









ENERGIATODISTUS

Rakennuksen nimi ja osoite: TOAS Wäinölä 3
Opiskelijankatu 4
33720 Tampere

Rakennustunnus: 837-65-7127-1-L1
Rakennuksen valmistumisvuosi: 1977

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka: Muut asuinkerrostalot

Todistustunnus: -

| | Energiatehokkuusluokka |
|---|---|
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  | |
|  |  |
|  | |

Uudisrakennusten määräystaso 2012

Rakennuksen laskennallinen kokonaisenergiankulutus (E-luku)

204
kWh_E / (m²vuosi)

Todistuksen laatija:

Energiatekniikan DI
Mikko Pulkinen

Yritys:

Energiakolmio Oy
Ohjelmakaari 10
40500 Jyväskylä
p. 020 799 2100



Allekirjoitus:

Todistuksen laatimispäivä:

26.8.2014

Viimeinen voimassaolopäivä:

26.8.2024

YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUDESTA

Laskettu kokonaisenergiankulutus ja ostoennergiankulutus

| | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| Lämmitetty nettoala | 10141,76 m ² |
| Lämmitysjärjestelmän kuvaus | Kaukolämpö, vesiradiaattorilämmitys |
| Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus | Koneellinen poisto |

| Käytettävä energiamuoto | Laskettu ostoennergia | | Energiamuodon kerroin | Energiamuodon kertoimella painotettu energia |
|--|-----------------------|----------------------------|-----------------------|--|
| | kWh/vuosi | kWh/(m ² vuosi) | | |
| kaukolämpö | 1 957 455 | 194 | 0,7 | 136 |
| | 400 397 | 40 | 1,7 | 68 |
| Sähkön kulutukseen sisältyvä valaistus- ja kuluttajalaitesähkö | 310 946 | 31 | | |
| Kokonaisenergiankulutus (E-luku) | | | | 204 |

Rakennuksen energiatehokkuusluokka

Käytetty E-luvun luokitteluasteikko

Luokkien rajat asteikolla

Asuinkerrostalot

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

Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka

F

E-luku perustuu rakennuksen laskennallisiin kulutuksiin ja energiamuotojen kertoimiin. Kulutus on laskettu standardikäytöllä lämmitettyä nettoalaa kohden, jolloin eri rakennusten E-luvut ovat keskenään vertailukelpoisia. E-lukuun sisältyy rakennuksen lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytysjärjestelmien sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen energiankulutus. Rakennuksen ulkopuoliset kulutukset kuten autolämmityspistokkeet, sulanapitolämmitykset ja ulkovalot eivät sisälly E-lukuun.

ENERGIATEHOKKUUTTA PARANTAVAT TOIMENPITEET

Keskeiset suositukset rakennuksen energiatehokkuutta parantaviksi toimenpiteiksi

Tämä osio ei koske uudisrakennuksia

Ilmanvaihdon kautta poistuu merkittävä osuus rakennuksen lämmöstä. Poistoilmalämpöpumpun avulla saadaan ilmanvaihdon kautta poistuva lämpö otettua talteen. Rakennuksen muun saneerauksen yhteydessä kannattaa myös ulkoseiniin laittaa lisäeristystä, mikäli mahdollista.

E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT

Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkoitukseluokka Muut asuinkerrostalot

Rakennuksen valmistumisvuosi 1977 Lämmitetty nettoala 10 142 m²

Rakennusvaippa

| Ilmanvuotoluku q ₅₀ | 20,6 | m ² /(h m ²) | | |
|--------------------------------|---------------------|-------------------------------------|------------|---------------------------|
| | A m ² | U W/(m ² K) | U×A W/K | Osuus lämpöhäviöistä % |
| Ulkoseinät | 4 779,5 | 0,40 | 1911,8 | 35 % |
| Yläpohja | 817,0 | 0,22 | 179,7 | 3 % |
| Alapohja | 817,0 | 0,35 | 286,0 | 5 % |
| Ikkunat | 1 136,4 | 2,10 | 2386,4 | 44 % |
| Ulko-ovet | 135,9 | 1,40 | 190,2 | 4 % |
| Kylmäsiilat | - | - | 475,3 | 9 % |

