


**ENERGIASELVITYS**  
**OPISKELIJA ASUNNOT OY**  
**JOENSUUN ELLI**


**Suvikuja 8**

Tämä energiaselvitys sisältää SRMK osan D3 mukaisesti:

- rakennuksen kokonaisenergian kulutuksen (E-luku)
- energialaskennan lähtötiedot ja tulokset
- kesäaikaisen huonelämpötilan ja jäähdytystehotiedot
- rakennuksen lämpöhäviöiden määräystenmukaisuuslaskelman
- rakennuksen lämmitystehon mitoitustilanteessa
- rakennuksen energiatodistuksen

Rakennukselle laskettu E-luku on **105 kWh/(m<sup>2</sup>a)**

 INSINÖÖRITOIMISTO <b>JORMAKKA OY</b> www.jormakka.fi		<b>RAKENNUKSEN ENERGIASIMULOINTI</b> <b>E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT</b>			
<b>16162 Suvikuja 8</b>		Asiakirja n:o Projekti n:o Pvm. Laatija/Tark. Viim. muutos Laadittu 4.7.2016 PH			
Rakennuksen käyttötarkoitus	Asuinkerrostalo				
Rakennusvuosi	2017				
Lämmitetty nettoala	3 264,8	m <sup>2</sup>			
<b>Ilmanvuotoluku q50</b>	0,6	m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> )			
<b>Rakennusvaipan umpiosat</b>	A m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> ·K)	U A W/K	%	
Ulkoseinät	1 612,4	0,17	280,01	34,9	
Yläpohja	397,4	0,09	36,77	4,6	
Alapohja	398,3	0,14	55,10	6,9	
Ikkunat	418,0	1,00	418,04	52,1	
Ulko-ovet	9,6	1,00	9,55	1,2	
Kylmäsiilat			3,17	0,4	
<b>Ikkunat ilmansuunnittain</b>	A m <sup>2</sup>	U-lasiosa W/(m <sup>2</sup> ·K)	U-ikkuna W/(m <sup>2</sup> ·K)	g-arvo -	
Pohjoinen	11,2	1,00	1,00	0,5	
Koillinen	0,0	0,00	0,00	0,0	
Itä	180,7	1,00	1,00	0,5	
Kaakko	0,0	0,00	0,00	0,0	
Etelä	23,5	1,00	1,00	0,5	
Lounas	0,0	0,00	0,00	0,0	
Länsi	202,6	1,00	1,00	0,5	
Luode	0,0	0,00	0,00	0,0	
Kattoikkunat	0,0	0,00	0,00	0,0	
	418,0				
<b>Ilmanvaihtojärjestelmä</b>	Ilmavirta tulo/poisto (m <sup>3</sup> /s)/(m <sup>3</sup> /s)		Järjestelmän SFP-luku kW/(m <sup>3</sup> /s)	LTO:n lämpö- tilasuhde -	Jäätymisen esto °C
TK02 asunnot	1,44	1,44	1,74	86	-8
TK04 porrashuone	0,15	0,15	1,74	75	-20
PK04, PK05, PK06, PK07 teknistilojen yllämmönpoisto	0,04	0,04	0,67	100	-5
Ilmanvaihtojärjestelmä	1,63	1,63	1,72		
<b>Lämmitysjärjestelmä</b>	Tuoton hyötysuhde	Jaon ja luovut. hyötysuhde	Lämpökerroin <sup>1</sup>	Apulaitteiden sähkönkäyttö <sup>2</sup> W	
Tilojen ja IV:n lämmitys	1,00	0,90	0,00	0,0	
LKV:n valmistus	1,00	0,97	0,00	0,0	
<sup>1</sup> vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle					
<sup>2</sup> lämpöpumpputjärjestelmissä voi sisältyä lämpöpumpun vuoden keskimääräiseen lämpökertoimeen					
<b>Jäähdytysjärjestelmä</b>	Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin, -				
	22,50				
<b>LKV:n käyttö</b>	m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·a)	yht. m <sup>3</sup> /a			
	0,600	1959			
<b>Sisäiset lämpökuormat</b>	Henkilöt W/m <sup>2</sup>	Kuluttajalaitteet W/m <sup>2</sup>	Valaistus W/m <sup>2</sup>	Käyttöaste -	
	3	4	11	0,6/0,1	
Päiväys	Allekirjoitus		Nimen selvennys		

 INSINÖÖRITOIMISTO <b>JORMAKKA OY</b> www.jormakka.fi		<b>RAKENNUKSEN ENERGIASIMULOINTI</b> <b>E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET</b>		
<b>16162 Suvikuja 8</b>		Asiakirja n:o Projekti n:o Viim. muutos Laadittu		
		Pvm.	Laatija/Tark.	
		4.7.2016	PH	
Rakennuksen käyttötarkoitus Rakennusvuosi Lämmitetty nettoala		Asuinkerrostalo 2017 3 264,8 m <sup>2</sup>		
<b>E-luku</b>		105	kWh/(m <sup>2</sup> -a) (kWh lämmitettyä nettoalaa kohti)	
<b>E-luvun erittely</b>		Ostoenergia	Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus
		kWh/a	-	kWh/a kWh/(m <sup>2</sup> -a)
Sähkö		125 413	1,70	213 202 65
Kaukolämpö		182 690	0,70	127 883 39
Kaukojäähdytys		0	0,40	0 0
Uusiutuva polttoaine		0	0,50	0 0
Fossiilinen polttoaine		0	1,00	0 0
				0 0
Yhteensä		308 103		341 085 105
<b>Uusiutuva omavaraisenergia</b>		kWh/a	kWh/(m <sup>2</sup> -a)	
Aurinkosähkö		0	0	
Aurinkolämpö		0	0	
Tuulisähkö		0	0	
Lämpöpumpun lämmönlähteestä ottama energia		7 309	2	
<b>Rakennusten teknisten järjestelmien energiankulutus</b>		Sähkö kWh/(m <sup>2</sup> -a)	Lämpö kWh/(m <sup>2</sup> -a)	Kaukojäähdytys kWh/(m <sup>2</sup> -a)
Lämmitysjärjestelmä		-		
Tilojen lämmitys <sup>1</sup>		0,0	14,8	
Tuloilman lämmitys		0,1	1,3	
Lämpimän käyttöveden valmistus		0,0	39,8	
Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus		7,5	-	
Jäähdytysjärjestelmä		0,1		0,0
Kuluttajalaitteet ja valaistus		30,7	-	
Yhteensä		38,4	56,0	0,0
<sup>1</sup> ilmanvaihdon tuloilman lämpeneminen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen				
<b>Energian nettotarve</b>		kWh/a	kWh/(m <sup>2</sup> -a)	
Tilojen lämmitys <sup>2</sup>		40 492	12,4	
Ilmanvaihdon lämmitys <sup>3</sup>		4 652	1,4	
Lämpimän käyttöveden valmistus		114 268	35,0	
Jäähdytys		7 694	2,4	
<sup>2</sup> sisältää vuotoilman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa				
<sup>3</sup> laskettu lämmöntalteenoton kanssa				
<b>Lämpökuormat</b>		kWh/a	kWh/(m <sup>2</sup> -a)	
Aurinko		26 592	8,1	
Ihmiset		51 479	15,8	
Kuluttajalaitteet		68 639	21,0	
Valaistus		31 460	9,6	
Lämpimän käyttöveden häviöenergiat		15 798	4,8	
Laskentatyökalun nimi ja versionumero		RIUSKA 4.9.16		
Päiväys	Allekirjoitus	Nimen selvennys		

**16162 Suvikuja 8**

Asiakirja n:o

Projekti n:o

Pvm.

