

Energia

Rakennuksen energiantarve

Lämmitys	12 291 kWh/vuosi
Lämmin käyttövesi	4 400 kWh/vuosi
Yhteensä	16 691 kWh/vuosi
Tuotettu kokonaisenergia, sis käyttövesi	16 690 kWh/vuosi

Tarjotun järjestelmän energiakulutus

Lämmitys	3 211 kWh/vuosi
Lämmin käyttövesi	1 570 kWh/vuosi
Yhteensä	4 782 kWh/vuosi
Tarjotun lämpöpumpun säästö	11 909 kWh/vuosi

Järjestelmän vuosihyötysuhde = 3,49*

* Vuosihyötysuhde on käytetyn ja tuotetun energiamäärän suhde 1v.- vertailujakson aikana, johon sisältyy myös lämpimän käyttöveden tuotanto

** Tuotetun energian suhde ostettuun energiaan

Lämmitys ja lämmin käyttövesi

Rakennuksen energiantarve	16 691 kWh
josta huoneenlämmöksi	12 291 kWh
josta lämpimälle käyttövedelle	4 400 kWh
Tuotettu kokonaisenergia, sis käyttövesi	16 690 kWh
Tuotettu energia lämpöpumppu	16 356 kWh
Lämpöpumpun käyttämä energia	4 448 kWh
josta sis kiertopumppujen osuus	478 kWh
josta sisäarakennettu puhallin	0 kWh
Lisälämmön käyttämä energia	334 kWh
Integroitu ($\eta=100\%$)	334 kWh
Kokonaisenergia (ostettu)	4 782 kWh
Energian säästö	11 908 kWh
SPF, ilman lisälämpöä	3,7
SPF	3,5
Tehontarve MUT:lla	5,8 kW
Lämpöpumpun teho MUT:lla	3,9 kW
Pyydetty lisälämpö MUT:lla	1,8 kW
Energian peittoaste	98 %
Tehonpeitto, vain lämpöpumppu	69 %
Käyttötunnit	3 812 h

Lämmönlähde (kollektori): Pystysuora

Maks.laskettu keruul. lämpötila	6,6 °C
Min keruuliuksen lämpötila	-1,8 °C
Aktiivinen energiakaivon syvyys	110 m
Energiakaivojen lukumäärä	1
Asetettu teho MUT:lla	28 W/m
Asetettu energia	110 kWh/m

