


ENERGIASELVITYS
OPISKELIJA ASUNNOT OY
JOENSUUN ELLI


Suvikuja 10

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 **106 kWh/(m²a)**

 INSINÖÖRITOIMISTO JORMAKKA OY www.jormakka.fi		RAKENNUKSEN ENERGIASIMULOINTI E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT			
16162 Suvikuja 10		Asiakirja n:o Projekti n:o Pvm. Laatija/Tark. Viim. muutos Laadittu 4.7.2016 PH			
Rakennuksen käyttötarkoitus	Asuinkerrostalo				
Rakennusvuosi	2017				
Lämmitetty nettoala	3 660,7	m ²			
Ilmanvuotoluku q50	0,6	m ³ /(h·m ²)			
Rakennusvaipan umpiosat	A m ²	U W/(m ² ·K)	U A W/K	%	
Ulkoseinät	1 842,3	0,17	319,94	35,2	
Yläpohja	396,4	0,09	36,68	4,0	
Alapohja	396,9	0,14	54,99	6,1	
Ikkunat	417,6	1,00	417,60	45,9	
Ulko-ovet	4,8	1,00	4,78	0,5	
Kylmäsilat			74,86	8,2	
Ikkunat ilmansuunnittain	A m ²	U-lasiosa W/(m ² ·K)	U-ikkuna W/(m ² ·K)	g-arvo -	
Pohjoinen	23,5	1,00	1,00	0,5	
Koillinen	0,0	0,00	0,00	0,0	
Itä	179,8	1,00	1,00	0,5	
Kaakko	0,0	0,00	0,00	0,0	
Etelä	11,7	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	
	417,6				
Ilmanvaihtojärjestelmä	Ilmavirta tulo/poisto (m ³ /s)/(m ³ /s)		Järjestelmän SFP-luku kW/(m ³ /s)	LTO:n lämpö- tilasuhde -	Jäätymisen esto °C
TK01 asunnot	1,63	1,63	1,74	85	-8
TK03 porrashuone	0,16	0,16	1,74	75	-20
PK01, PK02 ja PK03 teknisten tilojen yläilämmönpoisto	0,04	0,04	0,83	100	-5
Ilmanvaihtojärjestelmä	1,83	1,83	1,72		
Lämmitysjärjestelmä	Tuoton hyötysuhde	Jaon ja luovut. hyötysuhde	Lämpökerroin ¹	Apulaitteiden sähkökäyttö ² W	
Tilojen ja IV:n lämmitys	1,00	0,90	0,00	0,0	
LKV:n valmistus	1,00	0,92	0,00	0,0	
¹ vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle					
² lämpöpumpputjärjestelmissä voi sisältyä lämpöpumpun vuoden keskimääräiseen lämpökertoimeen					
Jäähdytysjärjestelmä	Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin, -				
	22,50				
LKV:n käyttö	m ³ /(m ² ·a)		yht. m ³ /a		
	0,600		2196		
Sisäiset lämpökuormat	Henkilöt W/m ²	Kuluttajalaitteet W/m ²	Valaistus W/m ²	Käyttöaste -	
	3	4	11	0,6/0,1	
Päiväys	Allekirjoitus		Nimen selvennys		

		RAKENNUKSEN ENERGIASIMULOINTI E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT			
16162 Suvikuja 10		Asiakirja n:o Projekti n:o Pvm. Laatiija/Tark. Viim. muutos Laadittu 4.7.2016 PH			
Rakennuksen käyttötarkoitus	Asuinkerrostalo				
Rakennusvuosi	2017				
Lämmitetty nettoala	3 660,7	m ²			
Ilmanvuotoluku q50	0,6	m ³ /(h·m ²)			
Rakennusvaipan umpiosat	A m ²	U W/(m ² ·K)	U A W/K	%	
Ulkoseinät	1 842,3	0,17	319,94	35,2	
Yläpohja	396,4	0,09	36,68	4,0	
Alapohja	396,9	0,14	54,99	6,1	
Ikkunat	417,6	1,00	417,60	45,9	
Ulko-ovet	4,8	1,00	4,78	0,5	
Kylmäsiilat			74,86	8,2	
Ikkunat ilmansuunnittain	A m ²	U-lasiosa W/(m ² ·K)	U-ikkuna W/(m ² ·K)	g-arvo -	
Pohjoinen	23,5	1,00	1,00	0,5	
Koillinen	0,0	0,00	0,00	0,0	
Itä	179,8	1,00	1,00	0,5	
Kaakko	0,0	0,00	0,00	0,0	
Etelä	11,7	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	
	417,6				
Ilmanvaihtojärjestelmä	Ilmavirta tulo/poisto (m ³ /s)/(m ³ /s)		Järjestelmän SFP-luku kW/(m ³ /s)	LTO:n lämpö- tilasuhde -	Jäätymisen esto °C
TK01 asunnot	1,63	1,63	1,74	85	-8
TK03 porrashuone	0,16	0,16	1,74	75	-20
PK01, PK02 ja PK03 teknisten tilojen yläilämmönpoisto	0,04	0,04	0,83	100	-5
Ilmanvaihtojärjestelmä	1,83	1,83	1,72		
Lämmitysjärjestelmä	Tuoton hyötysuhde	Jaon ja luovut. hyötysuhde	Lämpökerroin ¹	Apulaitteiden sähkökäyttö ² W	
Tilojen ja IV:n lämmitys	1,00	0,90	0,00	0,0	
LKV:n valmistus	1,00	0,92	0,00	0,0	
¹ vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle					
² lämpöpumpputjärjestelmissä voi sisältyä lämpöpumpun vuoden keskimääräiseen lämpökertoimeen					
Jäähdytysjärjestelmä	Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin, -				
	22,50				
LKV:n käyttö	m ³ /(m ² ·a)		yht. m ³ /a		
	0,600		2196		
Sisäiset lämpökuormat	Henkilöt W/m ²	Kuluttajalaitteet W/m ²	Valaistus W/m ²	Käyttöaste -	
	3	4	11	0,6/0,1	
Päiväys	Allekirjoitus		Nimen selvennys		

16162 Suvikuja 10

Asiakirja n:o

Projekti n:o

Pvm.

