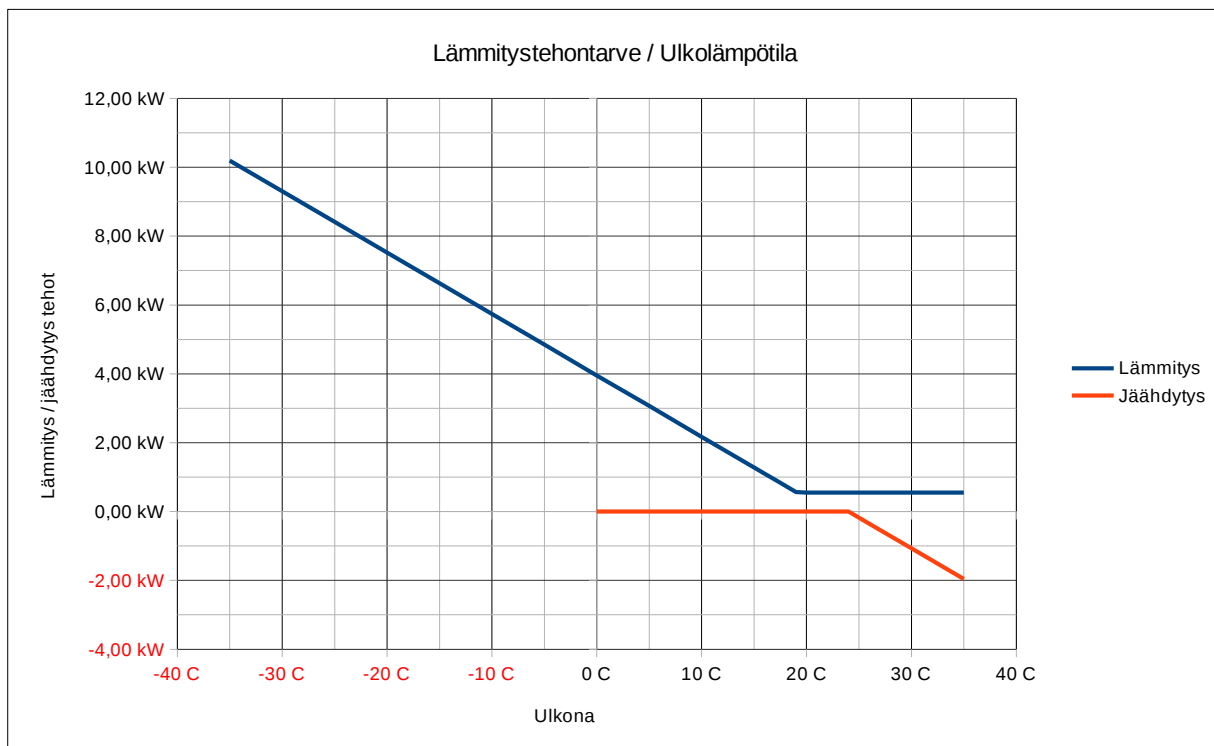


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.		
Talo "Maunomato" (yksi kaivo)			93400 TAIVALKOSKI		Tulospäivä 20.03.2018
Laskettu Bergheat46.810-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		200,0 m2	461,8 m3	
- Rakennusten lämmitys	10,47 kW	PATTERILÄMMITYS +43 C	30 097 kWh	1 012 €	
- Lämmin käyttövesi	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	222 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	4 500 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomiotu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	11,0 kW	0,12 €/kWh	3,4 SCOP	34 897 kWh	222 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	30 097 kWh	200 m2	26 Wh/m2/Ap/a	462 m3	11,2 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	30 097 kWh	200 m2	1 166 kWh/m2	462 m3	65 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	34 897 kWh	200 m2	174 kWh/m2	462 m3	76 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsessa lämmitysteho, Pmax		-39,6 C	11,0 kW	55,1 W/m2	23,9 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			11,0 kW - tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			4 106 litraa	0,95 €/litr	3 900 €
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla			26 m3/a	á 50,00 €	1 316 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			34 897 kWh	0,120 €/kWh	4 188 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			34 897 kWh	0,120 €/kWh	1 234 €
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,120 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			34 897 kWh	0 kWh	10 280 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	10 280 kWh
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	10 280 kWh
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä
- Lämmitys kuluttaa	3,57 COP	30 097 kWh	3,6 COP	8 434 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		34 897 kWh	3,4 SCOP	10 280 kWh	0 kWh
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA					
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht
Koko vuosi	365	36%	3 172 h	4 800 kWh	30 097 kWh
Tammikuu	31	65%	483 h	408 kWh	4 903 kWh
Helmikuu	28	65%	434 h	368 kWh	4 409 kWh
Maaliskuu	31	53%	396 h	408 kWh	3 944 kWh
Huhtikuu	30	39%	283 h	395 kWh	2 718 kWh
Toukokuu	31	22%	167 h	408 kWh	1 424 kWh
Kesäkuu	30	9%	65 h	395 kWh	323 kWh
Heinäkuu	31	6%	46 h	408 kWh	96 kWh
Elokuu	31	10%	76 h	408 kWh	426 kWh
Syyskuu	30	23%	162 h	395 kWh	1 390 kWh
Lokakuu	31	36%	265 h	408 kWh	2 502 kWh
Marraskuu	30	49%	355 h	395 kWh	3 507 kWh
Joulukuu	31	59%	442 h	408 kWh	4 454 kWh