Ilmastotiedot

Sijainti: Espoo

Vuodenkeskilämpötila 4,6 °C

Rakennus: AsuinrakennusLämmitettävä pinta-ala 150 m²Ikkunapinta-ala (%) 12 m²

Sisälämpötila 21,0 °C

Asumisesta tuleva lämpö 3,0 °C

Mitoitusulkolämpötila -26 °C

Lämmitysjärjestelmä Lattialämmitys
betonilattia

Menoveden lämpötila MUT:lla 38 °C

Paluuv veden lämpötila MUT:lla 30 °C

Ominaisteho 35 W/m²**Lämpimän käyttöveden Energia 4 400 kWh**

Varaajan tilavuus 180 l

Lämmönlähde (kollektori): Pystysuora

Kalliotyyppi Muokkaa

Lämmönjohtavuus (Lambda) 3,0 W/mK

Energiakaivon halkaisia 115 mm

Min keruuliuksen lämpötila -3,0 °C

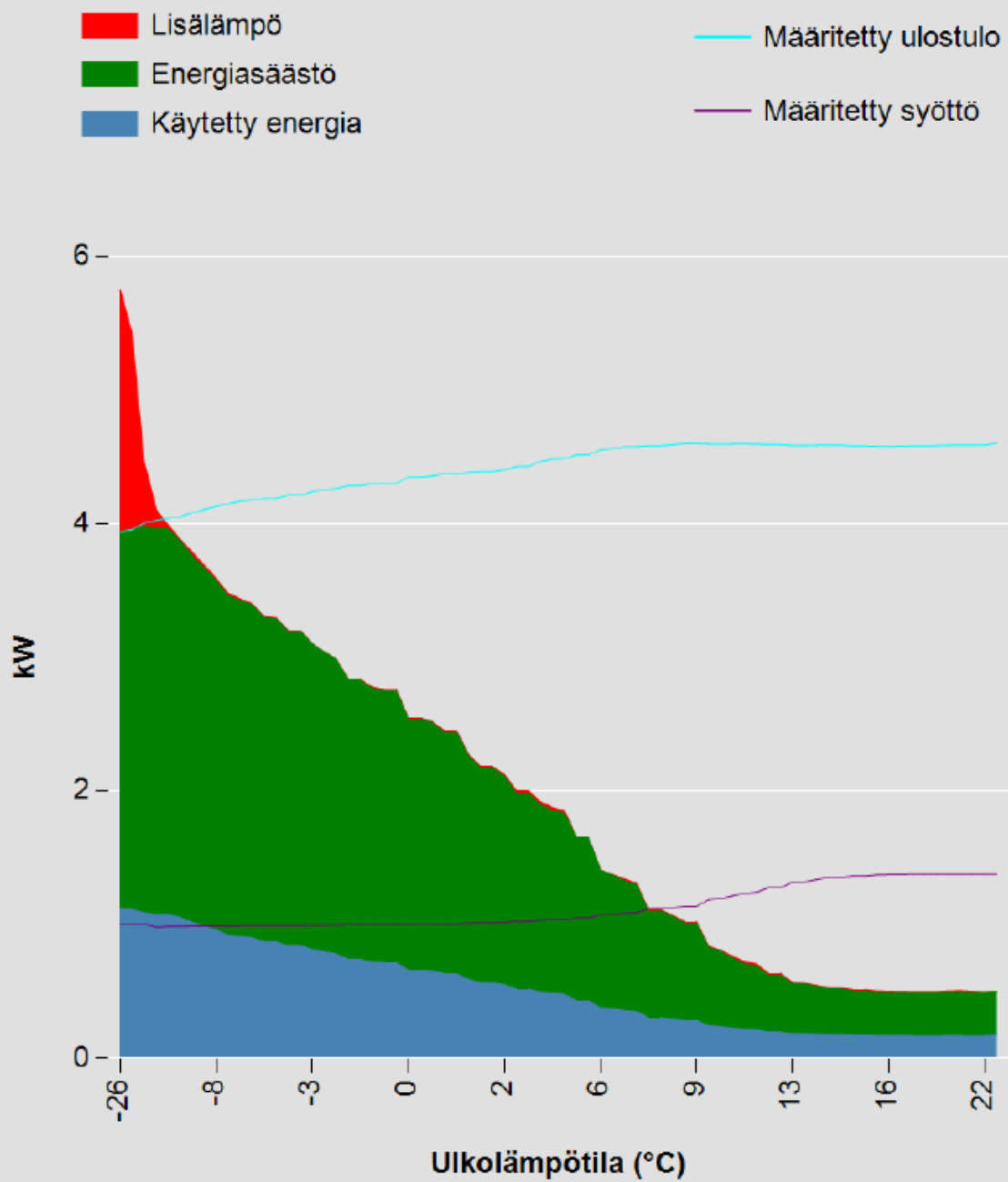
Maks. sallittu keruul. lämpötila 20,0 °C

Lämpöpumppu(t)

