



## YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUDESTA

Laskettu kokonaisenergiankulutus ja ostoenergiankulutus

Lämmitetty nettoala, m<sup>2</sup> 3444  
Lämmitysjärjestelmän kuvaus Kaukolämpö  
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus Koneellinen tulo ja poisto

Käytettävä energiamuoto	Laskettu ostoenergia		Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energia
	kWh/a	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)		
Sähkö	145268	42	1.70	71.7
Kaukolämpö	592299	172	0.70	120.4
Puu	3341	1	0.50	0.5
Sähkön kulutukseen sisältyvä valaistus- ja kuluttajalaitesähkö	105593	30.7		
Kokonaisenergiankulutus (E-luku)				193

### Rakennuksen energiatehokkuusluokka

Käytetty E-luvun luokittelusteikko 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

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 energiakulutus. 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

Rakennuksen energiatehokkuutta voi parantaa vaihtamalla ilmanvaihdon rakennuksessa IV-koneelle, jossa on tehokas lämmöntalteenotto.

## E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT

### Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka Asuinkerrostalo (Asuinkerrostalot)

Rakennuksen valmistumisvuosi 1995 Lämmitetty nettoala 3444 m<sup>2</sup>

### Rakennusvaippa

Ilmanvuotoluku q50	6			UxΑ	Osuus lämpöhäviöstä
	A	U	W/(m <sup>2</sup> K)		
	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> K)	W/K	W/K	%
Ulkoseinät	1860.60	0.27	502.36		20.83
Yläpohja	673.50	0.22	148.17		6.14
Alapohja	666.40	0.22	146.61		6.08
Ikkunat	587.60	2.10	1233.96		51.17
Ulko-ovet	115.08	1.40	161.11		6.68
Kylmäsiillat	-	-	219.22		9.09

### Ikkunat ilmansuunnittain

	A	U	g <sub>kohtisuora</sub> -arvo	
	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> K)	-	
Pohjoinen	220.77	2.10	0.60	
Itä	26.04	2.10	0.60	
Etelä	280.10	2.10	0.60	
Länsi	60.69	2.10	0.60	
Vaakataso	-	-	-	
Vaakataso (kattokupu)	-	-	-	

### Ilmanvaihtojärjestelmä

Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:	Koneellinen tulo ja poisto			Jäätymisenesto
	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	
Pääilmanvaihtokoneet	1.722 / 1.722	2.50	-	C
Erillispoistot			0.0	
Ilmanvaihtojärjestelmä	1.722 / 1.722	2.50	-	

Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde: 0.00 %

### Lämmitysjärjestelmä

Lämmitysjärjestelmän kuvaus:	Kaukolämpö		Lämpökerroin (1)	Apulaitteiden sähkönkäyttö (2)
	Tuoton hyötysuhde	Jaon ja luovutuksen hyötysuhde		
	-	-		kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Tilojen ja iv:n lämmitys	0.97	95 %		0.57
LKV:n valmistus	0.97	85 %		0.00

(1) vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle

(2) lämpöpumppujärjestelmissä voi sisältyä lämpöpumpun vuoden keskimääräiseen lämpökertoimeen

	Määrä	Tuotto
	kpl	kWh
Varaava tulisija	1	2000
Ilmalämpöpumppu		

### Jäähdytysjärjestelmä

	Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin
Jäähdytysjärjestelmä	-

### Lämmin käyttövesi

	Ominaiskulutus	Lämmitysenergian nettotarve
	dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> vuosi)	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Lämmin käyttövesi	600.00	35

### Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla

	Käyttöaste	Henkilöt	Kuluttajalaitteet	Valaistus
	-	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>
Henkilöt ja kuluttajalaitteet	60 %	3.00	4.00	
Valaistus	10 %			11.00

## E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET

### Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkoitukseluokka Asuinkerrostalo (Asuinkerrostalot)

Rakennuksen valmistumisvuosi 1995  
Lämmitetty nettoala, m<sup>2</sup> 3444  
E-luku, kWhE/(m<sup>2</sup>vuosi) 193

### E-luvun erittely

Käytettävät energiamuodot	Laskettu ostoenergia kWh/vuosi	Energiamuodon Kerroin -	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus	
			kWhE/vuosi	kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)
Sähkö	145268	1.70	<b>246955</b>	<b>71.7</b>
Kaukolämpö	592299	0.70	<b>414609</b>	<b>120.4</b>
Uusiutuva polttoaine (Puu)	3341	0.50	<b>1670</b>	<b>0.5</b>
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>740908</b>		<b>663235</b>	<b>192.6</b>

### Uusiutuva omavaraisenergia, hyödyksikäytetty osuus

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

### Rakennuksen teknisten järjestelmien energiakulutus

	Sähkö kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	Lämpö kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	Kaukojäähdytys kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Lämmitysjärjestelmä			
Tilojen lämmitys (1)	0.6	125.6	
Tuloilman lämmitys		41.2	
Lämpimän käyttöveden valmistus			
Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus	11.0		
Jäähdytysjärjestelmä			
Kuluttajalaitteet ja valaistus	30.7		
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>42.2</b>	<b>166.8</b>	<b>0</b>