Ikkunat ilmansuunnittain

| | A m ² | U W/(m ² K) | g _{kohtisuora} -arvo | |
|-----------|---------------------|---------------------------|-------------------------------|--|
| Pohjoinen | 484,4 | 2,1 | 0,7 | |
| Koillinen | | | | |
| Itä | 106,6 | 2,1 | 0,7 | |
| Kaakko | | | | |
| Etelä | 466,2 | 2,1 | 0,7 | |
| Lounas | | | | |
| Länsi | 79,2 | 2,1 | 0,7 | |
| Luode | | | | |

Ilmanvaihtojärjestelmä

| Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus: | Koneellinen poisto | | | |
|---------------------------------|---|--|-------------------------|----------------------|
| | Ilmavirta tulo/poisto (m ³ /s) / (m ³ /s) | Järjestelmän SFP-luku kW / (m ³ /s) | LTO:n lämpötilasuhde | Jäätymisenesto °C |
| Pääilmanvaihtokoneet | 0 / 5,07 | 1,50 | - | - |
| Erillispoistot | | | - | - |
| Ilmanvaihtojärjestelmä | 0 / 5,07 | 1,50 | - | - |

Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde: 0 %

Lämmitysjärjestelmä

| Lämmitysjärjestelmän kuvaus: | Kaukolämpö, vesiradiaattorilämmitys | | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|--|
| | Tuoton hyötysuhde | Jaon ja luovutuksen hyötysuhde | Lämpökerroin ¹ | Apulaitteiden sähkönkäyttö ² kWh/(m ² vuosi) |
| Tilojen ja iv:n lämmitys | 97 % | 90 % | - | 0,1 |
| Lämpimän käyttöveden valmistus | 97 % | 97 % | | |

¹ vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle

² lämpöpumpputilaisissa voi sisältyä lämpöpumpun vuoden keskimääräiseen lämpökertoimeen

| | Määrä kpl | Tuotto kWh | | |
|------------------|--------------|---------------|--|--|
| Varaava tulisija | | | | |
| Ilmalämpöpumppu | | | | |

Jäähdytysjärjestelmä

| | Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin | |
|----------------------|---|--|
| Jäähdytysjärjestelmä | - | |

Lämmin käyttövesi

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

Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla

| | Käyttöaste | Henkilöt W/m ² | Kuluttajalaitteet W/m ² | Valaistus W/m ² |
|------------------------------|------------|------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|
| Ihmiset ja kuluttajalaitteet | 60 % | 3,0 | 4,0 | |
| Valaistus | 10 % | | | 11,0 |

E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET

Rakennuskohde

| | |
|---|-----------------------|
| Rakennuksen käyttötarkoitusluokka | Muut asuinkerrostalot |
| Rakennuksen valmistumisvuosi | 1977 |
| Lämmitetty nettoala, m ² | 10141,76 |
| E-luku, kWh_E / (m²vuosi) | 204 |

E-luvun erittely

| Käytettävät energiamuodot | Laskettu ostoenergia kWh/vuosi | Energiamuodon kerroin - | Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus | |
|---------------------------|--------------------------------|-------------------------|--|--|
| | | | kWh _E /vuosi | kWh _E /(m ² vuosi) |
| kaukolämpö | 1 957 455 | 0,7 | 1370219 | 136 |
| sähkö | 400 397 | 1,7 | 680676 | 68 |
| YHTEENSÄ | 2 357 852 | | 2 050 895 | 204 |

Uusiutuva omavaraisenergia, hyödyksikäytetty osuus

| | kWh/vuosi | kWh/(m ² vuosi) |
|--|-----------|----------------------------|
| | | |