Laatija/Tark.

Viim. muutos

Laadittu

4.7.2016

PH

**PERUSTIEDOT:**

Geometriamallin pinta-ala: 3 264,8 m<sup>2</sup>  
Geometriamallin tilavuus: 8 616,9 m<sup>3</sup>

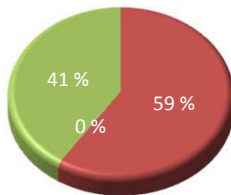
**Simuloinnin kuvaus:**

E-luku (Helsinki)

**UUUINEN OSTOENERGIAN TARVE**

	MWh	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>3</sup>
Lämmitysenergia	182,7	56,0	21,2
Jäähdytysenergia	0,0	0,0	0,0
Sähköenergia	125,4	38,4	14,6
<b>Yhteensä</b>	<b>308,1</b>	<b>94,4</b>	<b>35,8</b>

**ENERGIA**

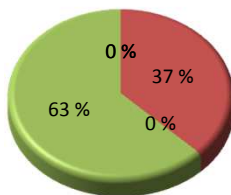


**E-LUVUN ERITTELY**

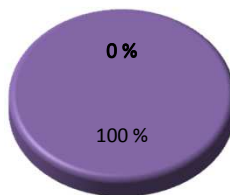
Energiamuoto	Osto- energia MWh	Energia- muoto- kerroin	Energiamuotokertoimilla painotettu energiankulutus	
			MWh	kWh/m <sup>2</sup>
Kaukolämpö	182,7	0,70	127,9	39,2
Kaukojäähdytys	0,0	0,40	0,0	0,0
Sähkö	125,4	1,70	213,2	65,3
Uusiutuva	0,0	0,50	0,0	0,0
Fossiilinen	0,0	1,00	0,0	0,0
<b>E-luku</b>			<b>105</b>	

Uusiutuva omavaraisenergia	MWh	kWh/m <sup>2</sup>
Aurinkolämpö	0,0	0,0
Aurinkosähkö	0,0	0,0
Tuulisähkö	0,0	0,0
Lämpöpumpun lämmönlähteestä ottama energia	7,3	2,2
Muu	0,0	0,0
<b>Uusiutuvat omavaraisenergiat yhteensä:</b>	<b>7,3</b>	<b>2,2</b>

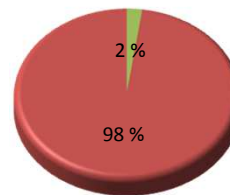
**ENERGIAMUOTOKERTOIMILLA  
PAINOTETTU ENERGIA**



**UUSIUTUVA OMAVARAIS-  
ENERGIA, JAKAUMA**



**UUSIUTUVAN OMAVARAISENERGIAN  
OSUUS KOKONAISENERGIAN TARPEESTA**



16162 Suvikuja 8

Asiakirja n:o

Projekti n:o

Pvm.

Laatija/Tark.

Viim. muutos

Laadittu

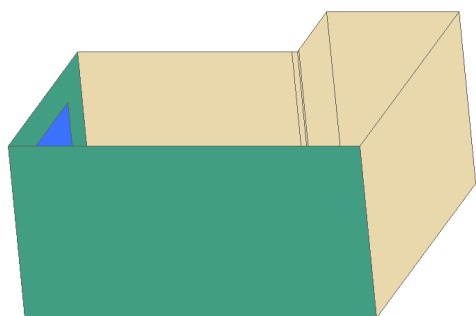
4.7.2016

PH

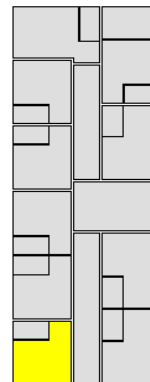
Tila: 189 1H+KT

Pinta-ala: 22,8 m<sup>2</sup> Tilavuus: 59,3 m<sup>3</sup>

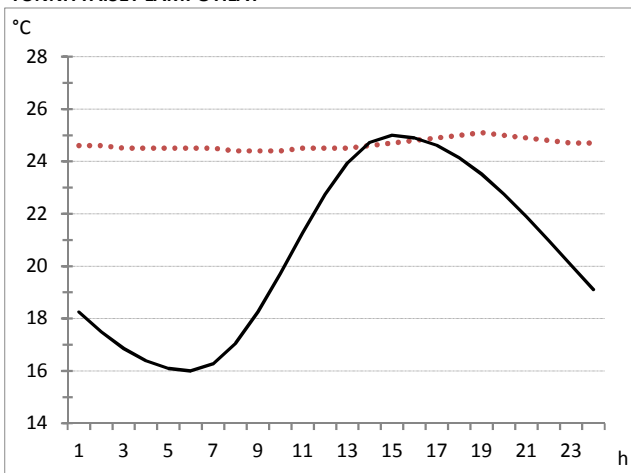
## SIMULOITU TILA



Kerros 21570 mm



## TUNNITTAISET LÄMPÖTILAT



## Simulointi 1

Olosuhdesimulointi (Helsinki)

Ilmavirta: 1,0 dm<sup>3</sup>/(s·m<sup>2</sup>) (22 dm<sup>3</sup>/s)Tilan lisäjäähdysteho: 0,0 W/m<sup>2</sup> (0 W)

## Simulointi 2

## Ulkolämpötila:

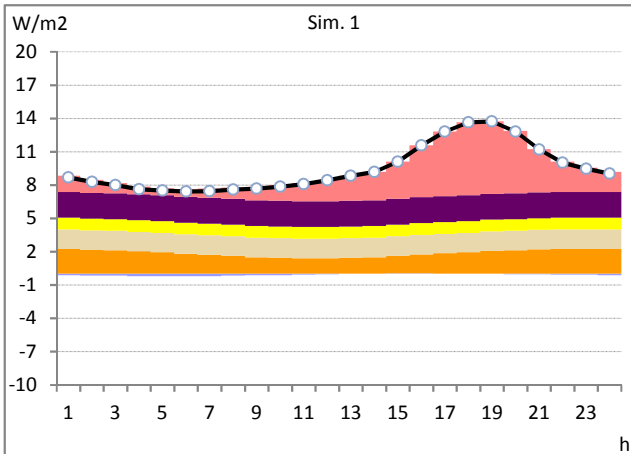
Kesän mitoitusää. Keskiviikko, Heinäkuu 11.

