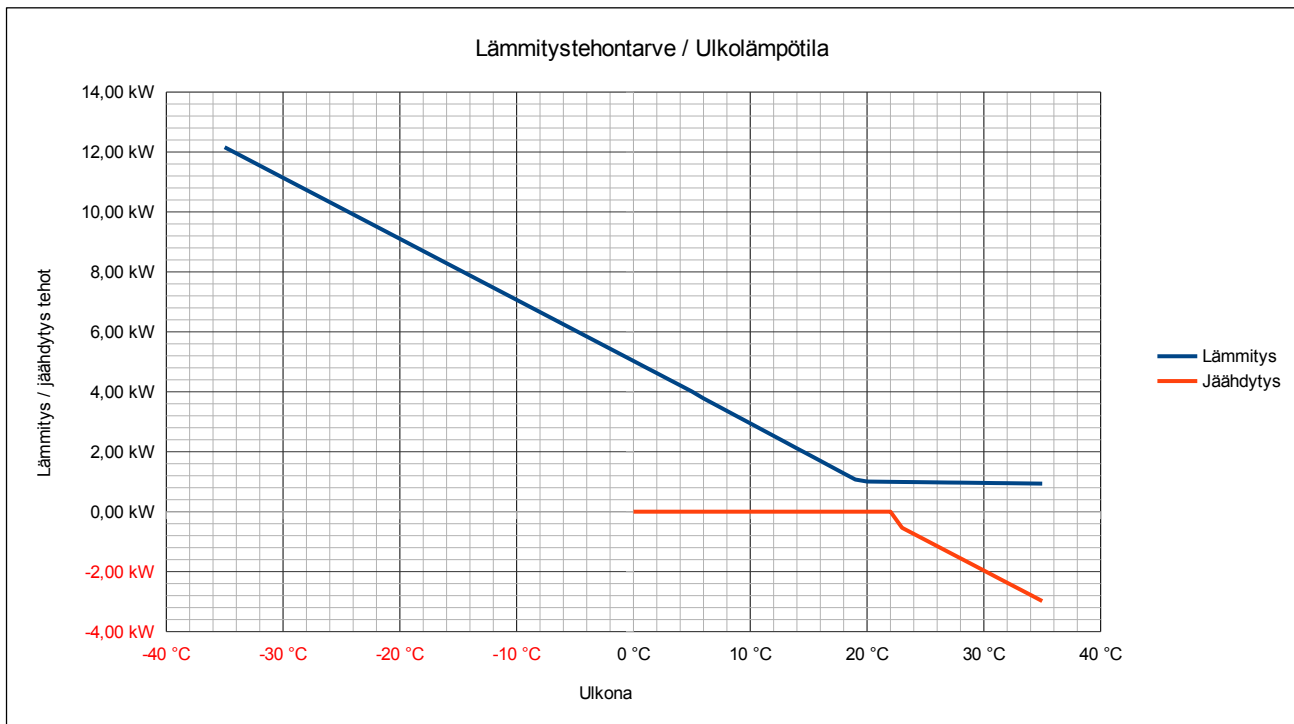


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallas!	
Talo "ksuomalainen"		40100 JYVÄSKYLÄ		Tulostuspäivä	04.01.2021
Laskettu Bergheat46.047-1,65-10 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		165,0 m2	825,0 m3	
- Rakennusten lämmitys	9,94 kW	LATTIALÄMMITYS +30 °C	27 901 kWh	680 €	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 143,107111797363 litraa	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	223 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	3 800 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	11,0 kW	0,13 €/kWh	4,7 SCOP	32 701 kWh	903 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	27 901 kWh	165	39 Wh/m2/Ap/a	825 m3	7,8 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	27 901 kWh	165	169 kWh/m2	825 m3	34 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	32 701 kWh	165	198 kWh/m2	825 m3	40 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-29,5 C°	11,0 kW	66,9 W/m2	13,4 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle					11,0 kW	- tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä					3 847 litraa	1,05 €/litr	4 040 €	85 %
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla					27 m3/a	á 80,00 €	2 198 €	70 %
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä					32 701 kWh	0,130 €/kWh	4 251 €	1,0 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA					32 701 kWh	0,130 €/kWh	903 €	4,7 SCOP
Sähkövastuksella tuotetaan					0 kWh	0,130 €/kWh	0 €	1,0 COP
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP					32 701 kWh	0 kWh	6 943 kWh	4,7 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta						100,0%	6 943 kWh	903 €
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää						0,0%	0 kWh	0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa						100,0%	6 943 kWh	903 €
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	5,34 COP	27 901 kWh	5,3 COP	5 229 kWh	0 kWh	5 229 kWh	680 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,80 COP	4 800 kWh	2,8 COP	1 714 kWh	0 kWh	1 714 kWh	223 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		32 701 kWh	4,7 SCOP	6 943 kWh	0 kWh	6 943 kWh	903 €	
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -29,5 °C (E luku = 169 Luokka = E)								
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	34 %	2 973 h	4 800 kWh	27 901 kWh	32 701 kWh	0 kWh	6 943 kWh
Tammikuu	31	65 %	482 h	408 kWh	4 899 kWh	5 307 kWh	0 kWh	1 064 kWh
Helmikuu	28	61 %	408 h	368 kWh	4 116 kWh	4 484 kWh	0 kWh	903 kWh
Maaliskuu	31	52 %	390 h	408 kWh	3 881 kWh	4 289 kWh	0 kWh	873 kWh
Huhtikuu	30	37 %	268 h	395 kWh	2 555 kWh	2 950 kWh	0 kWh	620 kWh
Toukokuu	31	17 %	129 h	408 kWh	1 010 kWh	1 418 kWh	0 kWh	335 kWh
Kesäkuu	30	8 %	56 h	395 kWh	222 kWh	616 kWh	0 kWh	182 kWh
Heinäkuu	31	6 %	45 h	408 kWh	85 kWh	492 kWh	0 kWh	161 kWh
Elokuu	31	8 %	57 h	408 kWh	214 kWh	622 kWh	0 kWh	186 kWh
Syyskuu	30	20 %	142 h	395 kWh	1 169 kWh	1 563 kWh	0 kWh	360 kWh
Lokakuu	31	36 %	271 h	408 kWh	2 572 kWh	2 980 kWh	0 kWh	628 kWh
Marraskuu	30	44 %	320 h	395 kWh	3 130 kWh	3 524 kWh	0 kWh	727 kWh
Joulukuu	31	54 %	405 h	408 kWh	4 047 kWh	4 455 kWh	0 kWh	904 kWh



