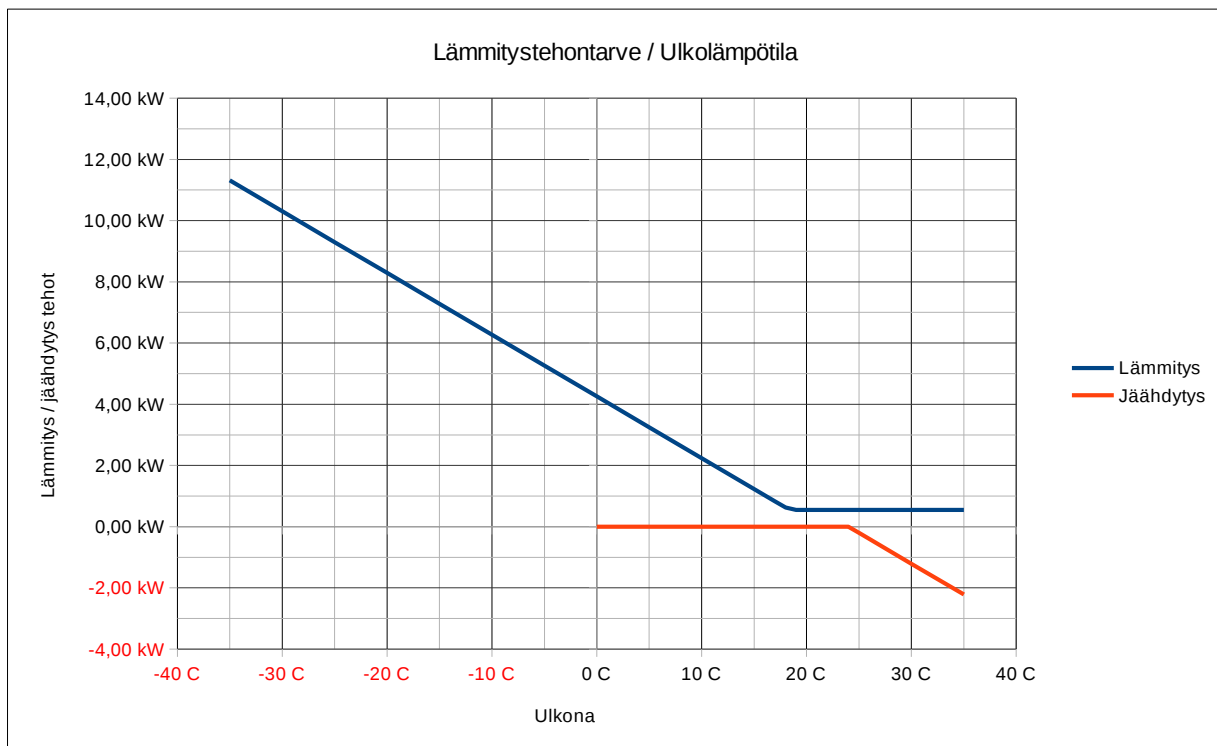


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Uudisrakennus ja lisärakennukset "bole"		2400 KIRKKONUMMI		Tulostuspäivä	27.02.2018
Laskettu Bergheat46.809-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		181,5 m2	580,1 m3	
- Rakennusten lämmitys	9,31 kW	Lattialämmitys +34 C max	24 068 kWh	894 €	
- Lämmin käyttövesi	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	222 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	4 130 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomiotu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	9,9 kW	0,12 €/kWh	4,3 SCOP	28 868 kWh	222 €
• Rakennusten lämmitysenergian ominaiskulutus	24 068 kWh	182 m2	33 W/m2/Ap/a	580 m3	10 W/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	24 068 kWh	182 m2	726 kWh/m2	580 m3	41 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	28 868 kWh	182 m2	159 kWh/m2	580 m3	50 kWh/m3
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, Pmax		-27,8 C	9,9 kW	54,3 W/m2	17,0 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				10,0 kW - tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				3 396 litraa	0,95 €/ltr	3 226 €	85 %		
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				8 tonnia /a	à 230,00 €	1 747 €	80 %		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				28 868 kWh	0,120 €/kWh	3 464 €	1,0 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				28 868 kWh	0,120 €/kWh	810 €	4,3 SCOP		
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP		
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				28 868 kWh	0 kWh	6 754 kWh	4,3 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	6 754 kWh	810 €		
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää					0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	6 754 kWh	810 €		
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	4,90 COP	24 068 kWh	4,9 COP	4 908 kWh	0 kWh	4 908 kWh	589 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 800 kWh	2,6 COP	1 846 kWh	0 kWh	1 846 kWh	222 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		28 868 kWh	4,3 SCOP	6 754 kWh	0 kWh	6 754 kWh	811 €		
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	33%	2 887 h	4 800 kWh	24 068 kWh	28 868 kWh	28 868 kWh	0 kWh	6 754 kWh
Tammikuu	31	59%	442 h	408 kWh	4 015 kWh	4 423 kWh	4 423 kWh	0 kWh	976 kWh
Helmikuu	28	62%	417 h	368 kWh	3 798 kWh	4 166 kWh	4 166 kWh	0 kWh	916 kWh
Maaliskuu	31	53%	392 h	408 kWh	3 513 kWh	3 920 kWh	3 920 kWh	0 kWh	873 kWh
Huhtikuu	30	38%	277 h	395 kWh	2 377 kWh	2 772 kWh	2 772 kWh	0 kWh	636 kWh
Toukokuu	31	18%	136 h	408 kWh	950 kWh	1 357 kWh	1 357 kWh	0 kWh	350 kWh
Kesäkuu	30	6%	46 h	395 kWh	68 kWh	463 kWh	463 kWh	0 kWh	166 kWh
Heinäkuu	31	6%	41 h	408 kWh	6 kWh	414 kWh	414 kWh	0 kWh	158 kWh
Elokuu	31	6%	48 h	408 kWh	74 kWh	482 kWh	482 kWh	0 kWh	172 kWh
Syyskuu	30	16%	117 h	395 kWh	776 kWh	1 170 kWh	1 170 kWh	0 kWh	310 kWh
Lokakuu	31	32%	237 h	408 kWh	1 961 kWh	2 369 kWh	2 369 kWh	0 kWh	557 kWh
Marraskuu	30	45%	327 h	395 kWh	2 880 kWh	3 274 kWh	3 274 kWh	0 kWh	739 kWh
Joulukuu	31	55%	406 h	408 kWh	3 649 kWh	4 057 kWh	4 057 kWh	0 kWh	901 kWh



Uudisrakennus ja lisärakennukset "bole" 2400 KIRKKONUMMI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö 21,0 C		1,12 [W/m2/K]	18 360 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		135,5 m2	3,50 m	474,3 m3	39 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		49,7 m	3,50 m	174,0 m2	136 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		135,5 m2	34 W/m2/Ap/a	474,3 m3	<b>9,7 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja ulkoilma, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,5 C		0,09 U	0,80 kW	135,5 m2	2 426 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,17 U	1,27 kW	135,5 m2	3 070 kWh/a
Umpiseinän ala		0,16 U	1,07 kW	122,5 m2	2 592 kWh/a