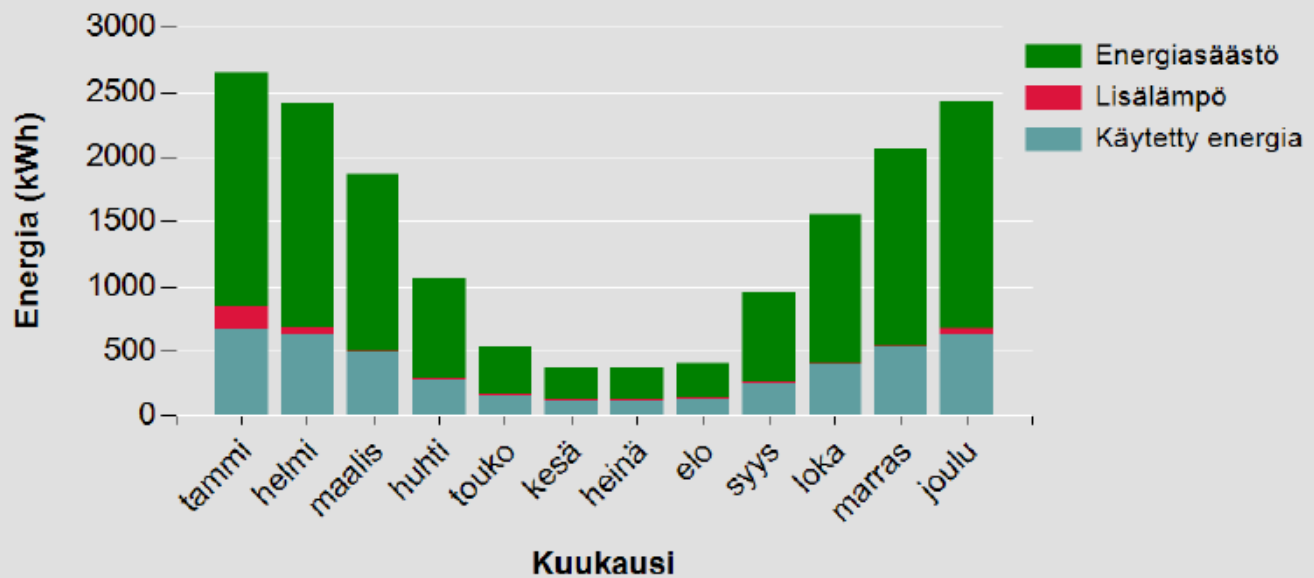
Diplomat Optimum 4 1 kpl

Lämpöpumppu(t)	Diplomat Optimum 4
Ilmoitettu kuormitusprofiili	XL
Energiatlehokkuusluokka vedenlämmittin	A
Energiatlehokkuusluokka tilojen lämmitys	A+
Energiatlehokkuusluokka tilojen lämmitys,integroitu lämpötilansäätölaite	A+
Energiatlehokkuusluokka tilojen lämmitys, matalanlämpötilan järjestelmä	A++
Energiatlehokkuusluokka tilojen lämmitys, matalanlämpötilan järjestelmä, integroitu lämpötilansäätölaite	A++
Nimellinen lämpöteho (keskiarvo ilmasto)	5 kW
Nimellinen lämpöteho (kylmempi ilmasto)	5 kW
Nimellinen lämpöteho (lämpimämpi ilmasto)	5 kW
Nimellinen lämmöntuotto, matalanlämpötilan järjestelmä (keskiarvo ilmasto)	5 kW
Nimellinen lämmöntuotto, matalanlämpötilan järjestelmä (kylmempi ilmasto)	5 kW
Nimellinen lämmöntuotto, matalanlämpötilan järjestelmä (lämpimämpi ilmasto)	5 kW
SCOP (keskiarvo ilmasto)	3.15
SCOP (kylmempi ilmasto)	3.23
SCOP (lämpimämpi ilmasto)	3.16
SCOP, matalanlämpötilan järjestelmä (keskiarvo ilmasto)	4.39
SCOP, matalanlämpötilan järjestelmä (kylmempi ilmasto)	4.51
SCOP, matalanlämpötilan järjestelmä (lämpimämpi ilmasto)	4.43
Tilalämmityksen kausittainen energiatlehokkuus (keskiarvo ilmasto)	118 %
Tilalämmityksen kausittainen energiatlehokkuus (kylmempi ilmasto)	121 %
Tilalämmityksen kausittainen energiatlehokkuus (lämpimämpi ilmasto)	119 %
Tilalämmityksen kausittainen energiatlehokkuus, integroitu lämpötilansäätölaite (keskiarvo ilmasto)	168 %
Tilalämmityksen kausittainen energiatlehokkuus, integroitu lämpötilansäätölaite (kylmempi ilmasto)	172 %
Tilalämmityksen kausittainen energiatlehokkuus, integroitu lämpötilansäätölaite (lämpimämpi ilmasto)	169 %
Tilalämmityksen kausittainen energiatlehokkuus, matalanlämpötilan järjestelmä (keskiarvo ilmasto)	120 %
Tilalämmityksen kausittainen energiatlehokkuus, matalanlämpötilan järjestelmä (kylmempi ilmasto)	123 %
Tilalämmityksen kausittainen energiatlehokkuus, matalanlämpötilan järjestelmä (lämpimämpi ilmasto)	120 %
Tilalämmityksen kausittainen energiatlehokkuus, matalanlämpötilan järjestelmä, integroitu lämpötilansäätölaite (keskiarvo ilmasto)	169 %
Tilalämmityksen kausittainen energiatlehokkuus, matalanlämpötilan järjestelmä, integroitu lämpötilansäätölaite (kylmempi ilmasto)	174 %
Tilalämmityksen kausittainen energiatlehokkuus, matalanlämpötilan järjestelmä, integroitu lämpötilansäätölaite (lämpimämpi ilmasto)	171 %
Vuotuinen energiankulutus (keskiarvo ilmasto)	3165 kWh
Vuotuinen energiankulutus (kylmempi ilmasto)	3701 kWh
Vuotuinen energiankulutus (lämpimämpi ilmasto)	2015 kWh
Vuotuinen energiankulutus, matalanlämpötilan järjestelmä (keskiarvo ilmasto)	2274 kWh
Vuotuinen energiankulutus, matalanlämpötilan järjestelmä (kylmempi ilmasto)	2655 kWh
Vuotuinen energiankulutus, matalanlämpötilan järjestelmä (lämpimämpi ilmasto)	1438 kWh
Äänitehotaso sisätiloissa	42 dB
Mahdollisuus toimia kulutushuippujen ulkopuolella	Kyllä