Max/min ulkolämpötila +25,0 / +16,0 °C

Helsinki\_2012, lev. 60,11°, pit. 24,55°

Tilan keskimääräinen lämpötila jäähdytyksen mitoituspäivänä

## TUNNITTAISET LÄMPÖKUORMAT

○ Kokonais-  
kuorma

■ Ikkunat

■ Laitteet

■ Valaistus

■ Ihmiset

■ Johtuminen  
(ilman ikkunoita)

■ Vuotoilma

Tila: 189 1H+KT

**LÄHTÖTIEDOT**

Simulointi 1

Simulointi 2

**SISÄILMAN LAATUTASO**

Tilan lämpötila, max. / asetusrarvo	°C	27,0 / 26,9
Tilan lämpötila, min. / asetusrarvo	°C	21,0 / 21,0

**ILMANVAIHTO**

Järjestelmä		CAV
Ilmavirta	dm <sup>3</sup> /(s·m <sup>2</sup> )	1,0
Lämpötila-asetus talvi/kesä	°C	19 / 17
Jäähdytyspatteri (on/ei)		on
Aikataulu		00-24
Yötuuletus (T) / Yöjäähdytys (J)		
Lämpötilakerrostuma	K/m	0,00
Vuotoilmakerroin	1/h	0,031

**SISÄISET KUORMAT**

Ihmiset	lukumäärä, max		0,55
	vaatetus		Normaali työasu
	työn tehotaso	Met	1,2
	kuorma (25 °C:ssa)	W/hlö	75,0
	aikataulu		00-24
Valaistus	kuorma, max	W/m <sup>2</sup>	1,1
	aikataulu		00-24
Laitteet	kuorma, max	W/m <sup>2</sup>	2,4
	aikataulu		00-24

**RAKENTEET**

Ulkoseinä	rakenne / U-arvo	W/(m <sup>2</sup> ·K)	US 01/0,17
Yläpohja	rakenne / U-arvo	W/(m <sup>2</sup> ·K)	YP 01/0,09
Alapohja	rakenne / U-arvo	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-
Rakenteiden tehollinen massa		kg/lattia-m <sup>2</sup>	526

**IKKUNAT ULKOSEINISSÄ JA KATOISSA**

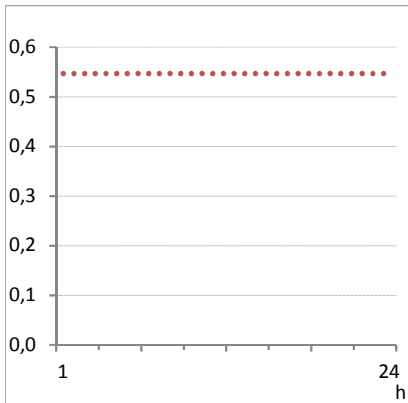
Auringonsäteilyn kokonaisläpäisy	%	50,0
U-arvo (lasiosa)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	1,00
Lasiosan ala ja suuntaus	m <sup>2</sup>	4,2 (LÄN)
Rakenne		2xclear+low-e, (Argon+Argon) 6+6+6mm
Suojaus		Ylälippa; Sälekaihtimet

**HUONEYKSIKÖT**

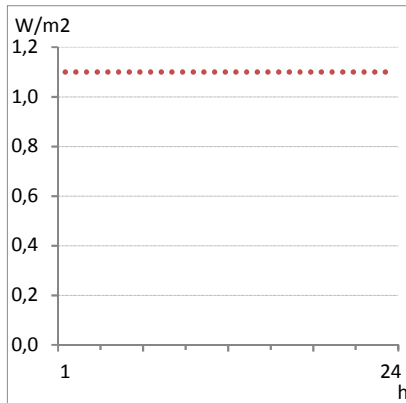
Jäähdytysteho (ei sis. ilmanvaihtoa)	W/m <sup>2</sup>	0,0
--------------------------------------	------------------	-----

**SISÄISTEN KUORMIEN AIKATAULUT**

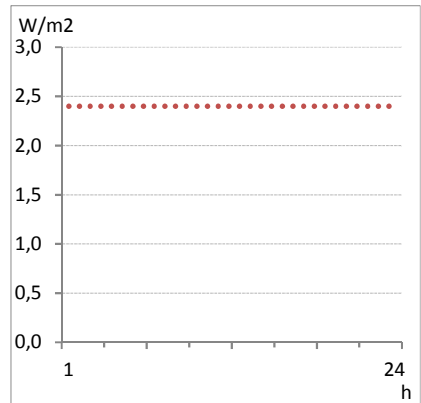
Henkilöiden lkm.



Valaistus

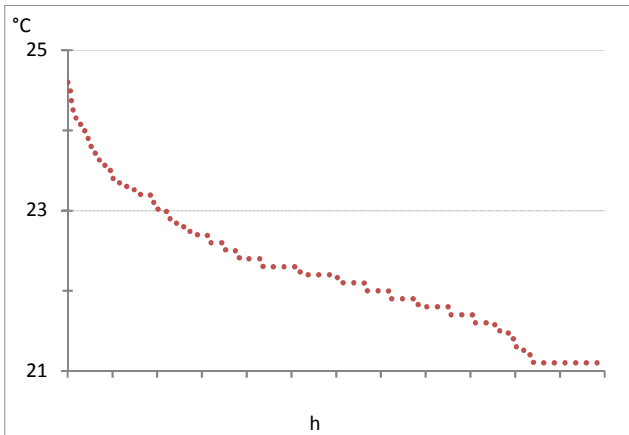


Laitteet



Tila: 189 1H+KT

SISÄLÄMPÖTILAN PYSYVYYS VALITULLA AJANJAKSOLLA



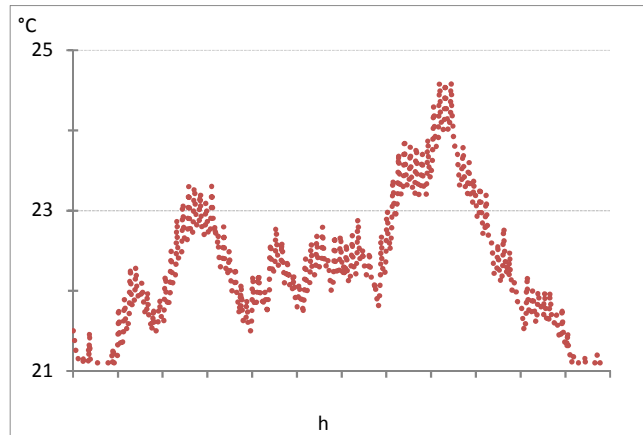
Ma,Ti,Ke,To,Pe,La,Su. Kello 00-24. 2208 tuntia

Kuukaudet: 6,7,8

Lämpötilaraja 27,0 °C ylittyy:

Sim. 1: 0,0 astetunnilla. Tuntien lukumäärä on 0.

SISÄLÄMPÖTILAN VAIHTELU VALITULLA AJANJAKSOLLA





16162 Suvikuja 8

Asiakirja n:o

Projekti n:o

Pvm.

Laatija/Tark.