Laatija/Tark.

Viim. muutos

Laadittu

4.7.2016

PH

PERUSTIEDOT:

Geometriamallin pinta-ala: 3 660,7 m²
 Geometriamallin tilavuus: 9 606,6 m³

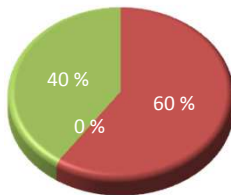
Simuloinnin kuvaus:

E-luku (Helsinki)

VUOTUINEN OSTOENERGIAN TARVE

	MWh	kWh/m ²	kWh/m ³
Lämmitysenergia	207,7	56,7	21,6
Jäähdytysenergia	0,0	0,0	0,0
Sähköenergia	140,8	38,5	14,7
Yhteensä	348,6	95,2	36,3

ENERGIA

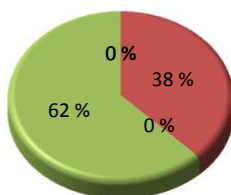


E-LUVUN ERITTELY

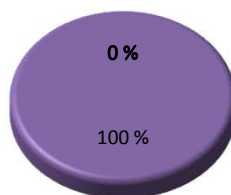
Energiamuoto	Osto- energia MWh	Energia- muoto- kerroin	Energiamuotokertoimilla painotettu energiankulutus	
			MWh	kWh/m ²
Kaukolämpö	207,7	0,70	145,4	39,7
Kaukojäähdytys	0,0	0,40	0,0	0,0
Sähkö	140,8	1,70	239,4	65,4
Uusiutuva	0,0	0,50	0,0	0,0
Fossiilinen	0,0	1,00	0,0	0,0
E-luku			106	

Uusiutuva omavaraisenergia	MWh	kWh/m ²
Aurinkolämpö	0,0	0,0
Aurinkosähkö	0,0	0,0
Tuulisähkö	0,0	0,0
Lämpöpumpun lämmönlähteestä ottama energia	9,3	2,5
Muu	0,0	0,0
Uusiutuvat omavaraisenergiat yhteensä:	9,3	2,5

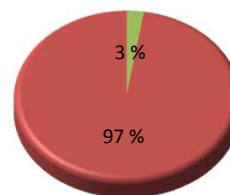
**ENERGIAMUOTOKERTOIMILLA
PAINOTETTU ENERGIA**



**UUSIUTUVA OMAVARAIS-
ENERGIA, JAKAUMA**



**UUSIUTUVAN OMAVARAISENERGIAN
OSUUS KOKONAISENERGIAN TARPEESTA**



16162 Suvikuja 10

Asiakirja n:o

Projekti n:o

Pvm.

Laatija/Tark.

Viim. muutos

Laadittu

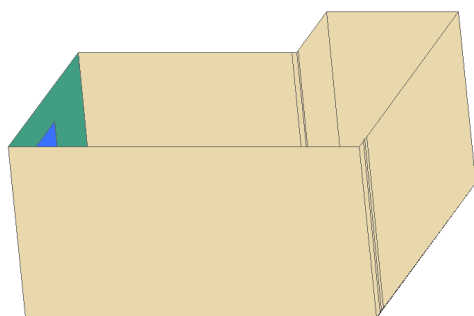
4.7.2016

PH

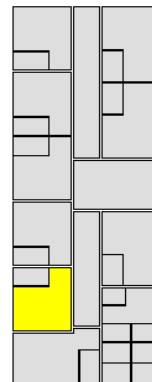
Tila: 190 1H+KT

Pinta-ala: 22,8 m² Tilavuus: 59,4 m³

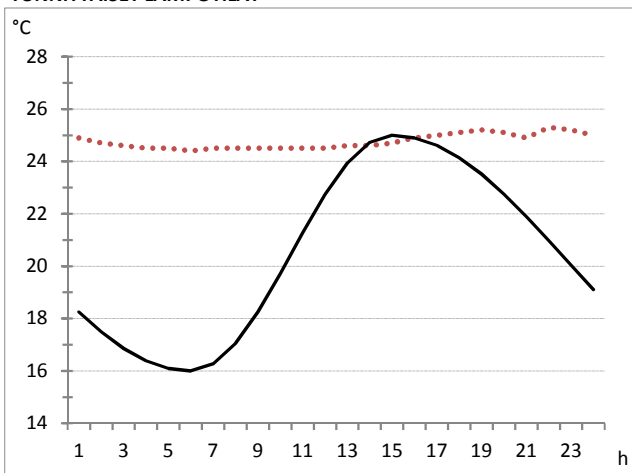
SIMULOITU TILA



Kerros 21570 mm



TUNNITTAISET LÄMPÖTILAT



Simulointi 1

Olosuhdesimulointi (Helsinki)

Ilmavirta: 1,0 dm³/(s·m²) (22 dm³/s)Tilan lisäjähdytysteho: 0,0 W/m² (0 W)

Simulointi 2

Ulkolämpötila:

