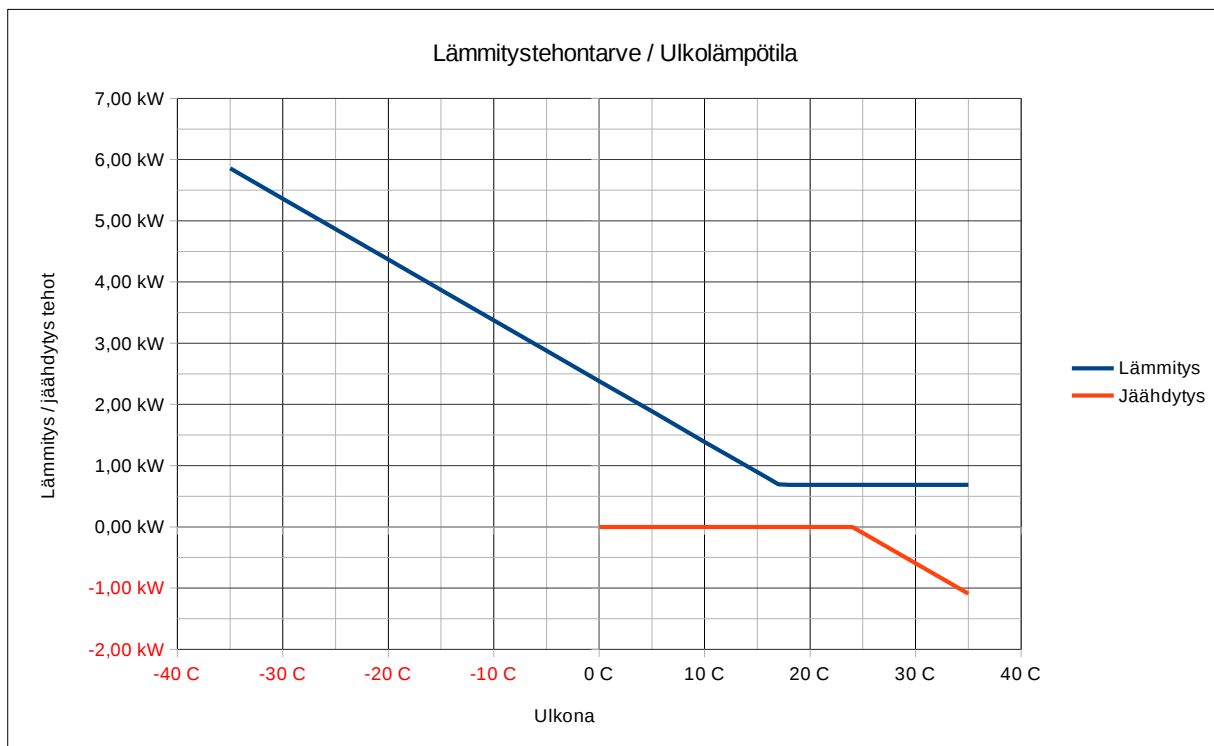


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallas!		
Talo "burmanm"		2400 KIRKKONUMMI		Tulostuspäivä		13.03.2018
Laskettu Bergheat46.810-1,68-12 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		144,2 m2		375,0 m3
- Rakennusten lämmitys	4,46 kW	5,14 kW	LATTIALÄMMITYS +31 C	14 045 kWh		472 €
- Lämmin käyttövesi	0,68 kW		5 hlö	1 200 kWh	6 000 kWh	
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			20%	3 385 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomiotu mitään lisälämmitysmuotoja				0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		5,1 kW	0,12 €/kWh	3,8 SCOP	20 045 kWh	277 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	14 045 kWh	144 m2	24 Wh/m2/Ap/a	375 m3	9,4 Wh/m3/Ap/a	
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	14 045 kWh	144 m2	577 kWh/m2	375 m3	37 kWh/m3	
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	20 045 kWh	144 m2	139 kWh/m2	375 m3	53 kWh/m3	
• Kohteen mitoitussuoritusolosuhteissa tarvittava lämmitysteho, Pmax			-27,8 C	5,1 kW	35,7 W/m2	13,7 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				6,0 kW - tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				2 358 litraa	0,95 €/ltr	2 240 €	85 %		
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				5 tonnia /a	á 230,00 €	1 213 €	80 %		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				20 045 kWh	0,120 €/kWh	2 405 €	1,0 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				20 045 kWh	0,120 €/kWh	628 €	3,8 SCOP		
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP		
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				20 045 kWh	0 kWh	5 229 kWh	3,8 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	5 229 kWh	628 €		
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää					0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	5 229 kWh	628 €		
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	4,81 COP	14 045 kWh	4,8 COP	2 922 kWh	0 kWh	2 922 kWh	351 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	6 000 kWh	2,6 COP	2 308 kWh	0 kWh	2 308 kWh	277 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		20 045 kWh	3,8 SCOP	5 229 kWh	0 kWh	5 229 kWh	628 €		
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	38%	3 341 h	6 000 kWh	14 045 kWh	20 045 kWh	20 045 kWh	0 kWh	5 229 kWh
Tammikuu	31	64%	475 h	510 kWh	2 343 kWh	2 853 kWh	2 853 kWh	0 kWh	683 kWh
Helmikuu	28	66%	446 h	460 kWh	2 216 kWh	2 677 kWh	2 677 kWh	0 kWh	638 kWh
Maaliskuu	31	57%	427 h	510 kWh	2 050 kWh	2 559 kWh	2 559 kWh	0 kWh	622 kWh
Huhtikuu	30	44%	313 h	493 kWh	1 387 kWh	1 880 kWh	1 880 kWh	0 kWh	478 kWh
Toukokuu	31	24%	177 h	510 kWh	554 kWh	1 064 kWh	1 064 kWh	0 kWh	311 kWh
Kesäkuu	30	12%	89 h	493 kWh	40 kWh	533 kWh	533 kWh	0 kWh	198 kWh
Heinäkuu	31	11%	86 h	510 kWh	4 kWh	513 kWh	513 kWh	0 kWh	197 kWh
Elokuu	31	12%	92 h	510 kWh	43 kWh	553 kWh	553 kWh	0 kWh	205 kWh
Syyskuu	30	22%	158 h	493 kWh	453 kWh	946 kWh	946 kWh	0 kWh	284 kWh
Lokakuu	31	37%	276 h	510 kWh	1 144 kWh	1 654 kWh	1 654 kWh	0 kWh	434 kWh
Marraskuu	30	50%	362 h	493 kWh	1 680 kWh	2 174 kWh	2 174 kWh	0 kWh	539 kWh
Joulukuu	31	59%	440 h	510 kWh	2 130 kWh	2 639 kWh	2 639 kWh	0 kWh	639 kWh



