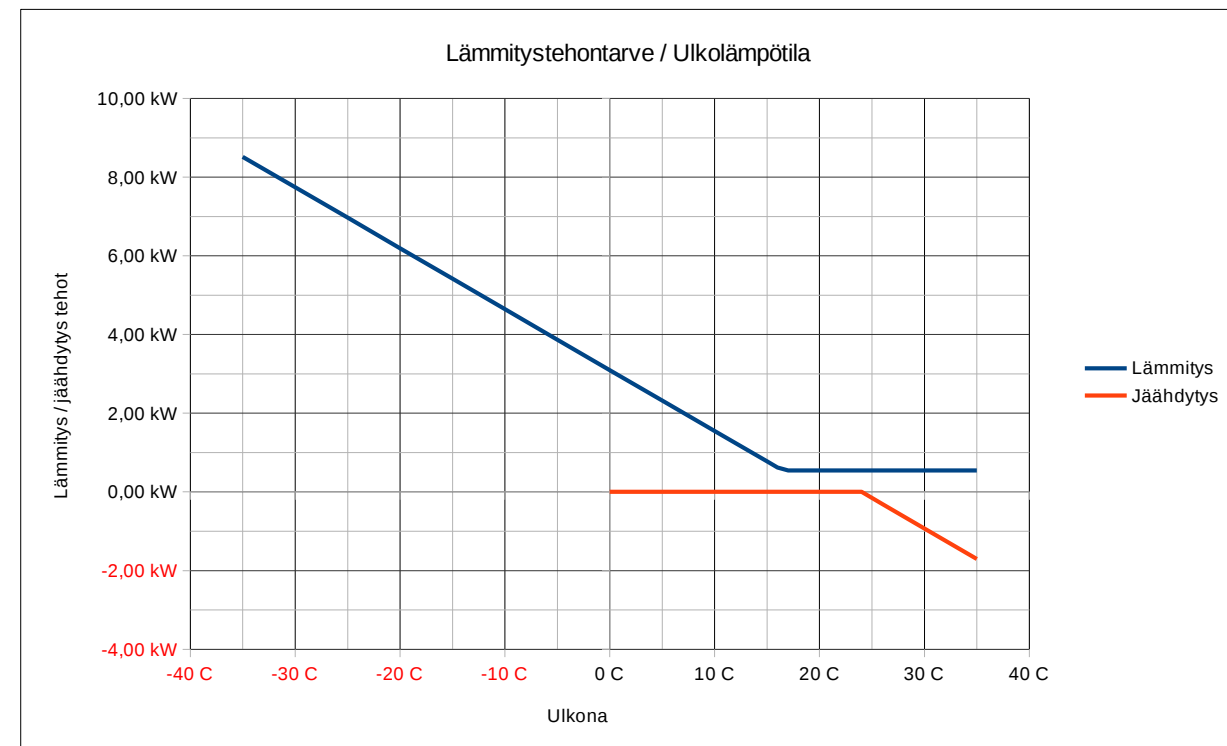


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallasi!	
Talo "Pula-aho"		33470 YLÖJÄRVI		Tulostuspäivä	29.04.2018
Laskettu Bergheat46.810-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		210,7 m2	557,5 m3	
- Rakennusten lämmitys	7,36 kW	LATTIALÄMMITYS +31 C	21 241 kWh	714 €	
- Lämmin käyttövesi	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	222 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	4 714 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	7,9 kW	0,12 €/kWh	4,2 SCOP	26 041 kWh	222 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	21 241 kWh	211 m2	22 Wh/m2/Ap/a	558 m3	8,4 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	21 241 kWh	211 m2	961 kWh/m2	558 m3	38 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	26 041 kWh	211 m2	124 kWh/m2	558 m3	47 kWh/m3
• Kohteen mitoitussuorituslämpötilassa tarvitsama lämmitysteho, Pmax		-31,1 C	7,9 kW	37,6 W/m2	14,2 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			8,0 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			3 064 litraa	0,95 €/litr	2 910 €
Kokonaisteho saadaan puupelletillä			7 tonnia /a	á 230,00 €	1 576 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			26 041 kWh	0,120 €/kWh	3 125 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			26 041 kWh	0,120 €/kWh	752 €
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,120 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			26 041 kWh	0 kWh	6 265 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	6 265 kWh
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	6 265 kWh
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä
- Lämmitys kuluttaa	4,81 COP	21 241 kWh	4,8 COP	4 418 kWh	0 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 800 kWh	2,6 COP	1 846 kWh	0 kWh
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		26 041 kWh	4,2 SCOP	6 265 kWh	0 kWh
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA					
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht
Koko vuosi	365	37%	3 255 h	4 800 kWh	21 241 kWh
Tammikuu	31	65%	485 h	408 kWh	3 476 kWh
Helmikuu	28	67%	451 h	368 kWh	3 241 kWh
Maaliskuu	31	56%	418 h	408 kWh	2 938 kWh
Huhtikuu	30	40%	289 h	395 kWh	1 921 kWh
Toukokuu	31	21%	157 h	408 kWh	845 kWh
Kesäkuu	30	9%	66 h	395 kWh	134 kWh
Heinäkuu	31	7%	54 h	408 kWh	24 kWh
Elokuu	31	10%	71 h	408 kWh	163 kWh
Syyskuu	30	23%	165 h	395 kWh	922 kWh
Lokakuu	31	38%	280 h	408 kWh	1 834 kWh
Marraskuu	30	51%	367 h	395 kWh	2 540 kWh
Joulukuu	31	61%	451 h	408 kWh	3 203 kWh



Talo "Pula-aho" 33470 YLÖJÄRVI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1982, Huonelämpö	20,0 C	0,69 [W/m2/K]	15 810 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		156,7 m2	2,60 m	407,4 m3	39 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		51,5 m	2,60 m	134,0 m2	101 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		156,7 m2	22 Wh/m2/Ap/a	407,4 m3	8,5 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,4 C		0,16 U	0,57 kW	156,7 m2	3 715 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,81 kW	156,7 m2	1 982 kWh/a