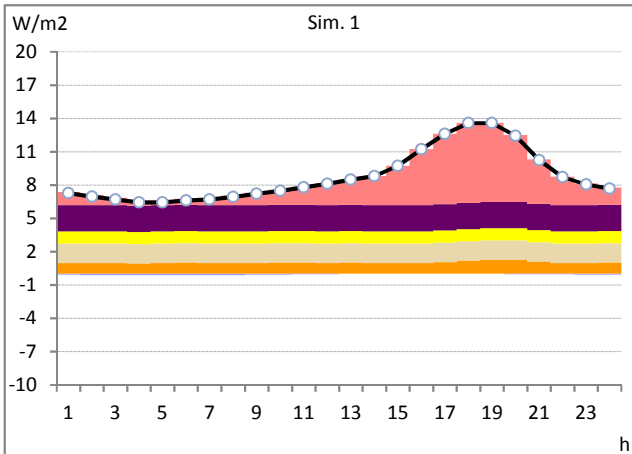
Kesän mitoitusää. Keskiviikko, Heinäkuu 11.

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: 190 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 ³ /(s·m ²)	1,0
Lämpötila-asetus talvi/kesä	°C	19 / 17
Jäähdytyspatteri (on/ei)		on
Aikataulu		07-21
Yötuuletus (T) / Yöjäähdytys (J)		21-07 (T)
Lämpötilakerrostuma	K/m	0,00
Vuotoilmakerroin	1/h	0,022

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 ²	1,1
	aikataulu		00-24
Laitteet	kuorma, max	W/m ²	2,4
	aikataulu		00-24

RAKENTEET

Ulkoseinä	rakenne / U-arvo	W/(m ² ·K)	US 01/0,17
Yläpohja	rakenne / U-arvo	W/(m ² ·K)	YP 01/0,09
Alapohja	rakenne / U-arvo	W/(m ² ·K)	-
Rakenteiden tehollinen massa		kg/lattia-m ²	420

IKKUNAT ULKOSEINISSÄ JA KATOISSA

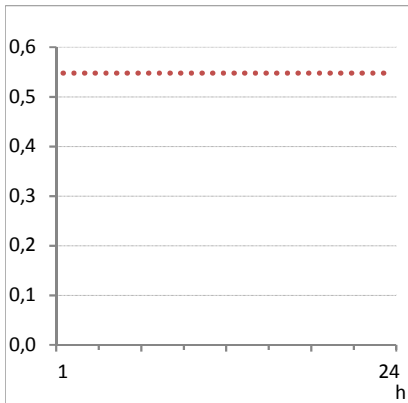
Auringonsäteilyn kokonaisläpäisy	%	50,0
U-arvo (lasiosa)	W/(m ² ·K)	1,00
Lasiosan ala ja suuntaus	m ²	4,2 (LÄN)
Rakenne		2xclear+low-e, (Argon+Argon) 6+6+6mm
Suojaus		Ylälippa; Sälekaihtimet

HUONEYKSIKÖT

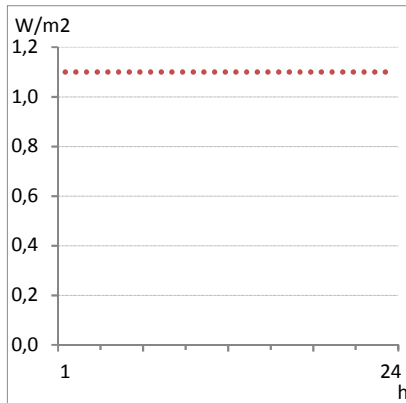
Jäähdytysteho (ei sis. ilmanvaihtoa)	W/m ²	0,0
--------------------------------------	------------------	-----

SISÄISTEN KUORMIEN AIKATAULUT

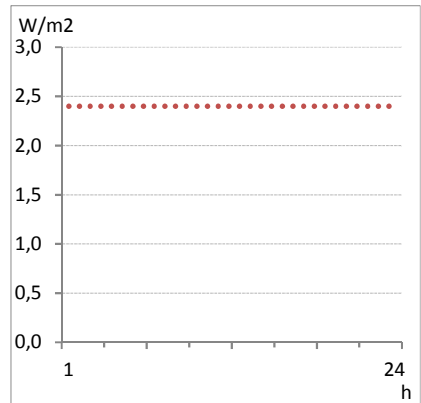
Henkilöiden lkm.



Valaistus

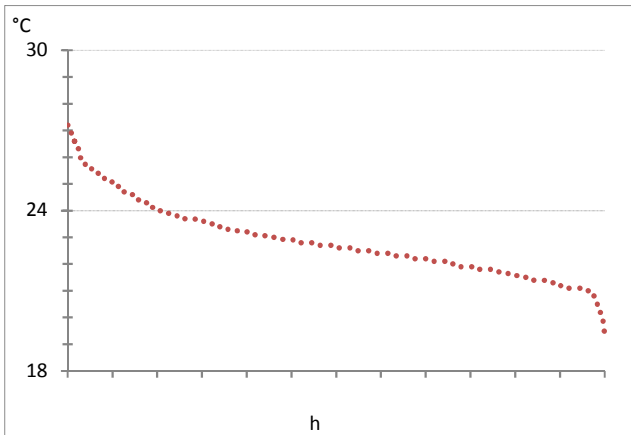


Laitteet



Tila: 190 1H+KT

SISÄLÄMPÖTILAN PYSYVYYS VALITULLA AJANJAKSOLLA



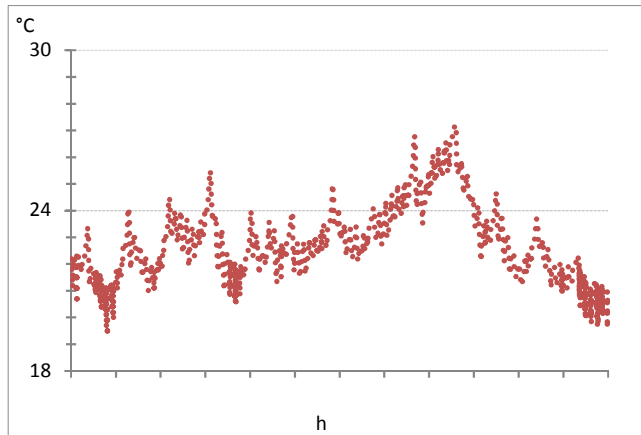
Ma,Ti,Ke,To,Pe,La,Su. Kello 00-24. 2208 tuntia