Talo "burmanm" 2400 KIRKKONUMMI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2010, Huonelämpö 22,0 C		0,68 [W/m2/K]	14 722 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		144,2 m2	2,60 m	375,0 m3	39 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		48,1 m	2,60 m	125,1 m2	102 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		144,2 m2	26 Wh/m2/Ap/a	375,0 m3	9,8 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32 C		0,19 U	0,62 kW	144,2 m2	3 856 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,07 U	0,56 kW	144,2 m2	1 432 kWh/a
Umpiseinän ala		0,16 U	0,87 kW	97,1 m2	2 207 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,10 kW	22,0 m2	2 790 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,30 kW	6,0 m2	761 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,17 U	3,44 kW	413,5 m2	11 047 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	70%	1,02 kW	52,1 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,43 kW	6,6 l/sek	1 087 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		11 047 kWh/a	4,88 kW	3 676 kWh/a	14 722 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 lämmitystarve /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 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				0,0 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 3 ei valittu! Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 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				0,0 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 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					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 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				0,0 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					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 24 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			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		144,2 m2	375,0 m3	Enimmäistehot	14 722 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-27,8 C	3,44 kWmax	11 047 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		7,34 kertaa/h	52 l/sek	1,02 kWmax	2 588 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,93 kertaa/h	7 l/sek	0,43 kWmax	1 087 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)				4,88 kWmax	14 722 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		14 722 kWh/a	144 m2	102 kWh/m2	375 m3
Lämmön ominaiskulutus		14 722 kWh/a	144 m2	26 Wh/m2/Ap/a	375 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		3,44 kWmax	144 m2	23,8 W/m2	375 m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.810-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 22 C,

ulkolämpötilat 7,5 C ja -27,8 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 6 kW
- Pumpuksi valitsit 6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	5,1 kWh	20 045 kWh	20 045 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,4 kWh	14 816 kWh	14 816 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,6 kWh	5 229 kWh	5 229 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,8 SCOP	3,8 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	6,0 kWh	4,07 kW	4,75 kW