Umpiseinän ala		0,13 U	0,76 kW	102,0 m2	1 863 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,23 kW	24,0 m2	3 011 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,41 kW	8,0 m2	1 004 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,16 U	3,77 kW	447,4 m2	11 576 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	65%	1,32 kW	56,6 l/sek	3 245 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 x / h		0,40 kW	6,0 l/sek	989 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		11 576 kWh/a	5,49 kW	4 234 kWh/a	15 810 kWh/a
Talli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1982, Huonelämpö	16,0 C	0,89 [W/m2/K]	5 526 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		54,0 m2	2,78 m	150,1 m3	37 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		29,6 m	2,78 m	82,3 m2	102 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		54,0 m2	22 Wh/m2/Ap/a	150,1 m3	8,1 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 27,2 C		0,16 U	0,17 kW	54,0 m2	1 100 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,28 kW	54,0 m2	601 kWh/a
Umpiseinän ala		0,15 U	0,52 kW	66,3 m2	1 107 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,09 kW	2,0 m2	199 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,66 kW	14,0 m2	1 391 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,19 U	1,73 kW	190,3 m2	4 397 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,10 x / h	0%	0,26 kW	4,2 l/sek	541 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,11 x / h		0,28 kW	4,5 l/sek	588 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 397 kWh/a	2,27 kW	1 129 kWh/a	5 526 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			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			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			0 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX1 DUO 25+25/91 tehohäviö vuodessa		0,10 kW	6,4 W/m	15 m	847 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		210,7 m2	557,5 m3	Enimmäistehot	22 184 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-31,1 C	5,50 kWmax	15 973 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		9,47 kertaa/h	61 l/sek	1,58 kWmax	3 786 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,65 kertaa/h	11 l/sek	0,68 kWmax	1 577 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		15,0 m	847 kWh/a	0,10 kWmax	847 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				7,86 kWmax	22 184 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	22 184 kWh/a	211 m2	105 kWh/m2	558 m3	40 kWh/m3/a
Lämmön ominaiskulutus	22 184 kWh/a	211 m2	23 Wh/m2/Ap/a	558 m3	8,7 Wh/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	5,50 kWmax	211 m2	26,1 W/m2	558 m3	9,9 W/m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