Ikkunat		0,75 U	0,98 kW	26,7 m2	2 366 kWh/a
Ovet		1,00 U	1,21 kW	24,7 m2	2 917 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,25 U	5,32 kW	445,0 m2	13 372 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	60%	65,9 l/sek	4 063 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h	0,38 kW	6,0 l/sek	926 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		13 372 kWh/a	7,38 kW	4 989 kWh/a	18 360 kWh/a
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 2019, Huonelämpö 12,0 C		1,45 [W/m2/K]	1 459 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		16,0 m2	2,30 m	36,8 m3	40 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		17,3 m	2,30 m	39,8 m2	91 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		16,0 m2	23 W/m2/Ap/a	36,8 m3	<b>9,9 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 12 C		0,16 U	0,01 kW	16,0 m2	40 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,09 kW	16,0 m2	133 kWh/a
Umpiseinän ala		0,20 U	0,28 kW	31,8 m2	440 kWh/a
Ikkunat			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Ovet		1,15 U	0,37 kW	8,0 m2	568 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,26 U	0,74 kW	71,8 m2	1 180 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	2,0 l/sek	165 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,14 x / h	0,07 kW	1,4 l/sek	115 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		1 180 kWh/a	0,92 kW	280 kWh/a	1 459 kWh/a
Varasto, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2019, Huonelämpö 20,0 C		0,91 [W/m2/K]	3 446 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		30,0 m2	2,30 m	69,0 m3	50 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		22,0 m	2,30 m	50,6 m2	115 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		30,0 m2	29 W/m2/Ap/a	69,0 m3	<b>12,5 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 29,7 C		0,16 U	0,10 kW	30,0 m2	607 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,19 kW	30,0 m2	451 kWh/a
Umpiseinän ala		0,20 U	0,48 kW	44,6 m2	1 117 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,10 kW	2,0 m2	224 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,19 kW	4,0 m2	447 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,20 U	1,05 kW	110,6 m2	2 846 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,10 x / h	0%	1,9 l/sek	280 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,11 x / h	0,14 kW	2,2 l/sek	320 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 846 kWh/a	1,31 kW	600 kWh/a	3 446 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 lämmitystarve /neliometri					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,5 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				0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek	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 lämmitystarve /neliometri					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 23,3 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				0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek	0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX1 DUO 25+25/91 tehohäviö vuodessa		0,19 kW	6,2 W/m	30 m	1 628 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		181,5 m2	580,1 m3	Enimmäistehot	24 894 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-27,8 C	7,12 kWmax	17 398 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		7,33 kertaa/h	70 l/sek	1,91 kWmax	4 507 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,01 kertaa/h	10 l/sek	0,59 kWmax	1 361 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		30,0 m	1 628 kWh/a	0,19 kWmax	1 628 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				9,80 kWmax	24 894 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		24 894 kWh/a	182 m2	137 kWh/m2	580 m3
Ominaiskulutus		24 894 kWh/a	182 m2	34 W/m2/Ap/a	580 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		7,12 kWmax	182 m2	39,2 W/m2	580 m3

**TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT**

2400 KIRKKONUMMI

(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.809-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 7,5 C ja -27,8 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 10 kW
- Pumpuksi valitsit 10 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	9,9 kWh	28 868 kWh	28 868 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	7,7 kWh	22 114 kWh	22 114 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,3 kWh	6 754 kWh	6 754 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,3 SCOP	4,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	10,0 kWh	7,85 kW	7,96 kW

Lämmön keruu: kostea savi ( 22113 kWh / vuosi ) - Lattialämmitys +34 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,590 l/s	43,5 kWh/m	509 m	1

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	15 m	0,0 [W/m/K]	Teräsputki	92 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	15 - 215 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	22 128 kWh
- Kaivo yhteensä	215 m	1 kpl	22 220 kWh	22 220 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,59 l/s, Δt = 3,3 K

Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	450 m	40 mm	0,90 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	450 m	45 mm	0,47 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	450 m	50 mm	0,27 bar
			26,8 kPa

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	215 m	22 114 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	22 114 kWh	103,3 kWh/m/a	1,59 [W/m/K]
			5,0 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	22 220 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	215 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	215 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	22 220 kWh	
19	Saanto yhteensä	22 220 kWh	
20	Keruun kiertäminen kaivoa kohden	0,590 l/s @ Δt = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä	0,590 l/s @ Δt = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,9		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	509 m	1,0 m

Kaivon syvyys 215 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 509 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 m.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

## Uudisrakennus ja lisärakennukset "bole"

---

### 2400 KIRKKONUMMI

Talo 2018, 1 krs HUONEISTOALA 131.0 m, RAK.ala 250 mm seinällä 150.0 m,  
kerrosala 362 mm seinällä 156.0 m. Huonekorkeus 54,4 m2 3,2-4,2 m (viistokatto), loput 77 m2 2,6 m korkea,  
tilavuus: 580 m3. Tuulettuva alapohja, 200 mm ontelo, 200 mm EPS, n.100 mm laatta.  
Yläpohja 450 mm puhallusvilla. Ikkunat 3-lasiset, 7,5x2,5m liukuovi aukeaa 50%, Profin,  
pinta-ala kerrosalasta 15,6%, lasipinta-ala 12,2%.  
Autotalli lämmitys puhallinpatterilla +10 C, talousrakennus 30 m2, +20 C.

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 10 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	24 068 kWh	589 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	222 €
Molemmat yhteensä	28 868 kWh	811 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 754 kWh	810 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	6 754 kWh	811 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,12 euroa/ kWh )	28 868 kWh	3 464 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 0,95 euroa/ litra )	3 396 kWh	3 226 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 130 kWh	496 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 754 kWh	810 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	10 884 kWh	1 306 €