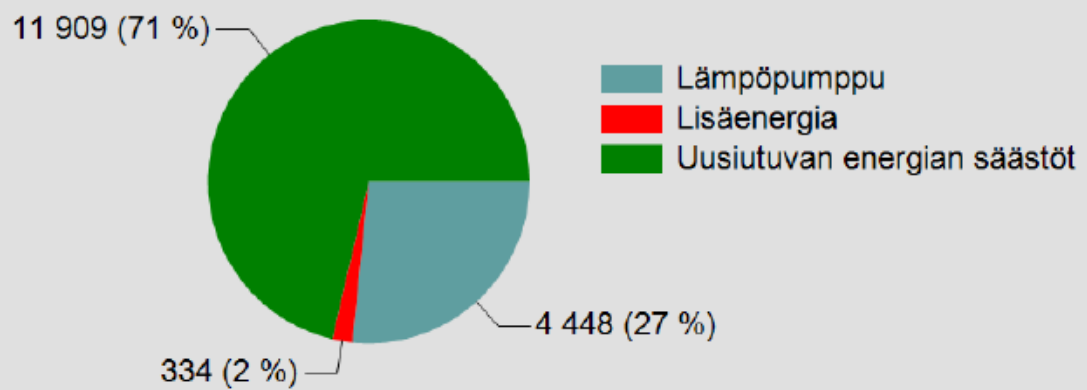
Energian- ja tehontarve



Energiasäästö



Energian säästö



Diplomat Optimum/Diplomat Duo Optimum			4	6	8	10
Kylmäaine	Tyyppi Määrä	kg	R407C 0,75	R407C 1,20	R407C 1,35	R407C 1,45
Kompressor	Tyyppi		Scroll	Scroll	Scroll	Scroll
Sähköliitännät 3-N, ~50 Hz	Jännite	Volt	400	400	400	400
	Nimellisteho, kompressor	kW	2,3	3,0	3,2	4,2
	Nimellisteho, kiertopumput	kW	0,1	0,1	0,1	0,3
	Lämmitysvastus	kW	3/6/9	3/6/9	3/6/9	3/6/9
	Käynnistysvirta ¹	A	15	9	10	12
	Sulake	A	16 ⁹ /10 ⁴ /10 ⁵ /16 ⁶	10 ⁴ /16 ⁵ /20 ⁶	16 ⁴ /16 ⁵ /20 ⁶	16 ⁴ /16 ⁵ /20 ⁶
Hyötysuhde	COP ²		4,57	4,74	4,88	4,84
	COP ³		4,09	4,04	4,34	4,24
	Lämmitysteho ³	kW	4,09	5,33	7,51	9,40
	Ottoteho ³	KW	1,0	1,3	1,7	2,2
Energialuokka ohjauksella ⁹	Lattialämmitys (35 °C) Radiaattori (55 °C)		A++ A+	A++ A++	A++ A++	A++ A++
Energialuokka ilman ohjausta ¹⁰	Lattialämmitys (35 °C) Radiaattori (55 °C)		A++ A+	A++ A++	A++ A++	A++ A++
	Käyttövesi		A	A	A	A
Max./min. lämpötila	Keruupiiri	°C	20/-10	20/-10	20/-10	20/-10
	Lämmönjako	°C	60/20	60/20	60/20	60/20
Lämmönkeruuneste				Etanoli+vesiliuos jäätymispiste -17+/- 2 °C ⁸		
Äänitaso ⁷	Diplomat Optimum	dB(A)	42	47	44	46
	Diplomat Duo Optimum	dB(A)	42	44	44	47
Lämminvesivaraajan tilavuus	Diplomat Optimum	l	180	180	180	180
	Diplomat Duo Optimum	l	Valinnainen	Valinnainen	Valinnainen	Valinnainen
Paino	Diplomat Optimum, tyhjä	kg	225	229	229	229
	Diplomat Optimum, täysi	kg	405	409	409	409
	Diplomat Duo Optimum	kg	140	145	150	155

