

# ENERGIATODISTUS 2018

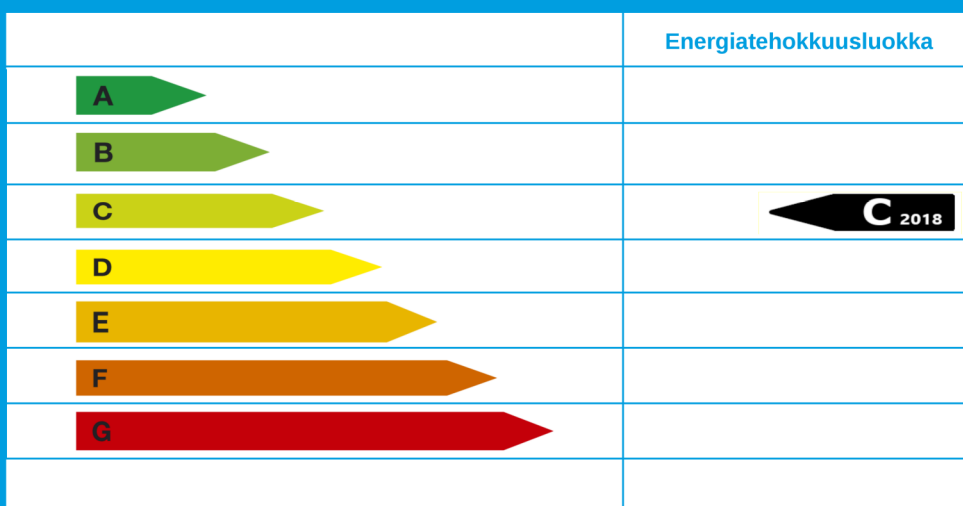
Rakennuksen nimi ja osoite: Koy Kappelitie 6  
Kappelitie 6  
02200, ESPOO

Pysyvä rakennustunnus: 102415957J  
Rakennuksen valmistumisvuosi: 1988  
Rakennuksen käyttötarkoitukseluokka: Toimistorakennukset

Todistustunnus: 170673

Energiatodistus on laadittu

- Uudelle rakennukselle rakennuslupaa haettaessa  
 Uudelle rakennukselle käyttöönottovaiheessa  
 Olemassa olevalle rakennukselle, havainnointikäynnin päivämäärä: 14.1.2020



Rakennuksen laskennallinen energiatehokkuuden vertailuluku eli E-luku  $\text{kWh}_E/(\text{m}^2\text{vuosi})$   
Uuden rakennuksen E-luvun vaatimustaso  $\leq 100$

Todistuksen laatija:  
Stammeier, Hanna

Yritys:  
EcoReal Oy  
Firdonkatu 2 T 84  
00520, Helsinki

Sähköinen allekirjoitus:

Todistuksen laatimispäivä:

23.3.2020

Viimeinen voimassaolopäivä:

23.3.2030

# YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIAEHOVUUDESTA

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

**Lämmitetty nettoala** 10903 m<sup>2</sup>  
**Lämmitysjärjestelmän kuvaus** Kaukolämpö / Kaukolämpö  
**Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus** Koneellinen tulo ja poisto. Neljä IV-konetta, kaikissa LTO.

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	696 920	64	1,2	77
kaukolämpö	1 122 028	103	0,5	52

## Energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)

129

## Rakennuksen energiatehokkuusluokka

### Käytetty E-luvun luokitteluasteikko

### Toimistorakennukset

### Luokkien rajat asteikolla

A: ... 80	B: 81 ... 120	C: 121 ... 170
D: 171 ... 200	E: 201 ... 240	F: 241 ... 300
G: 301 ...		

### Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka

C

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)

Ikkunoiden tiivistys  
Geoenergiapiiriin lämpöpumpun lisäys  
Automaation ja ilmanvaihdon muutostyöt  
Valaistuksen muutostyöt  
Aurinkosähköjärjestelmän rakentaminen

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

# E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT

Rakennuskohde				
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka	Toimistorakennukset			
Rakennuksen valmistumisvuosi	1988	Lämmitetty nettoala	10 903	m <sup>2</sup>
Rakennusvaippa				
Ilmanvuotoluku q <sub>50</sub>	4,0	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	3 180,0	0,28	890,4	15 %
Yläpohja	3 757,0	0,22	826,5	14 %
Alapohja	3 757,0	0,36	1 352,5	23 %
Ikkunat	1 391,0	1,60	2 225,6	38 %
Ulko-ovet	18,0	1,40	25,2	0 %
Kylmäsiilat	-	-	532,0	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	365,0	1,60	0,56	
Koillinen				
Itä	315,0	1,60	0,56	
Kaakko				
Etelä	397,0	1,60	0,56	
Lounas				
Länsi	314,0	1,60	0,56	
Luode				
Ilmanvaihtojärjestelmä				
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:	Koneellinen tulo ja poisto. Neljä IV-konetta, kaikissa LTO.			
	<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	9,44 / 9,44	2,50	53 %	5,00
Erillispoistot	/		-	-
Ilmanvaihtojärjestelmä	9,44 / 9,44	2,50	-	-
Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde:	49 %			
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	97 %	80 %		2,6
Lämpimän käyttöveden valmistus	97 %	82 %		
<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	-			
	1,0			
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	103	6		
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	65 %	5,0	12,0	
Valaistus	65 %			10,0