Viim. muutos

Laadittu

4.7.2016

PH

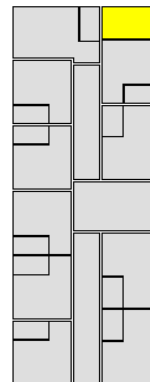
Tila: 200 1H+KT

Pinta-ala: 14,5 m<sup>2</sup> Tilavuus: 37,8 m<sup>3</sup>

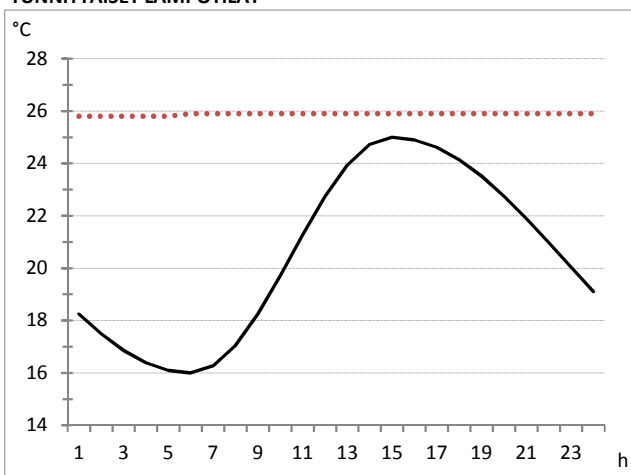
## SIMULOITU TILA



Kerros 21570 mm



## TUNNITTAISET LÄMPÖTILAT



## Simulointi 1

Olosuhdesimulointi (Helsinki)

Ilmavirta: 0,6 dm<sup>3</sup>/(s·m<sup>2</sup>) (8 dm<sup>3</sup>/s)Tilan lisäjähdytysteho: 0,0 W/m<sup>2</sup> (0 W)

## Simulointi 2

## Ulkolämpötila:

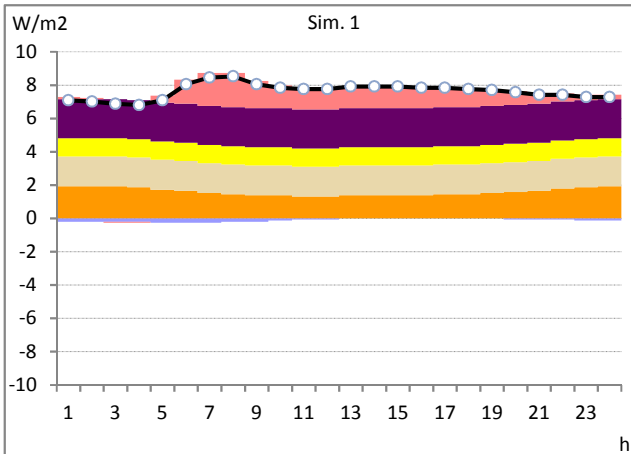
Kesän mitoitusää. Keskiviikko, Heinäkuu 11.

Max/min ulkolämpötila +25,0 / +16,0 °C

Helsinki\_2012, lev. 60,11°, pit. 24,55°

Tilan keskimääräinen lämpötila jäähdytyksen mitoituspäivänä

## TUNNITTAISET LÄMPÖKUORMAT



○ Kokonaiskuorma    ■ Ikunat    ■ Laitteet    ■ Valaistus    ■ Ihmiset    ■ Johtuminen (ilman ikkunoita)    ■ Vuotoilma

Tila: 200 1H+KT

**LÄHTÖTIEDOT****Simulointi 1****Simulointi 2****SISÄILMAN LAATUTASO**

Tilan lämpötila, max. / asetusrarvo	°C	27,0 / 26,9
Tilan lämpötila, min. / asetusrarvo	°C	21,0 / 21,0

**ILMANVAIHTO**

Järjestelmä		CAV
Ilmavirta	dm <sup>3</sup> /(s·m <sup>2</sup> )	0,6
Lämpötila-asetus talvi/kesä	°C	19 / 17
Jäähdytyspatteri (on/ei)		on
Aikataulu		00-24
Yötuuletus (T) / Yöjäähdytys (J)		
Lämpötilakerrostuma	K/m	0,00
Vuotoilmakerroin	1/h	0,037

**SISÄISET KUORMAT**

Ihmiset	lukumäärä, max		0,35
	vaatetus		Normaali työasu
	työn tehotaso	Met	1,2
	kuorma (25 °C:ssa)	W/hlö	75,0
	aikataulu		
Valaistus	kuorma, max	W/m <sup>2</sup>	1,1
	aikataulu		00-24
Laitteet	kuorma, max	W/m <sup>2</sup>	2,4
	aikataulu		00-24

**RAKENTEET**

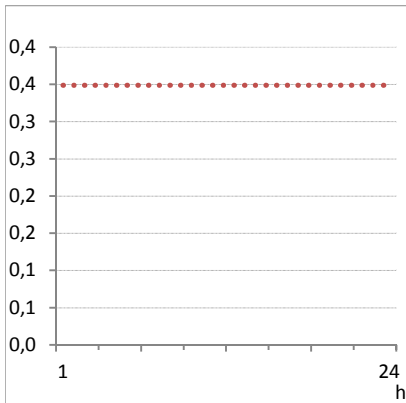
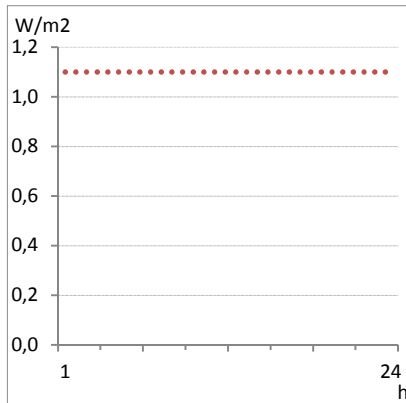
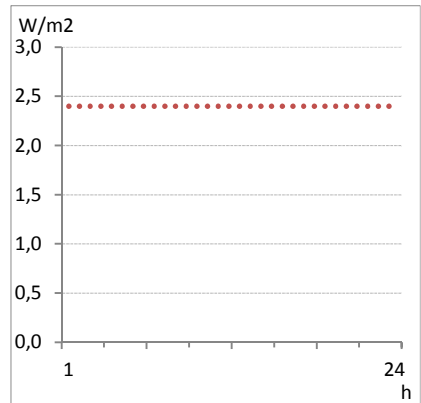
Ulkoseinä	rakenne / U-arvo	W/(m <sup>2</sup> ·K)	US 01/0,17
Yläpohja	rakenne / U-arvo	W/(m <sup>2</sup> ·K)	YP 01/0,09
Alapohja	rakenne / U-arvo	W/(m <sup>2</sup> ·K)	-
Rakenteiden tehollinen massa		kg/lattia-m <sup>2</sup>	621

**IKKUNAT ULKOSEINISSÄ JA KATOISSA**

Auringonsäteilyn kokonaisläpäisy	%	50,0
U-arvo (lasiosa)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	1,00
Lasiosan ala ja suuntaus	m <sup>2</sup>	1,3 (ITÄ)
Rakenne		2xclear+low-e, (Argon+Argon) 6+6+6mm
Suojaus		Ylälippa; Sälekaihtimet

