |                                  |   |   |
|   |   | kWh/vuosi                        | kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)  |   |
|   |   |                                  |   |   |
| Rakennuksen teknisten järjestelmien energiankulutus   |   |                                  |   |   |
|   |   | Sähkö kWh/(m <sup>2</sup> vuosi) | Lämpö kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)  | Kaukojäähdytys kWh/(m <sup>2</sup> vuosi) |
| Lämmitysjärjestelmä   |   |                                  |   |   |
| Tilojen lämmitys <sup>1</sup>   |   | 2,6                              | 164,2   | -   |
| Tuloilman lämmitys  |   | 0,0                              | 0,0   | -   |
| Lämpimän käyttöveden valmistus  |   | 0,4                              | 176,6   | -   |
| Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus  |   | 5,3                              | -   | -   |
| Jäähdytysjärjestelmä  |   | 0,0                              | 0,0   | 0,0                                       |
| Kuluttajalaitteet ja valaistus  |   | 21,0                             | -   | -   |
| <b>YHTEENSÄ</b>   |   | <b>30,0</b>                      | <b>341,0</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>   |   | 19 083                           | 138   |   |
| Ilmanvaihdon lämmitys <sup>3</sup>  |   | 0                                | 0   |   |
| Lämpimän käyttöveden valmistus  |   | 4 865                            | 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   |   | 4 487                            | 33  |   |
| Henkilöt  |   | 1 461                            | 11  |   |
| Kuluttajalaitteet   |   | 2 192                            | 16  |   |
| Valaistus   |   | 731                              | 6   |   |
| Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöistä  |   | 4 871                            | 36  |   |
| Laskentatyökalun nimi ja versionumero   |   |                                  |   |   |
| Laskentatyökalun nimi ja versionumero   | www.laskentapalvelut.fi, versio 1.4 (24.1.2018)     |                                  |   |   |

# TOTEUTUNUT ENERGIANKULUTUS

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

## Toteutunut ostoenergiankulutus

Lämmitetty nettoala 139 m<sup>2</sup>

| Energiaverkoista ostettu energia   |                             |                     |                        | kWh/vuosi | kWh/(m <sup>2</sup> vuosi) |
|--|-----------------------------|---------------------|------------------------|-----------|----------------------------|
| Kaukolämpö   |                             |                     |                        | 30 555    | 220                        |
| Kokonaissähkö  |                             |                     |                        | 1 797     | 13                         |
| Kiinteistösähkö  |                             |                     |                        |           |                            |
| Käyttäjäsähkö  |                             |                     |                        |           |                            |
| Kaukojäähdytys   |                             |                     |                        |           |                            |
| Ostetut polttoaineet <sup>1</sup>  | polttoaineen määrä vuodessa | yksikkö             | muunnoskerroin kWh:ksi | kWh/vuosi | kWh/(m <sup>2</sup> vuosi) |
| Kevyt polttoöljy   |                             | litra               | 10                     |           |                            |
| Pilkkeet (havu- ja sekapuu)  |                             | pino-m <sup>3</sup> | 1300                   |           |                            |
| Pilkkeet (koivu)   |                             | pino-m <sup>3</sup> | 1700                   |           |                            |
| Puupelletit  |                             | kg                  | 4,7                    |           |                            |
| <sup>1</sup> Selostus ostettujen polttoaineiden määrän arvioinnista (yksikköä vuodessa) tulee esittää kohdassa "Lisämerkintöjä". |                             |                     |                        |           |                            |

## Toteutunut ostoenergia yhteensä

|                       | kWh/vuosi     | kWh/(m <sup>2</sup> vuosi) |
|-----------------------|---------------|----------------------------|
| Sähkö yhteensä        | 1 797         | 13                         |
| Kaukolämpö yhteensä   | 30 555        | 220                        |
| Polttoaineet yhteensä | 0             | 0                          |
| Kaukojäähdytys        | 0             | 0                          |
| <b>YHTEENSÄ</b>       | <b>32 352</b> | <b>233</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 ostoenergiakulutukseen. Taulukosta voi myös puuttua energiankulutuksia, joiden kulutustietoja ei ollut saatavilla todistusta laadittaessa. Näiden syiden vuoksi toteutunut ostoenergiakulutus 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

Ikkunoiden uusimisella voidaan pienentää energiankulutusta, uusien ikkunoiden lämmönläpäisykerroin voi olla puolet nykyisestä.  
Ovien uusimisella voidaan pienentää energiankulutusta, lisäksi tiivimmät ovet pienentävät hallitsematonta ilmanvuotoa.

### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoennergian muutokset

| 1 | Ikkunoiden vaihtaminen U-arvolle 1.0 W/m <sup>2</sup> K |                             |                                 |  |
|---|---|-----------------------------|---------------------------------|--|
| 2 | Ulko-ovien vaihtaminen U-arvolle 1.0 W/m <sup>2</sup> K |                             |                                 |  |
| 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 | -4 139  | 0                           | 0                               | -15                                      |
| 2 | -887  | 0                           | 0                               | -3                                       |
| 3 |   |                             |                                 |  |

### Huomiot ylä- ja alapohja

Yläpohjan mahdollisella lisälämmöneristyksellä saavutetaan parempi energiatehokkuus.

### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoennergian muutokset

| 1 | Yläpohjien 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 | -1 710  | 0                           | 0                               | -6                                       |
| 2 |   |                             |                                 |  |
| 3 |   |                             |                                 |  |

### Huomiot - tilojen ja käyttöveden lämmitysjärjestelmät

Ei toimenpide-ehdotuksia.

### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoennergian muutokset

| 1 |                             |                             |                                 |  |
|---|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--|
| 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 |                             |                             |                                 |  |
| 2 |                             |                             |                                 |  |
| 3 |                             |                             |                                 |  |

### Huomiot - ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmät

Koneellisen poiston muuttaminen koneelliseksi ilmanvaihdoksi tuo ilmanvaihtoon hallittavuutta ja energiatehokkuutta.

### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoenergian muutokset

| 1 | Koneellinen tulo ja poisto (Ito=65%) lisääminen/vaihtaminen |                            |                                |  |
|---|---|----------------------------|--------------------------------|--|
| 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 | -5 839  | 146                        | 0                              | -19                                      |
| 2 |   |                            |                                |  |
| 3 |   |                            |                                |  |

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

Ei toimenpide-ehdotuksia.

### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoenergian muutokset

| 1 |                            |                            |                                |  |
|---|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|--|
| 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 |                            |                            |                                |  |
| 2 |                            |                            |                                |  |
| 3 |                            |                            |                                |  |

### Suosituksia rakennuksen käyttöön ja ylläpitoon (eivät vaikuta E-lukuun)

### Lisätietoja energiatehokkuudesta

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

## LISÄMERKINTÖJÄ