(1) Ilmanvaihdon tuloilman lämpeneminen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen

### Energian nettotarve

	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Tilojen lämmitys (2)	413069	120
Ilmanvaihdon lämmitys (3)	0	0
Lämpimän käyttöveden valmistus	120540	35
Jäähdytys	0	0

(2) sisältää vuotoilman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa  
(3) laskettu lämmöntalteenoton kanssa

### Lämpökuormat

	kWh/a	kWh/(m <sup>2</sup> a)
Aurinko	134114	38.94
Ihmiset	54305	15.77
Kuluttajalaitteet	72407	21.02
Valaistus	33186	9.64
Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöstä	0	0.00

### Laskentatyökalun nimi ja versionumero

Laskentatyökalun nimi ja versionumero

[www.laskentapalvelut.fi](http://www.laskentapalvelut.fi), versio 1.2 (15.12.2013)

## TOTEUTUNUT ENERGIANKULUTUS

Saatavilla olevat ostoenergian määrät ilmoitetaan sellaisenaan ilman lämmöntarvelukukorjausta.

### Toteutunut ostoenergiankulutus

Lämmitetty nettoala 3444 m<sup>2</sup>

#### Ostettu energia

Sähkö

Kaukolämpö

kWh/vuosi

48428

330563

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

14.06

95.98

#### Ostetut polttoaineet (1)

polttoaineen  
määrä  
vuodessa

yksikkö

muunnos-  
kerroin  
kWh:ksi

kWh/vuosi

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

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

#### Toteutunut ostoenergia yhteensä

Sähkö yhteensä

Kaukolämpö yhteensä

Polttoaineet yhteensä

Kaukojäähdytys

**YHTEENSÄ**

kWh/vuosi

48428

330563

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

14.06

95.98

**378991**

**110.04**

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

## TOIMENPIDE-EHDOTUKSET ENERGIATEHOKKUUDEN PARANTAMISEKSI

Tämä osio ei koske uudisrakennuksia

### 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. Seinien mahdollisessa ulkopuolisella lisälämmöneristyksellä saavutetaan parempi energiatehokkuus ilman että asuintila pienenee.

### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

- 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 Seinien lisäeristäminen uudisrakentamisen vertailuarvoiksi (lämmin tila)

	Lämpö, ostoenergian säästö	Sähkö, ostoenergian säästö	Jäähdytys, ostoenergian säästö	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWhE/m <sup>2</sup> vuosi
1	81409 (17.6 %)			-19 (-9.8 %)
2	5972 (1.3 %)			-1 (-0.5 %)
3	24022 (5.2 %)			-5 (-2.6 %)

### Huomiot - ylä- ja alapohja

Yläpohjan mahdollisella lisälämmöneristyksellä saavutetaan parempi energiatehokkuus.

### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

- 1 Yläpohjien lisäeristäminen uudisrakentamisen vertailuarvoiksi (lämmin tila)
- 2
- 3

	Lämpö, ostoenergian säästö	Sähkö, ostoenergian säästö	Jäähdytys, ostoenergian säästö	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWhE/m <sup>2</sup> vuosi
1	11343 (2.4 %)			-3 (-1.6 %)
2				
3				

### Huomiot - tilojen ja käyttöveden lämmitysjärjestelmät

Ei toimenpide-ehdotuksia tai huomioita (lämmitysjärjestelmät ovat hyvässä kunnossa)

### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

- 1
- 2
- 3

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

#### Huomiot - ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmät

Nykyaikaisten tehokkaalla lämmöntalteenotolla varustettujen ilmanvaihtokoneiden lisääminen/vaihto voi pienentää huomattavasti rakennuksesta poistuvan lämpöenergian määrää.

#### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

1 Koneellinen tulo ja poisto (Ito=65%) lisääminen/vaihtaminen

2

3

	Lämpö, ostoenegian säästö	Sähkö, ostoenegian säästö	Jäähdytys, ostoenegian säästö	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWhE/m <sup>2</sup> vuosi
1	7711 (1.7 %)			-39 (-20.2 %)
2				
3				

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

#### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

1

2

3

	Lämpö, ostoenegian säästö	Sähkö, ostoenegian säästö	Jäähdytys, ostoenegian säästö	E-luvun muutos
	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWh/vuosi	kWhE/m <sup>2</sup> vuosi
1				
2				
3				

#### Suosituksia rakennuksen käyttöön ja ylläpitoon

Ei suosituksia

#### Lisätietoja energiatehokkuudesta

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

## LISÄMERKINTÖJÄ

Ilmanvaihdon muutos suositelluksi ja ikkunoiden uusiminen muuttaisi rakennuksen energialukua riittävästi nostaakseen sen D-luokkaan.

Saatujen 2013 kulutustietojen mukaan talon kulutukseen perustuva energialuokka olisi B, joka olisi huomattavasti laskennallista parempi.