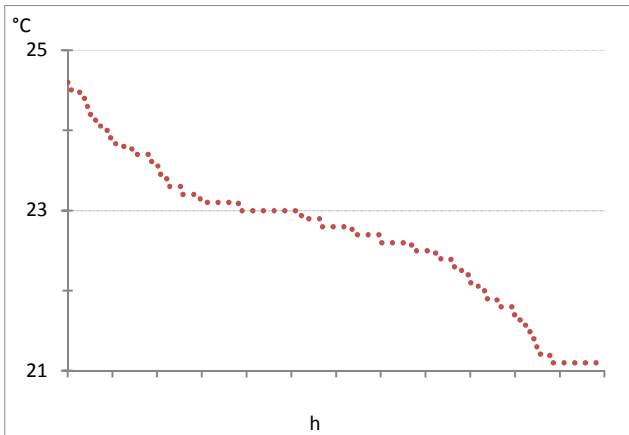
**HUONEYKSIKÖT**

Jäähdytysteho (ei sis. ilmanvaihtoa)	W/m <sup>2</sup>	0,0
--------------------------------------	------------------	-----

**SISÄISTEN KUORMIEN AIKATAULUT****Henkilöiden lkm.****Valaistus****Laitteet**

Tila: 200 1H+KT

SISÄLÄMPÖTILAN PYSYVYYS VALITULLA AJANJAKSOLLA



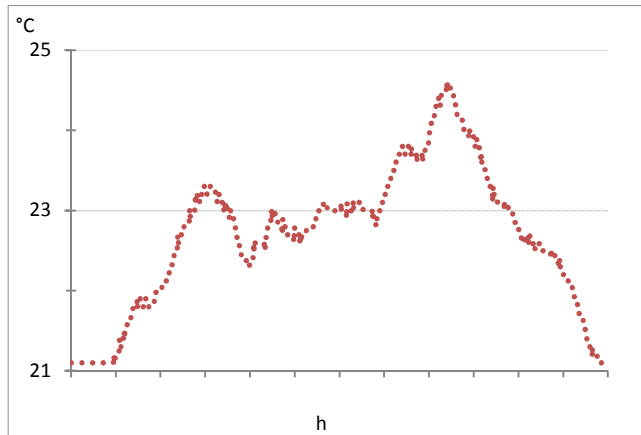
Ma,Ti,Ke,To,Pe,La,Su. Kello 00-24. 2208 tuntia

Kuukaudet: 6,7,8

Lämpötilaraja 27,0 °C ylittyy:

Sim. 1: 0,0 astetunnilla. Tuntien lukumäärä on 0.

SISÄLÄMPÖTILAN VAIHTELU VALITULLA AJANJAKSOLLA



16162 Suvikuja 8

Asiakirja n:o

Projekti n:o

Pvm.

Laatija/Tark.

Viim. muutos

Laadittu

4.7.2016

PH

**RAKENNUKSEN TIEDOT**

Geometriamallin pinta-ala:	3 265 m <sup>2</sup>
Geometriamallin tilavuus:	8 617 m <sup>3</sup>
Vaipan pinta-ala:	2 836 m <sup>2</sup>
Keskimääräinen vaipan U-arvo:	0,28 W/(m <sup>2</sup> ·K)
Keskimääräinen vuotoilmakerroin:	0,013 1/h
Ulkoikkunoiden osuus kerrosalasta:	13 %
Ikkunoiden osuus ulkoseinästä:	20 %
Ulkolämpötila:	-32 °C
Keskimääräinen lämpöhäviön korjauskerroin:	1,00

**VAIPAN JA VUOTOILMAN LÄMPÖHÄVIÖT**

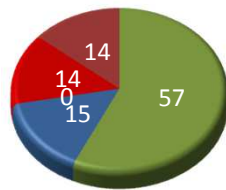
Häviöt käyttäjän määrittelemillä U-arvoilla

	W/m <sup>3</sup>	W/m <sup>2</sup>	%	W	W
Seinät:	1,7	4,4	34	14527	14527
Ikkunat:	2,6	6,8	51	22156	22156
Ovet:	0,1	0,2	1	509	509
Katot:	0,2	0,6	4	1895	1895
Lattiat:	0,2	0,6	5	1992	1992
Kylmäsillat:	0,0	0,0	0	0	0
Johtuminen:	4,8	12,6	95	41079	41079
Vuotoilma:	0,2	0,6	5	2016	13367
<b>Yhteensä:</b>	<b>5,0</b>	<b>13,2</b>	<b>100</b>	<b>43095</b>	<b>54447</b>
Yhteensä korjauskertoimen kanssa:				43095	

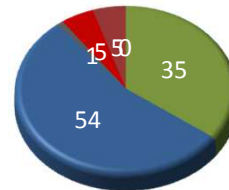
Vaippa = Rakenteet, jotka ovat ulkoilmaa tai maaperää vastaan.

**VAIPAN RAKENNETYYPIT**

Osuudet vaipan alasta %



Johtumislämpöhäviöt %



Nimi (kirjastotyyppi)	W/(m <sup>2</sup> ·K)	m <sup>2</sup>
<b>Seinät</b>	<b>0,17</b>	<b>1612</b>
US 01 (US 01)	0,17	1612
<b>Ikkunat</b>	<b>1,00</b>	<b>418</b>
I1 (2xclear+low-e, (Argon+Argon) 6+6+6mm)	1,00	418
<b>Ovet</b>	<b>1,00</b>	<b>10</b>
UO1 (UO 01)	1,00	10
<b>Katot</b>	<b>0,09</b>	<b>397</b>
RoofSlab Kerros 8 (YP 01)	0,09	313
RoofSlab Kerros 9 IVKH (YP 01)	0,09	84
<b>Lattiat</b>	<b>0,14</b>	<b>398</b>
FloorSlab Kerros 1 (AP 01)	0,14	398

<b>Rakennuskohde</b>	<b>OPIKELIJA ASUNNOT OY JOENSUUN ELLI SUVIKUJA 8</b>
<b>Rakennuslupatunnus</b>	
Rakennustyyppi	Asuinkerrostalo
Pääsuunnittelija	Samuli Sallinen
Tasauslaskelman tekijä	Petteri Halonen
Päiväys	4.7.2016
Tulos: Suunnitteluratkaisu	<b>TÄYTTÄÄ VAATIMUKSET</b>

**Rakennuksen laajuustiedot**

Rakennustilavuus	12 100 rak-m <sup>3</sup>
Maanpäälliset kerrostasosalat yhteensä	3 684 m <sup>2</sup>
Lämmitetty nettoala, lämpimät tilat	3 684 m <sup>2</sup>
Lämmitetty nettoala, puoliämpimät tilat	m <sup>2</sup>
Rakennusluokka (1 - 9)	2
Ilmanvaihdon huoneistokohtainen ohjausmahdollisuus (0 tai 1)	0
Rakennuksen kerrosmäärä	8 kerrosta