ENERGIASELVITYKSEN PÄÄTIEDOT (2018 säädöksen mukaisesti)**Rakennuskohde**

Osoite
Rakennuksen käyttötarkoitus Yhden asunnon talot (käyttötarkoitukseluokka 1 a-c)
Rakennusvuosi 2020
Lämmitetty nettoala 149.6 m²

Rakennuksen kokonaisenergian kulutus (E-luku)

	Ostoenergia kWh/(m ² a)	E-luku kWh/(m ² a)
Tilojen lämmitys (2)	17.65	21.18
Ilmanvaihdon lämmitys (3)	3.33	4.00
Lämmin käyttövesi	12.14	14.57
Sähkölaitteet	25.23	30.27
Jäähdytys	0.00	0.00
Yhteensä	58.35	70.02

(2) sisätilän vuotolman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa.

(3) jälkilämmityspatteri, laskettu lämmöntalteenoton kanssa.

E-luku 71 kWh/(m² a)
E-luvun vaatimustaso (mahdolliset helpotukset huomioiden, kts. erillinen liite) 110 kWh/(m² a)

Todellinen ostoenergia

	kWh/a	kWh/(m ² a)
Tilojen lämmitys	2824	18.88
Ilmanvaihdon lämmitys	555	3.71
Lämmin käyttövesi	1816	12.14
Sähkölaitteet	3881	25.94
Jäähdytys	0	0.00
Yhteensä	9076	60.67

Laskettu sijaintipaikkakunnan vyöhykkeen mukaisilla säätiedoilla.

(E-luku laskennassa käytetty vyöhykettä I)

Energialaskennan lähtötiedot ja tulokset

2018 säädöksen mukaisesti erillisessä liitteessä.

Kesäaikainen huonelämpötila ja tarvittaessa jäähdytysteho

2018 säädöksen mukaisesti.

(muille kuin pientaloille erillisen laskelman mukaan)

Rakennuksen lämpöohviön määräystenmukaisuus

2018 säädöksen mukaisesti erillisessä liitteessä.

Rakennuksen lämmitysteho mitoitusilanteessa

	kW	W/m ²
Tilojen lämmitys	4.76	32
Ilmanvaihdon lämmitys (jälkilämmityspatteri)	1.35	9
Lämmin käyttövesi	75.60	505
Jäähdytys	0.00	0
Rakennuksen lämmitystehontarve	80.79	607

Laskettu sijaintipaikkakunnan vyöhykkeen mukaisilla mitoitustarvoilla.

Lämpimän käyttöveden tehontarve hetkeellisen mitoitustarvoon mukaan.

Rakennuksen energiatodistus

Energiatodistusasetuksen 2018 mukaisesti erillisessä liitteessä.

E-luokka: A (Energiatodistusasetuksen 2018 mukaisesti)

Laskentatyökalun nimi ja versionumero

Laskentatyökalun nimi ja versionumero | www.laskentapalvelut.fi, versio 1.4 (01.12.2019)

Rakennuskohde	
Rakennuslupatunnus	
Rakennustyyppi	
Pääsuunnittelija	
Tasauslaskelman tekijä	
Päiväys	
Tulos: Suunnitteluratkaisu	TÄYTTÄÄ VAATIMUKSET

Rakennuksen laajuustiedot

Rakennustilavuus	855	rak-m³
Maanpäälliset kerrostasot yhteensä	170.0	m²
Lämmitetty nettoala, lämpimät tilat	149.6	m²
Lämmitetty nettoala, puolilämpimät tilat	0	m²
Rakennusluokka (1-9)	1	
Rakennuksen kerrosmäärä	1	kerrosta

Laskentatuloksia

- Julkisivujen pinta-ala on 161 m²
- Ikkunapinta-ala on 14 % maanpäällisestä kerrostasosalasta
- Ikkunapinta-ala on 15 % julkisivujen pinta-alasta
- Lämpöhäviö on 81 % vertailutasosta (lämpimät tilat)