Talo "ksuomalainen" 40100 JYVÄSKYLÄ, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Siporex talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1999, Huonelämpö	21,0 °C	1,23 W/m2K	29 421 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		165,0 m2	5,00 m	825,0 m3	36 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		52,8 m	5,00 m	264,0 m2	178 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		165,0 m2	41 Wh/m2/Ap/a	825,0 m3	8,2 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 33,8 C		0,17 U	0,78 kW	165,0 m2	5 128 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,11 U	0,90 kW	165,0 m2	2 313 kWh/a
Umpiseinän ala		0,39 U	4,22 kW	217,0 m2	10 797 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,97 kW	39,0 m2	5 040 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,40 kW	8,0 m2	1 034 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,28 U	8,28 kW	594,0 m2	24 313 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,45 (dm3/s)/m2	65 %	1,54 kW	3 948 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 (dm3/s)/m2	0,45 kW	115,5 l/sek	1 160 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		8 280 kWh/a	10,28 kW	5 108 kWh/a	29 421 kWh/a
Rakennus 2 ei valittu! Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		0,0 m2			
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 29,2 C					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ikkunat					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana					0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0 %			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Rakennus 3 ei valittu! Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 0 C					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ikkunat					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana					0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0 %			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Rakennus 4 ei valittu! Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 0 C					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ikkunat					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana					0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0 %			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Rakennus 5 ei valittu! Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 0 C					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ikkunat					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana					0 kWh/a
Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0 %			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		165,0 m2	825,0 m3	Enimmäistehot	29 421 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoitustalpoilla, teho, energia			-29,5 °C	8,28 kWmax	24 313 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		10,1 m3/h	116 l/sek	1,54 kWmax	3 948 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,6 m3/h	7 l/sek	0,45 kWmax	1 160 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0,0 m	0 kWh/a	0,00 kWmax	0 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				10,28 kWmax	29 421 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		29 421 kWh/a	165 m2	178 kWh/m2	825 m3
Lämmön ominaiskulutus		29 421 kWh/a	165 m2	41 Wh/m2/Ap/a	825 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		8,28 kWmax	165 m2	50,2 W/m2	825 m3
Bergheat46.047-1,65-10 04.01.2021					
Laskelman laatija:					04.01.2021