Kuukaudet: 6,7,8

Lämpötilaraja 27,0 °C ylittyy:

Sim. 1: 1,7 astetunnilla. Tuntien lukumäärä on 10.

SISÄLÄMPÖTILAN VAIHTELU VALITULLA AJANJAKSOLLA



16162 Suvikuja 10

Asiakirja n:o

Projekti n:o

Pvm.

Laatija/Tark.

Viim. muutos

Laadittu

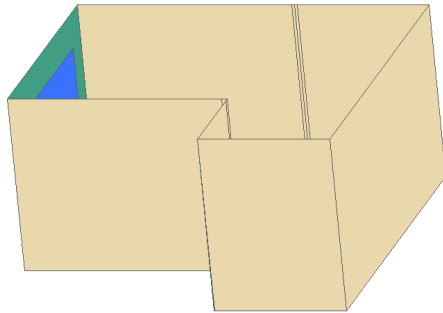
4.7.2016

PH

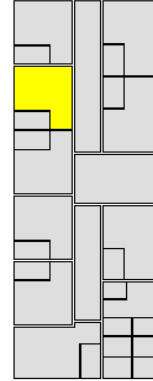
Tila: 183 1H+KT

Pinta-ala: 22,8 m² Tilavuus: 59,3 m³

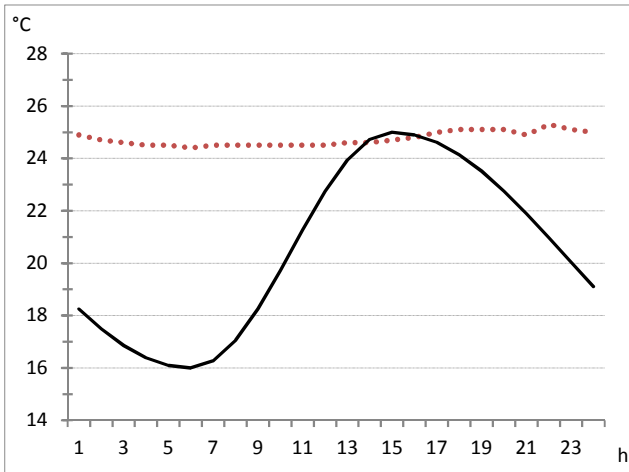
SIMULOITU TILA



Kerros 21570 mm



TUNNITTAISET LÄMPÖTILAT



Simulointi 1

Olosuhdesimulointi (Helsinki)

Ilmavirta: 1,0 dm³/(s·m²) (22 dm³/s)Tilan lisäjähdytysteho: 0,0 W/m² (0 W)

Simulointi 2

Ulkolämpötila:

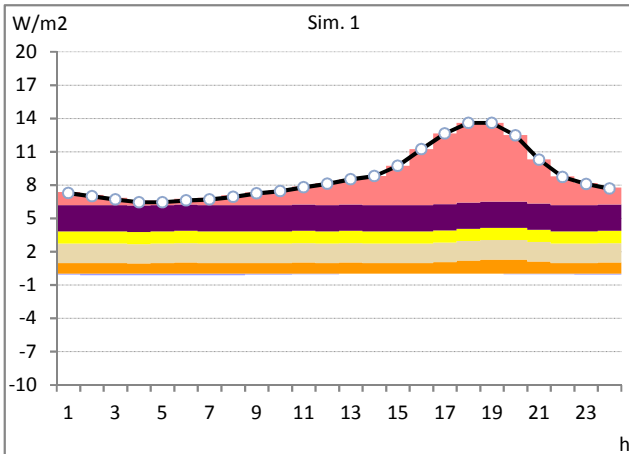
Kesän mitoitussää. Keskiviikko, Heinäkuu 11.

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: 183 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 ³ /(s·m ²)	1,0
Lämpötila-asetus talvi/kesä	°C	19 / 17
Jäähdytyspatteri (on/ei)		on
Aikataulu		07-21
Yötuuletus (T) / Yöjäähdytys (J)		21-07 (T)
Lämpötilakerrostuma	K/m	0,00
Vuotoilmakerroin	1/h	0,022

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 ²	1,1
	aikataulu		00-24
Laitteet	kuorma, max	W/m ²	2,4
	aikataulu		00-24