**Laskentatuloksia**

Julkisivupinta-ala on 2040 m<sup>2</sup>  
 Ikkunapinta-ala on 11 % maanpäällisestä kerrostasosalasta  
 Ikkunapinta-ala on 20 % julkisivun pinta-alasta  
 Lämpöhäviö on 66 % vertailutasosta (lämpimät tilat)

Perustiedot	Pinta-alat, m <sup>2</sup> [A]		U-arvot, W/(m <sup>2</sup> K) [U]			Lämpöhäviöiden tasaus	
	Vertailu- arvo	Suunnittelu- arvo	Vertailu- arvo	Enimmäis- arvo	Suunnittelu- arvo	Vertailu- ratkaisu	Suunnittelu- ratkaisu
<b>RAKENNUSOSAT</b>							
<i>Lämpimät tilat</i>							
Ulkoseinä	1 477	1 612	0,17	0,60	0,17	251,2	274,0
Hirsiseinä			0,40	0,60		-	-
Yläpohja	397	397	0,09	0,60	0,09	35,7	35,7
Alapohja (ulkoilmaan rajoittuva)			0,09	0,60		-	-
Alapohja (ryömintätilaan rajoittuva) <sup>1)</sup>			0,17	0,60		-	-
Alapohja (maanvastainen) <sup>2)</sup>		396	0,16	0,60	0,14	63,4	55,4
Muu maanvastainen rakennusosa <sup>2)</sup>			0,16	0,60		-	-
Ikkunat	552,6	418,0	1,00	1,80	1,00	552,6	418,0
Ulko-ovet ja tuuletusluukut <sup>3)</sup>		9,6	1,00	1,80	1,00	9,6	9,6
Kattoikkunat			1,00	1,80		-	-
Kattovalokuvut			1,00	2,00		-	-
<b>Lämpimät tilat yhteensä</b>	<b>2 833</b>	<b>2 833</b>				<b>912,4</b>	<b>792,8</b>
<i>Puoliämpimät tilat tai määräaikaiset rakennukset</i>							
Ulkoseinä			0,26	0,60		-	-
Hirsiseinä			0,60	0,60		-	-
Yläpohja			0,14	0,60		-	-
Alapohja (ulkoilmaan rajoittuva)			0,14	0,60		-	-
Alapohja (ryömintätilaan rajoittuva) <sup>1)</sup>			0,26	0,60		-	-
Alapohja (maanvastainen) <sup>2)</sup>			0,24	0,60		-	-
Muu maanvastainen rakennusosa <sup>2)</sup>			0,24	0,60		-	-
Ikkunat			1,40	2,80		-	-
Ulko-ovet ja tuuletusluukut <sup>3)</sup>			1,40	2,80		-	-
Kattoikkunat			1,40	2,80		-	-
Kattovalokuvut			1,40	2,80		-	-
<b>Puoliämpimät tilat yhteensä</b>	<b>-</b>	<b>-</b>				<b>-</b>	<b>-</b>
<b>VAIPAN ILMAVUODOT</b>							
<i>Ilmanvuotoluku, m<sup>3</sup>/(h m<sup>2</sup>) [q<sub>50</sub>]</i>							
<i>Vuotoilmavirta, m<sup>3</sup>/s [q<sub>v, v</sub> = q<sub>50</sub> / 15 · A/3600]</i>							
<b>Ominaislämpöhäviö, W/K [H<sub>vuotoilma</sub> = 1200 · q<sub>v, v</sub>]</b>							
<b>Vertailu- ratkaisu</b>							
<b>Suunnittelu- ratkaisu</b>							
<b>Vuotoilma</b>							
Lämpimät tilat	2,0	0,6		0,1049	0,0315	125,9	37,8
Puoliämpimät tilat	2,0	0,6				-	-
<b>ILMANVAIHTO</b>							
<i>Poistoilmavirta, m<sup>3</sup>/s [q<sub>v, p</sub>]</i>							
<i>Ilmanvaihdon LTO:n vuosiyötysuhde, % [h<sub>a</sub>]</i>							
<b>Ominaislämpöhäviö, W/K [H<sub>iv</sub> = 1200 · q<sub>v, p</sub> · (1-h<sub>a</sub>)]</b>							
<b>Vertailu- ratkaisu</b>							
<b>Suunnittelu- ratkaisu</b>							
<b>Hallittu ilmanvaihto</b>							
Lämpimät tilat		1,842		45	70	1 215,7	663,1
Lämpimät tilat, ei LTO-vaatimusta				0		-	-
Puoliämpimät tilat				45		-	-
Puoliämpimät tilat, ei LTO-vaatimusta				0		-	-
<b>Rakennuksen lämpöhäviöiden tasaus</b>							
<b>Ominaislämpöhäviö, W/K [H = H<sub>joht</sub> + H<sub>vuotoilma</sub> + H<sub>iv</sub>]</b>							
<b>Vertailu- ratkaisu</b>							
<b>Suunnittelu- ratkaisu</b>							
<b>Lämpimien tilojen ominaislämpöhäviö yhteensä</b>						<b>2 254</b>	<b>1 494</b>
<b>Puoliämpimien tilojen ominaislämpöhäviö yhteensä</b>						<b>-</b>	<b>-</b>

© Ympäristöministeriö, "Tasauslaskelma" (versio joulukuun 2012)

<sup>1)</sup> Ryömintätilaan rajoittuvan alapohjan lämmönläpäisykerroimen laskennassa voidaan ottaa huomioon ryömintätilan ilman ulkoilmaa korkeampi vuotuinen keskilämpötila, jos ryömintätilan tuuletusaukkojen määrä on enintään 8 promillea alapohjan pinta-alasta. Tällöin osan C4 ohjeen mukaan yksityiskohtaisesti lasketun U-arvon sijaan voidaan käyttää rakenteen U-arvoa kerrottuna kertoimella 0,9. Jos ryömintätilan tuuletusaukkojen määrä on yli 8 promillea alapohjan pinta-alasta, alapohja lasketaan ulkoilmaan rajoittuvana.

<sup>2)</sup> Maanvastaisen lattia- tai seinärakenteen lämmönläpäisykerroin voidaan osan C4 mukaisesti laskea yksinkertaistetusti kertomalla pelkän lattia- tai seinärakenteen lämmönläpäisykerroin kertoimella 0,9. Kerroin ottaa huomioon maan lämmönvastuksen. Yksinkertaistettu menetelmä ei ota huomioon rakennuksen geometrian vaikutusta.

<sup>3)</sup> Ulko-oviin ja tuuletusluukkuihin sisältyvät myös savunpoisto-, uloskäynti- ja huoltoluukut sekä muut vastaavat luukut.