Perustiedot						Lämpöhäviöiden tasaus	
						Ominaislämpöhäviö, W/K	
						[Hjoht = A*U]	
RAKENNUSOSAT	Pinta-alat, m² [A]		U-arvot, W/(m² K) [U]			Vertailu-	Suunnittelu-
Lämpimät tilat	Vertailu-	Suunnittelu-	arvo		arvo	ratkaisu	ratkaisu
Ulkoseinä	126.95	129.00	0.17		0.16	21.58	20.64
Massiivipuuseinä 1)	0.00	0.00	0.40		0.40	0.00	0.00
Yläpohja	149.60	149.60	0.09		0.08	13.46	11.97
Alapohja (ulkoilmaan rajoittuva)	0.00		0.09		0.09	0.00	0.00
Alapohja (ryömintätilaan rajoittuva)	149.60		0.17		0.16	25.43	23.94
Alapohja (maanvastainen)	0.00		0.16		0.17	0.00	0.00
Muu maanvastainen rakennusosa	0.00		0.16		0.16	0.00	0.00
Ikkunat	25.50	23.45	1.00		1.00	25.50	23.45
Ulko-ovet ja tuuletusluukut 2)	8.77		1.00		1.00	8.77	8.77
Kattoikkunat / -kuvut	0.00	0.00	1.00		1.00	0.00	0.00
Lämpimät tilat yhteensä	460.42	460.42				94.75	88.76
Puolilämpimät tilat tai määräaikaistet rakennukset							
Ulkoseinät			0.26				
Massiivipuuseinä 1)			0.60				
Yläpohja			0.14				
Alapohja (ulkoilmaan rajoittuva)			0.14				
Alapohja (ryömintätilaan rajoittuva)			0.26				
Alapohja (maanvastainen)			0.24				
Muu maanvastainen rakennusosa			0.24				
Ikkunat			1.40				
Ulko-ovet ja tuuletusluukut 2)			1.40				
Kattoikkunat / -kuvut			1.40				
Puolilämpimät tilat yhteensä							
						Ominaislämpöhäviö, W/K	
						[H vuotoilma = 1200* q v,v]	
VAIPAN ILMAVUODOT	Ilmanvuotoluku m³/(h m²) [q50]		Vuotoilmavirta, m³/s [qv,v = q50/35 x A/3600]			Vertailu-	Suunnittelu-
Vuotoilma	Vertailu-	Suunnittelu-	arvo		arvo	ratkaisu	ratkaisu
Lämpimät tilat	2.0	1.20	0.0073		0.0044	8.77	5.26
Puolilämpimät tilat	2.0						
						Ominaislämpöhäviö, W/K	
						[Hiv = 1200* q v,p * (1-na)]	
ILMANVAIHTO	Poistoilmavirta, m³/s [q v, p]		LTO:n vuosihyötysuhde, % [na]			Vertailu-	Suunnittelu-
Hallittu ilmanvaihto	Vertailu-	Suunnittelu-	arvo		arvo	ratkaisu	ratkaisu
Lämpimät tilat	0.060		55		77.20	32.40	16.42
Lämpimät tilat, ei LTO-vaatimusta 3)					0	0.00	0.00
Puolilämpimät tilat			55				
Puolilämpimät tilat,ei LTO-vaatimusta					0		
						Ominaislämpöhäviö, W/K	
						[H = H joht + H vuotoilma + Hiv]	
Rakennuksen lämpöhäviöiden tasaus						Vertailu-	Suunnittelu-
Lämpimien tilojen ominaislämpöhäviö yhteensä						135.92	110.44
Puolilämpimien tilojen ominaislämpöhäviö yhteensä							

YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIA TEHOKKUUDESTA

Laskennallinen ostoenergiankulutus ja energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)

Lämmitetty nettoala 149,6 m²
 Lämmitysjärjestelmän kuvaus Maalämpö, vesikiertoinen lattialämmitys / Maalämpö + vakio paineventtiili
 Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus Vallox 110 MV (25-100 L/s)

Käytettävä energiamuoto	Vakioidulla käytöllä laskettu ostoenergia		Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus
	kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)	-	kWh _e /(m ² vuosi)
sähkö	8 729	59	1,2	71
Energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)				71

E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT

Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka
Rakennuksen valmistumisvuosi