Rakennuksen teknisten järjestelmien energiankulutus

| | Sähkö kWh/(m ² vuosi) | Lämpö kWh/(m ² vuosi) | Kaukojäähdytys kWh/(m ² vuosi) |
|--|----------------------------------|----------------------------------|---|
| Lämmitysjärjestelmä | | | |
| Tilojen lämmitys ¹ | 2,1 | 136,4 | - |
| Tuloilman lämmitys | 0,0 | 0,0 | - |
| Lämpimän käyttöveden valmistus | 2,1 | 56,6 | 0,0 |
| Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus | 6,6 | - | - |
| Jäähdytysjärjestelmä | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Kuluttajalaitteet ja valaistus | 30,7 | - | - |
| YHTEENSÄ | 42,0 | 194,0 | 0,0 |

¹ ilmanvaihdon tuloilman lämpeneminen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen

Energian nettotarve

| | kWh/vuosi | kWh/(m ² vuosi) |
|------------------------------------|-----------|----------------------------|
| Tilojen lämmitys ² | 1 207 603 | 120 |
| Ilmanvaihdon lämmitys ³ | 0 | 0 |
| Lämpimän käyttöveden valmistus | 354 962 | 35 |
| Jäähdytys | 0 | 0 |

² sisältää vuotoilman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa

³ laskettu lämmöntalteenoton kanssa

Lämpökuormat

| | kWh/vuosi | kWh/(m ² vuosi) |
|--|-----------|----------------------------|
| Aurinko | 315 579 | 32 |
| Henkilöt | 159 915 | 16 |
| Kuluttajalaitteet | 213 220 | 22 |
| Valaistus | 97 726 | 10 |
| Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöistä | 95 505 | 10 |

Laskentatyökalun nimi ja versio numero

Laskentatyökalun nimi ja versio numero

Energiakolmio Oy: E-lukulaskin V1.86

TOTEUTUNUT ENERGIANKULUTUS

Saatavilla olevat ostoenergian määrät ilmoitetaan sellaisenaan ilman lämmöntarvelukukorjausta.

Toteutunut ostoenergiankulutus

Lämmitetty nettoala 10141,76 m²

Ostettu energia

| | kWh/vuosi | kWh/(m ² vuosi) |
|-----------------|-----------|----------------------------|
| Kaukolämpö | 939 600 | 93 |
| Kokonaissähkö | 276 849 | 28 |
| Kiinteistösähkö | | |
| Käyttäjäsähkö | | |
| Kaukojäähdytys | | |

Ostetut polttoaineet¹

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

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

Toteutunut ostoenergia yhteensä

| | kWh/vuosi | kWh/(m ² vuosi) |
|-----------------------|------------------|----------------------------|
| Sähkö yhteensä | 276 849 | 28 |
| Kaukolämpö yhteensä | 939 600 | 93 |
| Polttoaineet yhteensä | | |
| Kaukojäähdytys | | |
| YHTEENSÄ | 1 216 449 | 121 |

Toteutunut energiankulutus riippuu mm. rakennuksen käyttäjien lukumäärästä ja käyttötottumuksista, käyttöajoista, sisäisistä kuormista, rakennuksen sijainnista ja vuotuisista sääolosuhteista. Laskennallisessa tarkastelussa nämä asiat on vakioitu. Taulukossa ilmoitetut luvut saattavat sisältää kulutusta, joka ei sisälly laskennalliseen ostoenergiankulutukseen. Taulukosta voi myös puuttua energiankulutuksia, joiden kulustietoja ei ollut saatavilla todistusta laadittaessa. Näiden syiden vuoksi toteutunut ostoenergiankulutus ei ole verrattavissa laskennalliseen ostoenergian kulutukseen.

TOIMENPIDE-EHDOTUKSET ENERGIAEHDOKKUUDEEN PARANTAMISEKSI

Tämä osio ei koske uudisrakennuksia

Huomiot - ulkoseinät, ulko-ovet ja ikkunat

Ulko-ovet, ikkunat ja ulkoseinät ovat hyvässä kunnossa. Toimenpide-ehdotuksissa on laskettu ulkoseinän lisäeristämisen tuoma säästö, jos ulkoseinät eristettäisiin nyky määräysten mukaiselle tasolle.

Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

| 1 | Ulkoseinien lisäeristys | | | |
|---|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|--|
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| | Lämpö, ostoenergian säästö | Sähkö, ostoenergian säästö | Jäähdytys, ostoenergian säästö | E-luvun muutos |
| | kWh/vuosi | kWh/vuosi | kWh/vuosi | kWh _E /m ² vuosi |
| 1 | 169 769 | 0 | | -11 |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |

Huomiot ylä- ja alapohja

Ylä ja alapohjan lisäeristäminen vaatisi rakenteellisia muutoksia, joten toimenpiteet eivät ole taloudellisesti kannattavia.

Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

| 1 | Ei toimenpiteitä | | | |
|---|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|--|
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| | Lämpö, ostoenergian säästö | Sähkö, ostoenergian säästö | Jäähdytys, ostoenergian säästö | E-luvun muutos |
| | kWh/vuosi | kWh/vuosi | kWh/vuosi | kWh _E /m ² vuosi |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |

Huomiot - tilojen ja käyttöveden lämmitysjärjestelmät

Tilojen ja käyttöveden lämmitys tapahtuu kaukolämmöllä. Lämmönjakoputket on asianmukaisesti eristetty. Ei tarvetta muutoksille lämmitysjärjestelmässä.

Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

| 1 | Ei toimenpiteitä | | | |
|---|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|--|
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| | Lämpö, ostoenergian säästö | Sähkö, ostoenergian säästö | Jäähdytys, ostoenergian säästö | E-luvun muutos |
| | kWh/vuosi | kWh/vuosi | kWh/vuosi | kWh _E /m ² vuosi |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |

Huomiot - ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmät

Rakennuksessa on koneellinen poistoilmanvaihto. Poistoilmasta voidaan ottaa lämpö talteen poistoilmalämpöpumpun avulla. Näin voitaisiin tuottaa noin 55 % käyttöveden ja lämmitysveden lämmitystarpeesta.

Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

1 Poistoilmalämpöpumppu ilmanvaihtoon SPF=2,4

2

3

| | Lämpö, ostoenergian säästö | Sähkö, ostoenergian säästö | Jäähdytys, ostoenergian säästö | E-luvun muutos |
|---|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|--|
| | kWh/vuosi | kWh/vuosi | kWh/vuosi | kWh _E /m ² vuosi |
| 1 | 983 227 | -396 997 | | -1 |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |

Huomiot - valaistus, jäähdytysjärjestelmät, sähköiset erillislämmitykset ja muut järjestelmät

Rakennuksessa ei ole jäähdytystä. Valaistuksessa ei ole tarvetta muutoksille.

Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

1 Ei toimenpiteitä

2

3

| | Lämpö, ostoenergian säästö | Sähkö, ostoenergian säästö | Jäähdytys, ostoenergian säästö | E-luvun muutos |
|---|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|--|
| | kWh/vuosi | kWh/vuosi | kWh/vuosi | kWh _E /m ² vuosi |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |

Suosituksia rakennuksen käyttöön ja ylläpitoon

Lisätietoja energiatehokkuudesta

Motiva Oy - Asiantuntija energian ja materiaalien tehokkaassa käytössä, www.motiva.fi

Energiakolmio Oy - Suomen johtava riippumaton energiamarkkinoiden asiantuntijayritys. Tarjoamme energian hankintaan, myyntiin sekä käytön tehostamiseen liittyviä palveluita. www.energiakolmio.fi

LISÄMERKINTÖJÄ

E-lukulaskennan standardikäytön kulutukseksi saatiin 204 kWh/m². Rakennuksen vuoden 2013 toteutunut kulutus oli 121 kWh/m². On huomioitava, että E-lukulaskennassa rakennuksen käyttö on standardoitu, jolloin käyttäjien omat tottumukset ja käyttötavat jäävät huomioimatta.