RAKENTEET

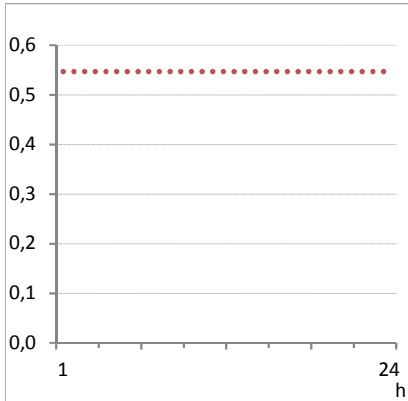
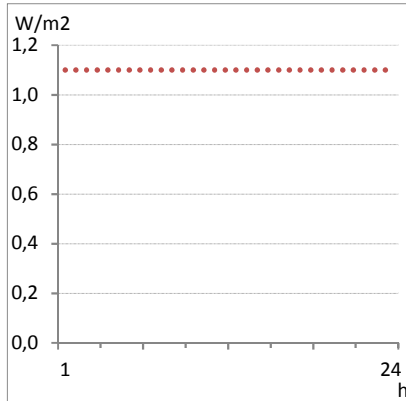
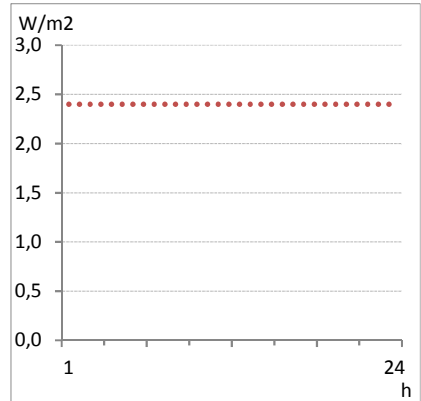
Ulkoseinä	rakenne / U-arvo	W/(m ² ·K)	US 01/0,17
Yläpohja	rakenne / U-arvo	W/(m ² ·K)	YP 01/0,09
Alapohja	rakenne / U-arvo	W/(m ² ·K)	-
Rakenteiden tehollinen massa		kg/lattia-m ²	420

IKKUNAT ULKOSEINISSÄ JA KATOISSA

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

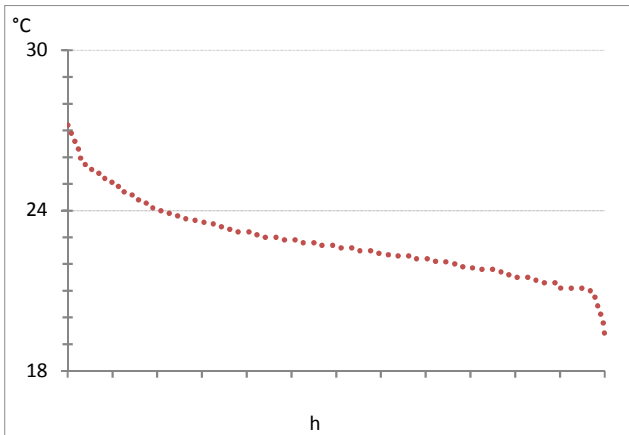
HUONEYKSIKÖT

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

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

Tila: 183 1H+KT

SISÄLÄMPÖTILAN PYSYVYYS VALITULLA AJANJAKSOLLA



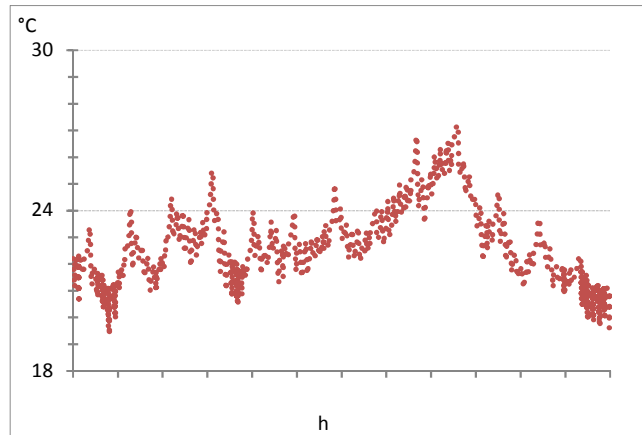
Ma,Ti,Ke,To,Pe,La,Su. Kello 00-24. 2208 tuntia

Kuukaudet: 6,7,8

Lämpötilaraja 27,0 °C ylittyy:

Sim. 1: 1,5 astetunnilla. Tuntien lukumäärä on 10.

SISÄLÄMPÖTILAN VAIHELU VALITULLA AJANJAKSOLLA



16162 Suvikuja 10

Asiakirja n:o

Projekti n:o

Pvm.

Laatija/Tark.

Viim. muutos

Laadittu

4.7.2016

PH

RAKENNUKSEN TIEDOT

Geometriamallin pinta-ala:	3 661 m ²
Geometriamallin tilavuus:	9 607 m ³
Vaipan pinta-ala:	3 058 m ²
Keskimääräinen vaipan U-arvo:	0,27 W/(m ² ·K)
Keskimääräinen vuotoilmakerroin:	0,013 1/h
Ulkoikkunoiden osuus kerrosalasta:	11 %
Ikkunoiden osuus ulkoseinästä:	18 %
Ulkolämpötila:	-32 °C
Keskimääräinen lämpöhäviön korjauskerroin:	1,00

VAIPAN JA VUOTOILMAN LÄMPÖHÄVIÖT

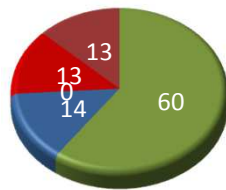
Häviöt käyttäjän määrittelemillä U-arvoilla

	W/m ³	W/m ²	%	W	W
Seinät:	1,7	4,5	34	16599	16599
Ikkunat:	2,3	6,0	45	22133	22133
Ovet:	0,0	0,1	1	254	254
Katot:	0,2	0,5	4	1891	1891
Lattiat:	0,2	0,5	4	1984	1984
Kylmäsiilat:	0,4	1,1	8	3968	3968
Johtuminen:	4,9	12,8	96	46829	46829
Vuotoilma:	0,2	0,6	4	2177	14423
Yhteensä:	5,1	13,4	100	49006	61252
Yhteensä korjauskertoimen kanssa:				49006	

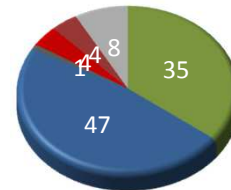
Vaippa = Rakenteet, jotka ovat ulkoilmaa tai maaperää vastaan.