<b>Rakennuskohde</b>	<b>OPISKELIJA ASUNNOT OY JOENSUUN ELLI SUVIKUJA 8</b>
<b>Rakennuslupatunnus</b>	

Rakennuksen lämpöhäviön määräystenmukaisuuden tarkistuslista (osa D3)			
<b>Pinta-alat</b>			
Vertailuikkunapinta-ala on 15 % yhteenlasketuista maanpäällisistä kerrostasoaloista, mutta kuitenkin enintään 50 % julkisivujen pinta-alasta	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Rakennusosien yhteenlaskettu pinta-ala sama molemmissa ratkaisussa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
- lämpimissä tiloissa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
- puolilämpimissä tiloissa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Rakennusosien U-arvot</b>			
U-arvot ovat enintään enimmäisarvojen suuruisia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Rakennusvaipan ilmanpitävyys</b>			
Rakennusvaipan ilmanvuotoluvun $q_{50}$ suunnittelu-arvo on enintään enimmäisarvon suuruinen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Enimmäisarvo Suunnittelu-arvo
- lämpimissä tiloissa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 0,60
- puolilämpimissä tiloissa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 0,60
<b>Rakennuksen lämpöhäviöiden tasaus</b>			
Suunnitteluratkaisun ominaislämpöhäviö on enintään vertailuratkaisun suuruinen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vertailuarvo Suunnittelu-arvo
- lämpimissä tiloissa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 254 W/K 1 494 W/K
- puolilämpimissä tiloissa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Tarkistuslistan yhteenveto</b>			
Suunnitteluratkaisu täyttää lämpöhäviövaatimukset	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

© Ympäristöministeriö, Tasauslaskin 2012 (versio joulukuun 2012)

Lisäselvitykset	
<b>Rakennuksen ilmanpitävyys</b>	
Rakennuksen suunnitteluratkaisun lämpöhäviön laskennassa käytetään rakennusvaipan ilmanvuotoluvun $q_{50}$ suunnittelu-arvoa. Suunnittelu-arvon valinnasta on esitettävä selvitys. Rakennusvaipan ilmanvuotoluku $q_{50}$ saa olla enintään $4 \text{ m}^3/(\text{h m}^2)$ , mutta ilmanvuotoluku voi ylittää tämän arvon, jos rakennuksen käytön vaatimat rakenteelliset ratkaisut huonontavat merkittävästi ilmanpitävyyttä. Jos ilmanpitävyyttä ei osoiteta mittaamalla tai muulla menettelyllä, rakennusvaipan ilmanvuotolukuna käytetään arvoa $4 \text{ m}^3/(\text{h m}^2)$ .	
<b>Ilmanvaihdon lämmöntalteenoton (LTO) vuosihyötysuhde</b>	
Ilmanvaihdon lämmöntalteenoton vuosihyötysuhteen määrittämisestä on esitettävä selvitys. Rakennuksen ilmanvaihdon poistoilman lämmöntalteenoton vuosihyötysuhde voidaan määrittää lämmöntalteenottolaitteen valmistajan ilmoittaman varmennetun vuosihyötysuhteen perusteella. Ohjeita vuosihyötysuhteen määrittämiseksi esitetään ympäristöministeriön monisteessa 122 ja tasauslaskentaoppaassa. Ilmanvaihdon lämmöntalteenoton vuosihyötysuhde määritetään osassa D3/2012 esitetyn säävyöhyke I:n säätiedoilla (Helsinki-Vantaa).	

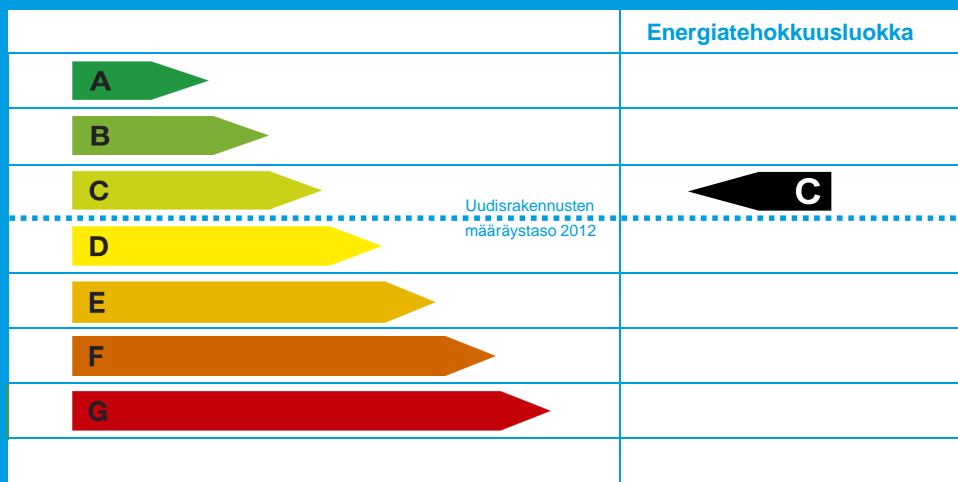
# ENERGIATODISTUS

Rakennuksen nimi ja osoite: OPISKELIJA ASUNNOT OY JOENSUUN ELLI  
SUVIKUJA 8

Rakennustunnus:  
Rakennuksen valmistumisvuosi: 2017

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka: Muut asuinkerrostalot

Todistustunnus: -



Rakennuksen laskennallinen kokonaisenergiankulutus (E-luku) 105  
kWh<sub>E</sub>/ (m<sup>2</sup>vuosi)

**Todistuksen laatija:**

Tero Hiltunen

**Yritys:**

Insinööritoimisto Jormakka Oy

Penttilänkatu 1 B  
80220 JOENSUU

1018177-3

**Allekirjoitus:**

**Todistuksen laatimispäivä:**

4.7.2016

**Viimeinen voimassaolopäivä:**

4.7.2026

## YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUDESTA

### Laskettu kokonaisenergiankulutus ja ostoenergiankulutus

<b>Lämmitetty nettoala</b>	3264,8 m <sup>2</sup>
<b>Lämmitysjärjestelmän kuvaus</b>	Radiaattorilämmitys 60/30 °C + märkätilojen mukavuuslattialämmitys 35/30°C
<b>Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus</b>	Keskitetty ilmavaihto levy LTO, tuloilman viilennys maapiiristä

Käytettävä energiamuoto	Laskettu ostoenergia		Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energia
	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)		
Kaukolämpö	182 690	56	0,7	40
Kaukojäähdytys			0,4	
Sähkö	125 413	39	1,7	66
Uusiutuva			0,5	
Fossiilinen			1	
Sähkön kulutukseen sisältyvä valaistus- ja kuluttajalaitesähkö	100 099	31		
<b>Kokonaisenergiankulutus (E-luku)</b>				<b>105</b>

### Rakennuksen energiatehokkuusluokka

#### Käytetty E-luvun luokitteluasteikko

#### Luokkien rajat asteikolla

#### Asuinkerrostalot

<b>A: ... 75</b>	<b>B: 76 ... 100</b>	<b>C: 101 ... 130</b>
<b>D: 131 ... 160</b>	<b>E: 161 ... 190</b>	<b>F: 191 ... 240</b>
<b>G: 241 ...</b>		

#### Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka

**C**

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



# E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT

## Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka Muut asuinkerrostalot

Rakennuksen valmistumisvuosi 2017 Lämmitetty nettoala 3 265 m<sup>2</sup>

## Rakennusvaippa

Ilmanvuotoluku q <sub>50</sub>	0,6	m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> )			
	A m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> K)	U×A W/K	Osuus lämpöhäviöistä %	
Ulkoseinät	1 612,4	0,17	280,0	35 %	
Yläpohja	397,4	0,09	36,8	5 %	
Alapohja	398,3	0,14	55,1	7 %	
Ikkunat	418,0	1,00	418,0	52 %	
Ulko-ovet	9,6	1,00	9,6	1 %	
Kylmäsiillat	-	-	3,2	0 %	