## E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET

### Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka	Toimistorakennukset
Rakennuksen valmistumisvuosi	1988
Lämmitetty nettoala, m <sup>2</sup>	10903
<b>E-luku, kWh<sub>e</sub> / (m<sup>2</sup>vuosi)</b>	<b>129</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	696 920	1,2	836 304	77
kaukolämpö	1 122 028	0,5	561 014	52
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>1 818 948</b>		<b>1 397 318</b>	<b>129</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	61,5	-
Tuloilman lämmitys		32,0	-
Lämpimän käyttöveden valmistus		7,3	-
Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus	19,0	-	-
Jäähdytysjärjestelmä	1,4		
Kuluttajalaitteet ja valaistus	41,0	-	-
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>64,0</b>	<b>101,0</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>	535 769	50	
Ilmanvaihdon lämmitys <sup>3</sup>	338 356	32	
Lämpimän käyttöveden valmistus	65 418	6	
Jäähdytys	10 526	1	

<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	226 344	21	
Henkilöt	101 622	10	
Kuluttajalaitteet	243 892	23	
Valaistus	203 244	19	
Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöistä			

### Laskentatyökalun nimi ja versionumero

Laskentatyökalun nimi ja versionumero	
---------------------------------------	--

# TOTEUTUNUT ENERGIANKULUTUS

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

## Toteutunut ostoenergiankulutus

Lämmitetty nettoala 10903 m<sup>2</sup>

Energiaverkoista ostettu energia				kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Kaukolämpö				986 000	91
Kokonaissähkö				765 000	71
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	765 000	71
Kaukolämpö yhteensä	986 000	91
Polttoaineet yhteensä		
Kaukojäähdytys		
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>1 751 000</b>	<b>161</b>

Toteutunut energiankulutus riippuu mm. rakennuksen käyttäjien lukumäärästä ja käyttötottumuksista, käyttöajoista, sisäisistä kuormista, rakennuksen sijainnista ja vuotuisista sääolosuhteista. Todistusta laadittaessa energiankulutus lasketaan Etelä-Suomen säätiedoilla 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

Ulkoseinät ja ulko-ovet ovat tyydyttävässä kunnossa. Ei toimenpidesuosituksia. Kiinteistön ikkunat ovat alkuperäisiä ja haastattelujen perusteella niiden tiiveydessä on ollut ongelmia. Suositellaan ikkunoiden uudelleen tiivistämistä.

### 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				

### Huomiot ylä- ja alapohja

Suosittellaan yläpohjan lisäeristystä mahdollisen kattoremontin yhteydessä.

### 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				

### Huomiot - tilojen ja käyttöveden lämmitysjärjestelmät

Kiinteistö on kaukolämmössä. Esilämmitysjärjestelmänä on maalämpö. Lämmönjako vesikiertoisilla pattereilla ja tuloilman lämmityksellä. Kiinteistön tontilla oleva geoenergiajärjestelmä koostuu tällä hetkellä 16:sta porakaivosta ja liuospiiristä. Suositellaan 90 kW:n lämpöpumpun lisäämistä geoenergiapiiriin. Lämpöpumpulla voitaisiin tarpeen mukaan korottaa tai laskea maaperästä saatavaa lämpötilaa ja lisätä hyödynnettävän energian määrää.

### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoenergian muutokset

1	Lämpöpumpun lisääminen geoenergiapiiriin			
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	-350 010	87 495		24
2				
3				

### Huomiot - ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmät

Kiinteistössä on neljä ilmanvaihtokonetta. Kaikki ilmanvaihtokoneet on varustettu lämmöntalteenotoilla. Ilmanvaihtokoneet ovat alkuperäisiä vuodelta 1988. Suositellaan ilmanvaihtokoneiden puhaltimien uusimista EC-moottoreilla varustetuilla suoravetopuhaltimilla. Suoravetopuhaltimet mahdollistavat portaattoman ilmamäärän säädön ja vähentävät huoltokustannuksia hihnavaihtotarpeen poistuessa. Suositellaan myös kaikkien ilmanvaihtokoneiden käyntiaikojen ja nopeuksien mukauttamista tarkemmin tilojen käytön mukaan. Lisäksi suositellaan uuden keskitetyn automaatiojärjestelmän rakentamista ilmanvaihdon puhallinsaneerauksen

### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoenergian muutokset

1	Automaation ja ilmanvaihdon muutostyöt			
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	-57 580	-69 679		12
2				
3				

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

Kiinteistön sisävalaistus on toteutettu pääosin T8-loisteputkivalaisimilla ja pienloisteputkilla. Suositellaan valaisimien uusimista LED-valaisimiksi. Kiinteistön ulkovalaistus on toteutettu elohopeavalaisimilla, joiden markkinoille saattaminen on lopetettu vuonna 2015. Suositellaan julkisivuvalaistuksen ja pysäköintialueen valaistuksen modernisointia LED-valaisimilla. Kiinteistön katto ja varjostamaton ympäristö soveltuvat aurinkosähköjärjestelmän rakentamiselle. Suositellaan 100 kWp:n tehosen aurinkosähköjärjestelmän rakentamista kiinteistön vesikatolle. Järjestelmällä voitaisiin vähentää ostosähkön määrää noin 11 %.

### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut ostoenergian muutokset

1	Valaistuksen muutostyöt			
2	Aurinkosähköjärjestelmän rakentaminen			
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		-10 394		1
2		-82 498		8
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