VAIPAN RAKENNETYYPIT

Osuudet vaipan alasta %



Johtumislämpöhäviöt %



Nimi (kirjastotyyppi)	W/(m ² ·K)	m ²
Seinät	0,17	1842
US 01 (US 01)	0,17	1842
Ikkunat	1,00	418
I1 (2xclear+low-e, (Argon+Argon) 6+6+6mm)	1,00	418
Ovet	1,00	5
UO1 (UO 01)	1,00	5
Katot	0,09	396
RoofSlab Kerros 8 (YP 01)	0,09	313
RoofSlab Kerros 9 IVKH (YP 01)	0,09	84
Lattiat	0,14	397
FloorSlab Kellari (AP 01)	0,14	397

Rakennuskohde	OPIKELIJA ASUNNOT OY JOENSUUN ELLI
Rakennuslupatunnus	
Rakennustyyppi	Asuinkerrostalo
Pääsuunnittelija	Samuli Sallinen
Tasauslaskelman tekijä	Petteri Halonen
Päiväys	4.7.2016
Tulos: Suunnitteluratkaisu	TÄYTTÄÄ VAATIMUKSET

Rakennuksen laajuustiedot

Rakennustilavuus	13 500 rak-m ³
Maanpäälliset kerrostasosalat yhteensä	3 684 m ²
Lämmitetty nettoala, lämpimät tilat	3 684 m ²
Lämmitetty nettoala, puoliämpimät tilat	m ²
Rakennusluokka (1 - 9)	2
Ilmanvaihdon huoneistokohtainen ohjausmahdollisuus (0 tai 1)	0
Rakennuksen kerrosmäärä	9 kerrosta

Laskentatuloksia

Julkisivupinta-ala on 2264 m²
 Ikkunapinta-ala on 11 % maanpäällisestä kerrostasosalasta
 Ikkunapinta-ala on 18 % julkisivun pinta-alasta
 Lämpöhäviö on 67 % vertailutasosta (lämpimät tilat)

Perustiedot	Pinta-alat, m ² [A]		U-arvot, W/(m ² K) [U]			Lämpöhäviöiden tasaus		
	Vertailu- arvo	Suunnittelu- arvo	Vertailu- arvo	Enimmäis- arvo	Suunnittelu- arvo	Vertailu- ratkaisu	Suunnittelu- ratkaisu	
RAKENNUSOSAT								
<i>Lämpimät tilat</i>								
Ulkoseinä	1 706	1 842	0,17	0,60	0,17	290,1	313,1	
Hirsiseinä			0,40	0,60		-	-	
Yläpohja	396	396	0,09	0,60	0,09	35,6	35,6	
Alapohja (ulkoilmaan rajoittuva)			0,09	0,60		-	-	
Alapohja (ryömintätilaan rajoittuva) ¹⁾			0,17	0,60		-	-	
Alapohja (maanvastainen) ²⁾		396	0,16	0,60	0,14	63,4	55,4	
Muu maanvastainen rakennusosa ²⁾			0,16	0,60		-	-	
Ikkunat	552,6	417,0	1,00	1,80	1,00	552,6	417,0	
Ulko-ovet ja tuuletusluukut ³⁾		4,8	1,00	1,80	1,00	4,8	4,8	
Kattoikkunat			1,00	1,80		-	-	
Kattovalokuvut			1,00	2,00		-	-	
Lämpimät tilat yhteensä	3 056	3 056				946,5	826,0	
<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) ¹⁾			0,26	0,60		-	-	
Alapohja (maanvastainen) ²⁾			0,24	0,60		-	-	
Muu maanvastainen rakennusosa ²⁾			0,24	0,60		-	-	
Ikkunat			1,40	2,80		-	-	
Ulko-ovet ja tuuletusluukut ³⁾			1,40	2,80		-	-	
Kattoikkunat			1,40	2,80		-	-	
Kattovalokuvut			1,40	2,80		-	-	
Puoliämpimät tilat yhteensä	-	-				-	-	
VAIPAN ILMAVUODOT								
<i>Vuotoilma</i>								
		Ilmanvuotoluku, m ³ /(h m ²) [q ₅₀]			Vuotoilmavirta, m ³ /s [q _{v,v} = q ₅₀ / 15 · A/3600]		Ominaislämpöhäviö, W/K [H _{vuotoilma} = 1200 · q _{v,v}]	
	Vertailu- arvo	Suunnittelu- arvo	Vertailu- arvo	Suunnittelu- arvo	Vertailu- arvo	Suunnittelu- arvo	Vertailu- ratkaisu	Suunnittelu- ratkaisu
Lämpimät tilat	2,0	0,6	0,1132	0,0340	135,8	40,7	-	-
Puoliämpimät tilat	2,0	0,6					-	-
ILMANVAIHTO								
<i>Hallittu ilmanvaihto</i>								
		Poistoilmavirta, m ³ /s [q _{v,p}]			Ilmanvaihdon LTO:n vuosiyötysuhde, % [h _a]		Ominaislämpöhäviö, W/K [H _{iv} = 1200 · q _{v,p} · (1-h _a)]	
	Vertailu- arvo	Suunnittelu- arvo	Vertailu- arvo	Suunnittelu- arvo	Vertailu- arvo	Suunnittelu- arvo	Vertailu- ratkaisu	Suunnittelu- ratkaisu
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		-	-	-	-
Rakennuksen lämpöhäviöiden tasaus								
							Ominaislämpöhäviö, W/K [H = H _{joht} + H _{vuotoilma} + H _{iv}]	
	Vertailu- ratkaisu	Suunnittelu- ratkaisu	Vertailu- ratkaisu	Suunnittelu- ratkaisu	Vertailu- ratkaisu	Suunnittelu- ratkaisu	Vertailu- ratkaisu	Suunnittelu- ratkaisu
Lämpimien tilojen ominaislämpöhäviö yhteensä	2 298	1 530						
Puoliämpimien tilojen ominaislämpöhäviö yhteensä	-	-						