## Ikkunat ilmansuunnittain

	A m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> K)	g <sub>kohtisuora</sub> -arvo -	
Pohjoinen	11,2	1,00	0,50	
Koillinen	0,0	0,00	0,00	
Itä	180,7	1,00	0,50	
Kaakko	0,0	0,00	0,00	
Etelä	23,5	1,00	0,50	
Lounas	0,0	0,00	0,00	
Länsi	202,6	1,00	0,50	
Luode	0,0	0,00	0,00	

## Ilmanvaihtojärjestelmä

Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:	Keskitetty ilmavaihto levy LTO, tuloilman viilennys maapiiristä			
	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 -	Jäätymisenesto °C
Pääilmanvaihtokoneet	1,59/1,59		83 %	-8,0
Erillispoistot	0,04		-	-
Ilmanvaihtojärjestelmä	1,59/1,63	1,70	-	-

Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde: 75 %

## Lämmitysjärjestelmä

Lämmitysjärjestelmän kuvaus:	Radiataattorilämmitys 60/30 °C + märkätilojen mukavuuslattialämmitys 35/30°C			
	Tuoton hyötysuhde -	Jaon ja luovutuksen hyötysuhde -	Lämpökerroin <sup>1</sup> -	Apulaitteiden sähkökäyttö <sup>2</sup> kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Tilojen ja iv:n lämmitys	100 %	90 %	0,0	0,0
Lämpimän käyttöveden valmistus	100 %	97 %	0,0	0,0

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

<sup>2</sup> lämpöpumpujärjestelmissä voi sisältyä lämpöpumpun vuoden keskimääräiseen lämpökertoimeen

	Määrä kpl	Tuotto kWh
Varaava tulisija		
Ilmalämpöpumppu		

## Jäähdytysjärjestelmä

	Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin	
Jäähdytysjärjestelmä	-	22,5

## Lämmin käyttövesi

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

## Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla

	Käyttöaste -	Henkilöt W/m <sup>2</sup>	Kuluttajalaitteet W/m <sup>2</sup>	Valaistus W/m <sup>2</sup>
(D3) Asuinrakennuksien käyttöaste	0,6/0,1	3,0	4,0	11,0

# E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET

## Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkoitukseluokka	Muut asuinkerrostalot
Rakennuksen valmistumisvuosi	2017
Lämmitetty nettoala, m <sup>2</sup>	3264,8
E-luku, kWh <sub>E</sub> / (m <sup>2</sup> vuosi)	105

## E-luvun erittely

Käytettävät energiamuodot	Laskettu ostoenergia kWh/vuosi	Energiamuodon kerroin -	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus	
			kWh <sub>E</sub> /vuosi	kWh <sub>E</sub> /(m <sup>2</sup> vuosi)
Kaukolämpö	182 690	0,7	127884	40
Kaukojäähdytys	0	0,4	0	0
Sähkö	125 413	1,7	213202	66
Uusiutuva	0	0,5	0	0
Fossiilinen	0	1,0	0	0
*	*	*		
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>308 103</b>		<b>341 086</b>	<b>105</b>

## Uusiutuva omavaraisenergia, hyödyksikäytetty osuus

	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Aurinkolämpö	0	0
Aurinkosähkö	0	0
Tuulisähkö	0	0
Lämpöpumpun lämmönlähteestä ottama energia	7 309	3
Muu	0	0

## 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>	0,0	14,8	-
Tuloilman lämmitys	0,1	1,3	-
Lämpimän käyttöveden valmistus	0,0	39,8	-
Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus	7,5	-	-
Jäähdytysjärjestelmä	0,1	-	0,0
Kuluttajalaitteet ja valaistus	30,7	-	-
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>39,0</b>	<b>56,0</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>	40 492	13
Ilmanvaihdon lämmitys <sup>3</sup>	4 652	2
Lämpimän käyttöveden valmistus	114 268	36
Jäähdytys	7 694	3

<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	26 592	9
Henkilöt	51 479	16
Kuluttajalaitteet	68 639	22
Valaistus	31 460	10
Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöistä	15 798	5

## Laskentatyökalun nimi ja versionumero

Laskentatyökalun nimi ja versionumero

RIUSKA 4.9.16

# TOTEUTUNUT ENERGIANKULUTUS

Saatavilla olevat ostoenergian määrät ilmoitetaan sellaisenaan ilman lämmöntarvelukukorjausta.

## Toteutunut ostoenergiankulutus

Lämmitetty nettoala 3264,8 m<sup>2</sup>

### Ostettu energia

Kaukolämpö  
Kokonaissähkö  
  Kiinteistösähkö  
  Käyttäjäsähkö  
Kaukojäähdytys

kWh/vuosi

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

### Ostetut polttoaineet<sup>1</sup>

Kevyt polttoöljy  
Pilkkeet (havu- ja sekapuu)  
Pilkkeet (koivu)  
Puupelletit

polttoaineen  
määrä  
vuodessa

yksikkö

litra  
pino-m<sup>3</sup>  
pino-m<sup>3</sup>  
kg

muunnos-  
kerroin  
kWh:ksi

10  
1300  
1700  
4,7

kWh/vuosi

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

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

## Toteutunut ostoenergia yhteensä

Sähkö yhteensä  
Kaukolämpö yhteensä  
Polttoaineet yhteensä  
Kaukojäähdytys  
**YHTEENSÄ**

kWh/vuosi

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

**0**

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. Näiden syiden vuoksi toteutunut ostoenergiankulutus ei ole verrattavissa laskennalliseen ostoenergian kulutukseen.

# TOIMENPIDE-EHDOTUKSET ENERGIA TEHOKKUUDEN PARANTAMISEKSI

Tämä osio ei koske uudisrakennuksia

## Huomioit - ulkoseinät, ulko-ovet ja ikkunat

### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

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

## Huomioit ylä- ja alapohja

### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

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

## Huomioit - tilojen ja käyttöveden lämmitysjärjestelmät

### Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

1				
2				
3				
	<b>Lämpö, ostoenegian säästö</b>	<b>Sähkö, ostoenegian säästö</b>	<b>Jäähdytys, ostoenegian säästö</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 säästöt**

1				
2				
3				
	<b>Lämpö, ostoenergian säästö</b>	<b>Sähkö, ostoenergian säästö</b>	<b>Jäähdytys, ostoenergian säästö</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 - valaistus, jäähdytysjärjestelmät, sähköiset erillislämmitykset ja muut järjestelmät****Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt**

1				
2				
3				
	<b>Lämpö, ostoenergian säästö</b>	<b>Sähkö, ostoenergian säästö</b>	<b>Jäähdytys, ostoenergian säästö</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****Lisätietoja energiatehokkuudesta**

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

## LISÄMERKINTÖJÄ