Lämmön keruu: kostea savi (14815 kWh / vuosi) - lämmitys: LATTIALÄMMITYS +31 C - 3,8 COP				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,350 l/s	43,5 kWh/m	341 m	1,0 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,3 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,3	Teräsputki	242 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 151 m	3	Kallioporaus	14 652 kWh
- Kaivo yhteensä	151 m	1 kpl	14 894 kWh	14 894 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,35 l/s, Δt = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	322 m	40 mm	0,23 bar	23,1 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	322 m	45 mm	0,13 bar	13,3 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	322 m	50 mm	0,08 bar	8,3 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	151 m	14 816 kWh	11 Wh/m	31,47 W/m
- Kuorma kaivoa kohden		14 816 kWh	98,6 kWh/m/a	2 Wh/mK	4,6 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	14 894 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
	Yhteenveto			
	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
	Kaivon aktiivisyvyys	151 m		
	Aktiivisyvyyttä yhteensä	151 m		
	Saanto yhdestä kaivosta	14 894 kWh		
	Saanto yhteensä	14 894 kWh		
	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,350 l/s @ Δt = 3,3 K		
	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,350 l/s @ Δt = 3,3 K		
	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8			
	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys	
	Keruupiirin vähimmäismitat	341 m	1,0 m	

Kaivon syvyys 151 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 341 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "burmann"

2400 KIRKKONUMMI

1 -kerroksinen talo 2010 tasamaalla. Koneellinen iv lämmön talteenotolla.
Huonekorkeus 2,6 m. Julkisivun pinta-ala 168 m², lämpimät tilat 161 m².
Ulkoseinien U = 0,16. Ikkunoita 22,5 m², U = 1,0,
Ilmatilavuus 375 m³. Talossa asuu 5 henkilöä.
Autotalli, 36 m² lämpiää sähköllä, eikä ole mukana mitoituksessa.

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 6 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	14 045 kWh	351 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	277 €
Molemmat yhteensä	20 045 kWh	628 €
 Pumpun osuus sähkölaskusta	5 229 kWh	628 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	5 229 kWh	628 €
 Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,8 SCOP
 Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	20 045 kWh	2 405 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	2 358 kWh	2 240 €
 Taloussähköä kuluu vuodessa	3 385 kWh	406 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	5 229 kWh	628 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	8 614 kWh	1 034 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "burmann"	KIRKKONUMMI	(Uusimaa)
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ		
- Talo: Lattialämmitys, 22 C, 144 m2, 375 m3,	4,88 kW	14 722 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
YHTEENSÄ	4,9 kW	14 722 kWh
- Josta johtumisvuodot	3,44 kW	11 047 kWh
- Josta ilmanvaihdot	1,02 kW	2 588 kWh
- Josta vuotoilmat	0,43 kW	1 087 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:		(LATTIALÄMMITYS +31 C)	
• Kiinteistö, 144 m2, 375 m3	4,8 COP	4,46 kW	14 722 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,68 kW	6 000 kWh
- Yhteensä	3,8 SCOP	5,1 kWh	20 722 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-677 kWh	0,17 kW	20 045 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	20 045 kWh
- Pumpulla tuotetaan		6,00 kW	20 045 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh
Yhteensä			20 045 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			5,1 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)			6,0 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka			-36 C
• Maasta kerätään	(3,8 COP)	4,8 kW	14 816 kWh
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			5 229 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)			5 229 kWh

Tarvitaan 151 aktiivimetrisen lämpökaivo. Kuruun virtaus oltava vähintään 0,35 l/s.

Kaivon aktiivisyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

- Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K 0,23 bar (23 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K 0,13 bar (13 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K 0,08 bar (8 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 341 metriä, upotussyvyys vähintään 1 m. Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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