© Ympäristöministeriö, "Tasauslaskelma" (versio joulukuun 2012)

¹⁾ Ryömintätilaan rajoittuvan alapohjan lämmönläpäisykerroin 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.

²⁾ 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.

³⁾ Ulko-oviin ja tuuletusluukuihin sisältyvät myös savunpoisto-, uloskäynti- ja huoltoluukut sekä muut vastaavat luukut.

Rakennuskohde	OPISKELIJA ASUNNOT OY JOENSUUN ELLI
Rakennuslupatunnus	

Rakennuksen lämpöhäviön määräystenmukaisuuden tarkistuslista (osa D3)			
Pinta-alat			
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 ratkaisuissa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
- lämpimissä tiloissa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
- puolilämpimissä tiloissa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Rakennusosien U-arvot			
U-arvot ovat enintään enimmäisarvojen suuruisia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Rakennusvaipan ilmanpitävyys			
Rakennusvaipan ilmanvuotoluvun q_{50} suunnitteluarvo on enintään enimmäisarvon suuruinen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Enimmäisarvo Suunnitteluarvo
- lämpimissä tiloissa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 0,60
- puolilämpimissä tiloissa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 0,60
Rakennuksen lämpöhäviöiden tasaus			
Suunnitteluratkaisun ominaislämpöhäviö on enintään vertailuratkaisun suuruinen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vertailuarvo Suunnitteluarvo
- lämpimissä tiloissa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 298 W/K 1 530 W/K
- puolilämpimissä tiloissa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tarkistuslistan yhteenveto			
Suunnitteluratkaisu täyttää lämpöhäviövaatimukset	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

© Ympäristöministeriö, Tasauslaskin 2012 (versio joulukuun 2012)

Lisäselvitykset	
Rakennuksen ilmanpitävyys	
Rakennuksen suunnitteluratkaisun lämpöhäviön laskennassa käytetään rakennusvaipan ilmanvuotoluvun q_{50} suunnitteluarvoa. Suunnitteluarvon 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 $4 \text{ m}^3/(\text{h m}^2)$.	
Ilmanvaihdon lämmöntalteenoton (LTO) vuosihyötysuhde	
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).	

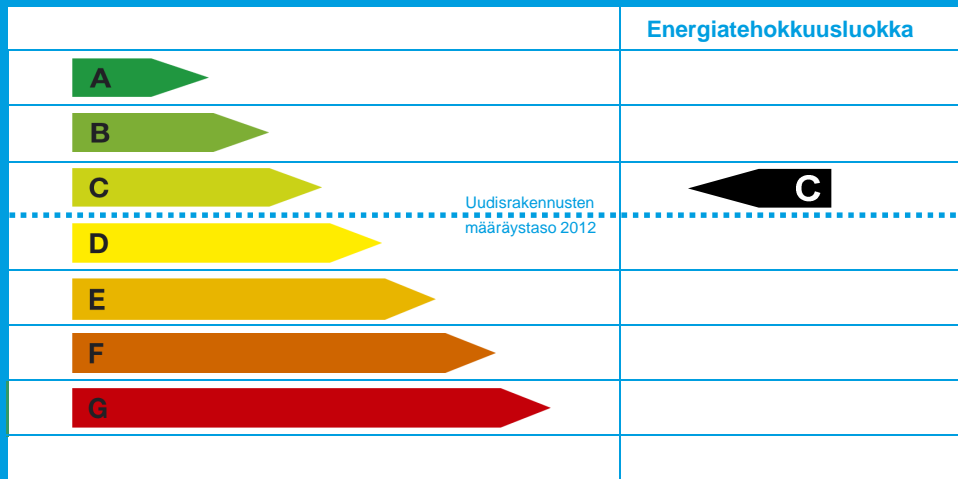
ENERGIATODISTUS

Rakennuksen nimi ja osoite: OPISKELIJA ASUNNTO OY JOENSUUN ELLI
SUVIKUJA 10

Rakennustunnus:
Rakennuksen valmistumisvuosi: 2017

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka: Muut asuinkerrostalot

Todistustunnus: -



Rakennuksen laskennallinen kokonaisenergiankulutus (E-luku) 106
kWh_E/ (m²vuosi)

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 ENERGIAATEHOKKUUDESTA

Laskettu kokonaisenergiankulutus ja ostoenergiankulutus

Lämmitetty nettoala	3660,7 m ²
Lämmitysjärjestelmän kuvaus	Radiaattorilämmitys 60/30 °C + märkätilojen mukavuuslattialämmitys 35/30°C
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus	Keskitetty ilmavaihto levy LTO, tuloilman viilennys maapiiristä

Käytettävä energiamuoto	Laskettu ostoenergia		Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energia
	kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)		
Kaukolämpö	207 726	57	0,7	40
Kaukojäähdytys			0,4	
Sähkö	140 842	39	1,7	66
Uusiutuva			0,5	
Fossiilinen			1	
0			0	
Sähkön kulutukseen sisältyvä valaistus- ja kuluttajalaitesähkö	112 237	31		
Kokonaisenergiankulutus (E-luku)				106

Rakennuksen energiatehokkuusluokka

Käytetty E-luvun luokitteluasteikko

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

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.