Yhden asunnon talot
2020

Lämmitetty nettoala

150

m²

Rakennusvaippa

Ilmanvuotoluku q_{50}	1,2	m ³ /(h m ²)		
	A	U	U×A	Osuus lämpöhäviöistä
	m ²	W/(m ² K)	W/K	%
Ulkoseinät	129,0	0,16	20,6	20 %
Yläpohja	149,6	0,08	12,0	12 %
Alapohja	149,6	0,16	23,9	24 %
Ikkunat	23,5	1,00	23,5	23 %
Ulko-ovet	8,8	1,00	8,8	9 %
Kylmäsiilat	-	-	12,9	13 %

Ikkunat ilmansuunnittain

	A	U	g _{kohtaus} -arvo	
	m ²	W/(m ² K)	-	
Pohjoinen	8,9	1,00	0,58	
Koillinen				
Itä				
Kaakko				
Etelä	14,6	1,00	0,58	
Lounas				
Länsi				
Luode				

Ilmanvaihtojärjestelmä

Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:	Vallox 110 MV (25-100 L/s)			
	Ilmavirta tulo/poisto (m ³ /s) / (m ³ /s)	Järjestelmän SFP-luku kW / (m ³ /s)	LTO:n lämpötilasuhde -	Jäätymisenesto °C
Pääilmavaihtokoneet	0,06 / 0,06	1,20	80 %	-5,00
Erillispoistot	0,00 / 0,00	0,00	-	-
Ilmanvaihtojärjestelmä	0,06 / 0,06	1,20	-	-
Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde:	77 %			

Lämmitysjärjestelmä

Lämmitysjärjestelmän kuvaus:	Maalämpö, vesikiertoinen lattialämmitys / Maalämpö + vakio paineventtiili			
	Tuoton hyötysuhde -	Jaon ja luovutuksen hyötysuhde -	Lämpökerroin ¹ -	Apulaitteiden sähkönkäyttö ² kWh/(m ² vuosi)
Tilojen ja iv:n lämmitys		80 %	5,1	2,5
Lämpimän käyttöveden valmistus		89 %	3,2	0,0
¹ vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle				
² lämpöpumppujärjestelmissä voi sisältyä 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	409	24

Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla

	Käyttöaste -	Henkilöt W/m ²	Kuluttajalaitteet W/m ²	Valaistus W/m ²
Henkilöt ja kuluttajalaitteet	60 %	2,0	3,0	
Valaistus	10 %			6,0

E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET

Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka	Yhden asunnon talot
Rakennuksen valmistumisvuosi	2020
Lämmitetty nettoala, m ²	149,6
E-luku, kWh _e / (m ² vuosi)	71

E-luvun erittely

Käytettävät energiamuodot	Vakioidulla käytöllä laskettu ostoenergia kWh/vuosi	Energiamuodon kerroin -	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus kWh _e /vuosi	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus kWh _e /(m ² vuosi)
sähkö	8 729	1,2	10 475	71
YHTEENSÄ	8 729		10 475	71

Rakennuksen ympäristössä olevasta energiasta otettu energia, hyödynnetty osuus (kuukausittaisen erittely lisätiedoissa)

	kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)	
Lämpöpumpun lämmönlähteestä ottama energia	11 095	75	

Rakennuksen teknisten järjestelmien energiankulutus

	Sähkö kWh/(m ² vuosi)	Lämpö kWh/(m ² vuosi)	Kaukojäähdytys kWh/(m ² vuosi)
Lämmitysjärjestelmä			
Tilojen lämmitys ¹	2,5	65,9	-
Tuloilman lämmitys	3,3	0,0	-
Lämpimän käyttöveden valmistus	0,0	35,5	-
Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus	4,2	-	-
Jäähdytysjärjestelmä	0,0	0,0	0,0
Kuluttajalaitteet ja valaistus	21,0	-	-
YHTEENSÄ	32,0	102,0	0,0

¹ ilmanvaihdon tuloilman lämpeneminen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen

Energian nettotarve

	kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)	
Tilojen lämmitys ²	7 893	53	
Ilmanvaihdon lämmitys ³	499	4	
Lämpimän käyttöveden valmistus	3 570	24	
Jäähdytys	0	0	

² sisältää vuotoilman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa

³ laskettu lämmönlähteenoton kanssa

Lämpökuormat

	kWh/vuosi	kWh/(m ² vuosi)	
Aurinko	5 375	36	
Henkilöt	1 573	11	
Kuluttajalaitteet	2 359	16	
Valaistus	786	6	
Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöistä	650	5	

Laskentatyökalun nimi ja versionumero