33470 YLÖJÄRVI

(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.810-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 20 C,

ulkolämpötilat 5,7 C ja -31,1 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8 kW
- Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,9 kWh	26 041 kWh	26 041 kWh
- Kertuu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,1 kWh	19 777 kWh	19 777 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,9 kWh	6 265 kWh	6 265 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuisiksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,2 SCOP	4,2 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,0 kWh	6,27 kW	6,34 kW

Lämmön keruu: kostea savi (19776 kWh / vuosi) - lämmitys: LATTIALÄMMITYS +31 C - 4,2 COP

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,470 l/s	38,4 kWh/m	515 m	1,2 metriä

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

- Maaporausta	6 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	218 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 206 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	19 670 kWh
- Kaivo yhteensä	206 m	1 kpl	19 888 kWh	19 888 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,47 l/s, Δt = 3,3 K

- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	432 m	40 mm	0,52 bar	52,2 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	432 m	45 mm	0,28 bar	28,4 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	432 m	50 mm	0,17 bar	16,9 kPa

Tarvitaan 1 kaivo

- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	206 m	19 777 kWh	Lisää kaivoja	30,76 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		19 777 kWh	96,5 kWh/m/a	Lisää kaivoja	Lisää kaivoja

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	19 888 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	206 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	206 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	19 888 kWh	
19	Saanto yhteensä	19 888 kWh	
20	Keruun kiertäminen kaivoa kohden	0,470 l/s @ Δt = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä	0,470 l/s @ Δt = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8		
23	Kertuu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	515 m	1,2 m

Kaivon syvyys 206 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 515 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,2 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "Pula-aho"

33470 YLÖJÄRVI

1 kerroksinen puurakenteinen lattialämmitystalo 1982 tasamaalla.
Lämmintä +20 C, 156,7 m², 407,42 m³.
Lattiassa: 200 mm styrox, seinät: 290 mm villa, katto: 50 cm puhallusvillaa.
Ikkunat ja ovet uusia.
Erillinen autotalli tulossa, lattialämmitys, +16 C, 54 m², 150 m³.
Lämmönsiirtokanaali 15 m.

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

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	21 241 kWh	530 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	222 €
Molemmat yhteensä	26 041 kWh	752 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 265 kWh	752 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	6 265 kWh	752 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,2 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	26 041 kWh	3 125 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	3 064 kWh	2 910 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 714 kWh	566 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 265 kWh	752 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	10 979 kWh	1 317 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Pula-aho"	YLÖJÄRVI	(Pirkanmaa)
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ		
- Kellari: Lattialämmitys, 20 C, 157 m2, 407 m3,	5,49 kW	15 810 kWh
- Talli: Lattialämmitys, 16 C, 54 m2, 150 m3,	2,27 kW	5 526 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
- Lämmönsiirtokanaali CALPEX1 DUO 25+25/91, +30 C, 15 metriä,	0,10 kW	847 kWh
YHTEENSÄ	7,9 kW	22 184 kWh
- Josta johtumisvuodot	5,50 kW	15 973 kWh
- Josta ilmanvaihdot	1,58 kW	3 786 kWh
- Josta vuotoilmat	0,68 kW	1 577 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,10 kW	847 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:		(LATTIALÄMMITYS +31 C)	
• Kiinteistö, 211 m2, 558 m3	4,8 COP	7,36 kW	22 184 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,55 kW	4 800 kWh
- Yhteensä	4,2 SCOP	7,9 kWh	26 984 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-943 kWh	0,28 kW	26 041 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	26 041 kWh
- Pumpulla tuotetaan		8,00 kW	26 041 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh
Yhteensä			26 041 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			7,9 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)			8,0 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka			-32 C
• Maasta kerätään	(4,2 COP)	6,3 kW	19 777 kWh
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			6 265 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)			6 265 kWh

Tarvitaan 206 aktiivimetrisen lämpökaivo. Kuruun virtaus oltava vähintään 0,47 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

- Kaivon painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K 0,52 bar (52 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K 0,28 bar (28 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K 0,17 bar (17 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 515 metriä, upotussyvyys vähintään 1,2 m. Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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