ENERGIAATEHOKKUUTTA 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 3 661 m²

Rakennusvaippa

Ilmanvuotoluku q ₅₀	0,6	m ³ /(h m ²)		
	A m ²	U W/(m ² K)	U×A W/K	Osuus lämpöhäviöistä %
Ulkoseinät	1 842,3	0,17	319,9	35 %
Yläpohja	396,4	0,09	36,7	4 %
Alapohja	396,9	0,14	55,0	6 %
Ikkunat	417,6	1,00	417,6	46 %
Ulko-ovet	4,8	1,00	4,8	1 %
Kylmäsiilat	-	-	74,9	8 %

Ikkunat ilmansuunnittain

	A m ²	U W/(m ² K)	g _{kohtisuora} -arvo -	
Pohjoinen	23,5	1,00	0,50	
Koillinen	0,0	0,00	0,00	
Itä	179,8	1,00	0,50	
Kaakko	0,0	0,00	0,00	
Etelä	11,7	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 ³ /s) / (m ³ /s)	Järjestelmän SFP-luku kW / (m ³ /s)	LTO:n lämpötilasuhde -	Jäätymisenesto °C
Pääilmanvaihtokoneet	1,79/1,79	1,74	83 %	-8,0
Erillispoistot	0,04	0,83	-	-
Ilmanvaihtojärjestelmä	1,79/1,83	1,72	-	-

Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde: 75 %

Lämmitysjärjestelmä

Lämmitysjärjestelmän kuvaus:	Radiaattorilämmitys 60/30 °C + märkätilojen mukavuuslattialämmitys 35/30°C			
	Tuoton hyötysuhde -	Jaon ja luovutuksen hyötysuhde -	Lämpökerroin ¹ -	Apulaitteiden sähkökäyttö ² kWh/(m ² vuosi)
Tilojen ja iv:n lämmitys	100 %	90 %	0,0	0,0
Lämpimän käyttöveden valmistus	100 %	92 %	0,0	0,0

¹ vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle

² 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 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
(D3) Asuinrakennuksien käyttöaste	0,6/0,1	3,0	4,0	11,0

E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET

Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkoituusluokka	Muut asuinkerrostalot
Rakennuksen valmistumisvuosi	2017
Lämmitetty nettoala, m ²	3660,7
E-luku, kWh _E / (m ² vuosi)	106

E-luvun erittely

Käytettävät energiamuodot	Laskettu ostoenergia kWh/vuosi	Energiamuodon kerroin -	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus	
			kWh _E /vuosi	kWh _E /(m ² vuosi)
Kaukolämpö	207 726	0,7	145409	40
Kaukojäähdytys	0	0,4	0	0
Sähkö	140 842	1,7	239432	66
Uusiutuva	0	0,5	0	0
Fossiilinen	0	1,0	0	0
YHTEENSÄ	348 568		384 841	106

Uusiutuva omavaraisenergia, hyödyksikäytetty osuus

	kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)
Aurinkolämpö	0	0
Aurinkosähkö	0	0
Tuulisähkö	0	0
Lämpöpumpun lämmönlähteestä ottama energia	9 289	3
Muu	0	0

Rakennuksen teknisten järjestelmien energiankulutus

	Sähkö kWh/(m ² vuosi)	Lämpö kWh/(m ² vuosi)	Kaukojäähdytys kWh/(m ² vuosi)
Lämmitysjärjestelmä			
Tilojen lämmitys ¹	0,0	13,5	-
Tuloilman lämmitys	0,1	1,4	-
Lämpimän käyttöveden valmistus	0,0	41,8	-
Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus	7,5	-	-
Jäähdytysjärjestelmä	0,1	-	0,0
Kuluttajalaitteet ja valaistus	30,7	-	-
YHTEENSÄ	39,0	57,0	0,0

¹ ilmanvaihdon tuloilman lämpeneminen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen

Energian nettotarve

	kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)
Tilojen lämmitys ²	44 575	13
Ilmanvaihdon lämmitys ³	5 690	2
Lämpimän käyttöveden valmistus	128 126	36
Jäähdytys	9 778	3

² sisältää vuotoilman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa

³ laskettu lämmöntalteenoton kanssa

Lämpökuormat

	kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)
Aurinko	26 170	8
Henkilöt	57 722	16
Kuluttajalaitteet	76 963	22
Valaistus	35 275	10
Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöistä	24 895	7

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 3660,7 m²

Ostettu energia

Kaukolämpö
Kokonaissähkö
Kiinteistösähkö
Käyttäjäsähkö
Kaukojäähdytys

kWh/vuosi

kWh/(m²vuosi)

Ostetut polttoaineet¹

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

polttoaineen
määrä
vuodessa

yksikkö

litra
pino-m³
pino-m³
kg

muunnos-
kerroin
kWh:ksi

10
1300
1700
4,7

kWh/vuosi

kWh/(m²vuosi)

¹ 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/(m²vuosi)

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

Huomioit ylä- ja alapohja

Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

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

Huomioit - tilojen ja käyttöveden lämmitysjärjestelmät

Toimenpide-ehdotukset ja arvioidut säästöt

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

Huomiot - ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmät**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	kWh _E /m ² vuosi
1				
2				
3				

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

LISÄMERKINTÖJÄ