TÄLLÄ Sivulla LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

40100 JYVÄSKYLÄ

(Keski-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.047-1,65-10

Mitoitava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 4,2 °C ja -29,5 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 11 kW
- Pumpuksi valitsit 11 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	11,0 kWh	32 701 kWh	32 701 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	8,7 kWh	25 758 kWh	25 758 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,3 kWh	6 943 kWh	6 943 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuisesti hyötysuhteeksi tulee noin		4,7 SCOP	4,7 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	11,0 kWh	8,97 kW	8,94 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 m (25757 kWh / vuosi) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +30 °C COP = 4,7							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Virtaama	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	Painehäviö
PE40x3.7	1 kpl	641 m	0,622 l/s	40,2 kWh/m/a	17,16 W/m	226 kPa	Ei toimi
PE40x3.7	2 kpl	350 m	0,311 l/s	73,6 kWh/m/a	15,71 W/m	38 kPa	0,38 bar
PE50x4.6	1 kpl	641 m	0,622 l/s	40,2 kWh/m/a	17,16 W/m	74 kPa	Ei toimi
PE50x4.6	2 kpl	350 m	0,311 l/s	73,6 kWh/m/a	15,71 W/m	21 kPa	0,21 bar

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,7				
- Vedetön osuus kaivon yläosassa 4 metriä	0 - 4 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Maaporausta 10 metriä	4 m - 14 m	1,5 W/mK	Teräsputki	398 kWh
- Kallioporausta 251 metriä	14 m - 265 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	25 250 kWh
- Kaivo yhteensä	265 m	1 kpl	25 751 kWh	25 751 kWh

Kaivo 265 m, keruun virtaus 0,62191834856354 l/s ΔT = 3,5 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	285 m	1,28 bar	128 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	285 m	0,71 bar	71 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	285 m	0,44 bar	44 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	285 m	0,42 bar	42 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	265 m	25 758 kWh	Lisää kaivoja
- Kuorma kaivoa kohden	25 758 kWh	98,7 kWh/m/a	Lisää kaivoja	Lisää kaivoja

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	25 751 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	261 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	261 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	25 751 kWh	
19	Saanto yhteensä	25 751 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,620 l/s @ ΔT = 3,5 K	
21	Keruuneste kiertä yhteensä	0,622 l/s @ ΔT = 3,5 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5,3		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	641 m	1,1 m

Kaivon syvyys 265 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 641 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

04.01.2021

Talo "ksuomalainen"

40100 JYVÄSKYLÄ

2 -kerroksinen omakotitalo 1999. Tilavuus 940 m³. Yläkerta käytännössä iso parvi.
 Vesikiertoinen lattialämmitys. Koneellinen iv., LTO, vesikiertoinen jälkilämmitys.
 Öljyn kulutus n. 3000 l vuosi.
 Lämmin nettoala n. 215 m². Kerrosalat n. kerroksittain 218 + 48 m².
 Ulkoseinät Siporex 375 mm k= 0.35 W/m².
 AP: maanvarainen laatta 100 mm, lämmöneriste 100 mm, tiivistetty sora 200 mm.
 YP: ontelolaatta + mineraalivilla 150 mm
 Ikkunat 3-lasiset ja 39 m² yhteensä.
 Sisälämpötila jotain 21-22 tienoilla.
 Talon yhteydessä myös 22 m² autotalli, joka lämpiää sähköpatterilla.

Tämä on laskelman yhteenveto
 Arvot laskettu keskiarvovuodelle
 Laskelma perustuu rakennetietoihin.
 Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!
 Luotettavimman mitoituksen saat osaavalta alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 11 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
 Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti
 Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,05 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	29 421 kWh	3 825 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	624 €
Molemmat yhteensä	34 221 kWh	4 449 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	6 943 kWh	903 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	6 943 kWh	903 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,7 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	32 701 kWh	4 251 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (3847 litraa, 1,05 euroa/ litra)	3 847 ltr	4 040 €
Maalämmityskoneen käyttö sähköä	6 943 kWh	903 €
Ilmavaihdon jälkilämmitys sähköllä kuluttaa	0 kWh	0 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 943 kWh	903 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 800 kWh	494 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	10 743 kWh	1 397 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "ksuomalainen"

JYVÄSKYLÄ

(Keski-Suomi)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 30 °C - menovesi lämpötila max 34 °C

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -30 °C

- Siporex talo 1999: Lattialämmitys, 21°C, 165 m2, 825 m3: 10,28 kW 29 421 kWh

-

-

-

-

-

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ 10,28 kW 29 421 kWh

ERITTELY	Ala	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a
Johtumishäviöt		81 %	8,28 kW	83 %	24 313 kWh
Ilmanvaihto, (jälkilämmitys Maalämmöllä)		15 %	1,54 kW	13 %	3 948 kWh
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +21 °C		0 %	0,00 kW	0 %	0 kWh
- maalämmöllä		15 %	1,54 kW	13 %	3 948 kWh
Vuotoilmat		4 %	0,45 kW	4 %	1 160 kWh
Lämmönsiirtokanaali		0 %	0,00 kW	0 %	0 kWh
Maalämmöllä yhteensä		100 %	10,28 kW	100 %	29 421 kWh

Tämä laskelma on vain suuntaa antava; ei ole mikään takuumitoitus!