



# YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUDESTA

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

Lämmitetty nettoala 6144 m<sup>2</sup>  
Lämmitysjärjestelmän kuvaus Kaukolämpö  
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla

| 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                   | 242 995                                   | 40                         | 1,2                   | 48   |
| kaukolämpö              | 426 516                                   | 70                         | 0,5                   | 35   |

## Energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)

83

## Rakennuksen energiatehokkuusluokka

### Käytetty E-luvun luokitteluaasteikko

### Asuinkerrostalot

### Luokkien rajat asteikolla

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| A: ... 75      | B: 76 ... 100  | C: 101 ... 130 |
| D: 131 ... 160 | E: 161 ... 190 | F: 191 ... 240 |
| G: 241 ...     |                |                |

### Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka

B

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)

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

# E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT

## Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka Asuinkerrostalot, joissa on asuinkerroksia vähintään kolmessa kerroksessa  
 Rakennuksen valmistumisvuosi 2018 Lämmitetty nettoala 6 144 m<sup>2</sup>

## Rakennusvaippa

| Ilmanvuotoluku q <sub>50</sub> | 0,9            | m <sup>2</sup> /(h m <sup>2</sup> ) |         |                      |
|--------------------------------|----------------|-------------------------------------|---------|----------------------|
|                                | A              | U                                   | U×A     | Osuus lämpöhäviöistä |
|                                | m <sup>2</sup> | W/(m <sup>2</sup> K)                | W/K     | %                    |
| Ulkoseinät                     | 2 824,5        | 0,16                                | 451,9   | 22 %                 |
| Yläpohja                       | 1 145,0        | 0,09                                | 103,1   | 5 %                  |
| Alapohja                       | 1 143,0        | 0,15                                | 171,5   | 8 %                  |
| Ikkunat                        | 1 022,0        | 1,14                                | 1 165,1 | 56 %                 |
| Ulko-ovet                      | 33,1           | 1,50                                | 49,7    | 2 %                  |
| Kylmäsiilat                    | -              | -                                   | 150,6   | 7 %                  |

## Ikkunat ilmansuunnittain

|           | A              | U                    | g <sub>kohtisuora</sub> -arvo |  |
|-----------|----------------|----------------------|-------------------------------|--|
|           | m <sup>2</sup> | W/(m <sup>2</sup> K) | -                             |  |
| Pohjoinen | 80,7           | 1,00                 | 0,61                          |  |
| Koillinen | 165,9          | 1,00                 | 0,61                          |  |
| Itä       | 158,1          | 1,00                 | 0,61                          |  |
| Kaakko    |                |                      |                               |  |
| Etelä     | 97,1           | 1,00                 | 0,61                          |  |
| Lounas    | 345,8          | 1,40                 | 0,61                          |  |
| Länsi     | 164,2          | 1,00                 | 0,61                          |  |
| Luode     | 10,5           | 1,00                 | 0,61                          |  |

## Ilmanvaihtojärjestelmä

|  |   |  |                                  |                             |
|--|---|--|----------------------------------|-----------------------------|
| Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:                            | Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla                |  |                                  |                             |
|  | <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                                       | 3,07 / 3,07   | 1,83   | 80 %                             | 0,00                        |
| Erillispoistot   | /   |  | -                                | -                           |
| Ilmanvaihtojärjestelmä                                     | 3,07 / 3,07   | 1,83   | -                                | -                           |
| Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde: | 78 %  |  |                                  |                             |

## Lämmitysjärjestelmä

|                                |                               |  |                                      |   |
|--------------------------------|-------------------------------|--|--------------------------------------|---|
| Lämmitysjärjestelmän kuvaus:   | Kaukolämpö                    |  |                                      |   |
|                                | <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       | 97 %                          | 85 %                                       |                                      | 2,6   |
| Lämpimän käyttöveden valmistus | 97 %                          | 97 %                                       |                                      | 0,1   |

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

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

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

## Jäähdytysjärjestelmä

Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin

-

## Jäähdytysjärjestelmä

### Lämmin käyttövesi

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

### Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla

|                               | Käyttöaste<br>- | Henkilöt<br>W/m <sup>2</sup> | Kuluttajalaitteet<br>W/m <sup>2</sup> | Valaistus<br>W/m <sup>2</sup> |
|-------------------------------|-----------------|------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|
| Henkilöt ja kuluttajalaitteet | 60 %            | 3,0                          | 4,0                                   |                               |
| Valaistus                     | 10 %            |                              |                                       | 9,0                           |

## E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET

### Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka Asuinkerrostalot, joissa on asuinkerroksia vähintään kolmessa kerroksessa

Rakennuksen valmistumisvuosi 2018

Lämmitetty nettoala, m<sup>2</sup> 6144

E-luku, kWh<sub>e</sub> / (m<sup>2</sup>vuosi) 83

### 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) |
| sähkö                     | 242 995  | 1,2                        | 291 594  | 48                                       |
| kaukolämpö                | 426 516  | 0,5                        | 213 258  | 35                                       |
| <b>YHTEENSÄ</b>           | <b>669 511</b>   |                            | <b>504 852</b>                                       | <b>83</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<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                                 | 8,0                                 | -  |
| Tuloilman lämmitys                           |                                     | 13,1                                | -  |
| Lämpimän käyttöveden valmistus               | 0,1                                 | 46,6                                |  |
| Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus | 8,0                                 | -                                   | -  |
| Jäähdytysjärjestelmä                         |                                     |                                     |  |
| Kuluttajalaitteet ja valaistus               | 28,9                                | -                                   | -  |
| <b>YHTEENSÄ</b>                              | <b>40,0</b>                         | <b>68,0</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>      | 41 887    | 7                          |  |
| Ilmanvaihdon lämmitys <sup>3</sup> | 78 147    | 13                         |  |
| Lämpimän käyttöveden valmistus     | 215 040   | 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  | 102 974   | 17                         |  |
| Henkilöt   | 96 879    | 16                         |  |
| Kuluttajalaitteet  | 129 171   | 22                         |  |
| Valaistus  | 48 439    | 8                          |  |
| Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöistä | 32 293    | 6                          |  |

### 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 6144 m<sup>2</sup>

| Energiaverkoista ostettu energia   |                             |                     |                        | kWh/vuosi | kWh/(m <sup>2</sup> vuosi) |
|--|-----------------------------|---------------------|------------------------|-----------|----------------------------|
| Kaukolämpö   |                             |                     |                        |           |                            |
| Kokonaissähkö  |                             |                     |                        |           |                            |
| 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        |           |                            |
| Kaukolämpö yhteensä   |           |                            |
| Polttoaineet yhteensä |           |                            |
| Kaukojäähdytys        |           |                            |
| <b>YHTEENSÄ</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

### 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 |                                   |                                   |                                       |  |

## Huomiot ylä- ja alapohja

### 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 |                                   |                                   |                                       |  |

## Huomiot - tilojen ja käyttöveden lämmitysjärjestelmät

### 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 |                                   |                                   |                                       |  |

**Huomiot - ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmät****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 |                                   |                                   |                                       |  |
| 3 |                                   |                                   |                                       |  |

**Huomiot - valaistus, jäähdytysjärjestelmät, sähköiset erillislämmitykset ja muut järjestelmät****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)****Lisätietoja energiatehokkuudesta**

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

## LISÄMERKINTÖJÄ