Talo "Maunomato" (yksi kaivo) 93400 TAIVALKOSKI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1975, Huonelämpö	22,0 C	0,97 [W/m2/K]	19 308 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		109,0 m2	2,40 m	261,6 m3	74 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		41,0 m	2,40 m	98,4 m2	177 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		109,0 m2	30 Wh/m2/Ap/a	261,6 m3	12,7 Wh/m3/Ap/a
Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 22 C		0,30 U	1,53 kW	109,0 m2	5 992 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,01 U	0,11 kW	109,0 m2	297 kWh/a
Umpiseinän ala		0,25 U	1,35 kW	78,4 m2	3 592 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	1,38 kW	16,0 m2	3 665 kWh/a
Ovet		1,60 U	0,39 kW	4,0 m2	1 047 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,24 U	4,77 kW	316,4 m2	14 593 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	60%	1,17 kW	36,3 l/sek	3 105 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,10 x / h		0,61 kW	7,5 l/sek	1 610 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		14 593 kWh/a	6,54 kW	4 715 kWh/a	19 308 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1975, Huonelämpö	22,0 C	0,79 [W/m2/K]	11 689 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		91,0 m2	2,20 m	200,2 m3	58 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		38,0 m	2,20 m	83,6 m2	128 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		91,0 m2	22 Wh/m2/Ap/a	200,2 m3	10 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 22 C		0,00 U	0,00 kW	91,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,57 kW	91,0 m2	1 501 kWh/a
Umpiseinän ala		0,25 U	1,20 kW	69,6 m2	3 189 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	1,03 kW	12,0 m2	2 749 kWh/a
Ovet		1,60 U	0,20 kW	2,0 m2	524 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,18 U	3,00 kW	265,6 m2	7 962 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	60%	0,89 kW	27,8 l/sek	2 376 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,11 x / h		0,51 kW	6,3 l/sek	1 351 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		7 962 kWh/a	4,40 kW	3 728 kWh/a	11 689 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
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		200,0 m2	461,8 m3	Enimmäistehot	30 997 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-39,6 C	7,77 kWmax	22 555 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä		8,68 kertaa/h	64 l/sek	2,06 kWmax	5 482 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,88 kertaa/h	14 l/sek	1,11 kWmax	2 961 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)				10,95 kWmax	30 997 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	30 997 kWh/a	200 m2	155 kWh/m2	462 m3	67 kWh/m3/a
Lämmön ominaiskulutus	30 997 kWh/a	200 m2	27 Wh/m2/Ap/a	462 m3	11,5 Wh/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	7,77 kWmax	200 m2	38,8 W/m2	462 m3	16,8 W/m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.810-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 22 C,

ulkolämpötilat 3,3 C ja -39,6 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 11 kW
- Pumpuksi valitsit 11 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	11,0 kWh	34 897 kWh	34 897 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	7,8 kWh	24 617 kWh	24 617 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,2 kWh	10 280 kWh	10 280 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,4 SCOP	3,4 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	11,0 kWh	7,93 kW	7,92 kW

Lämmön keruu: kostea savi (24617 kWh / vuosi) - lämmitys: PATERILÄMMITYS +43 C - 3,4 COP				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,590 l/s	29,4 kWh/m	836 m	1,5 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - PATERILÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	132 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 295 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	24 554 kWh
- Kaivo yhteensä	295 m	1 kpl	24 687 kWh	24 687 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)	610 m	40 mm	1,21 bar	121,3 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	610 m	45 mm	0,63 bar	63,2 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	610 m	50 mm	0,36 bar	36,0 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	295 m	24 617 kWh	9,53 [Wh/mK]	26,84 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		24 617 kWh	83,7 kWh/m/a	1,67 [Wh/mK]	4,7 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -		
1	24 687 kWh	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13	Yhteenveto	
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl
15	Kaivon aktiivisyvyys	295 m
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	295 m
17		
18	Saanto yhdestä kaivosta	24 687 kWh
19	Saanto yhteensä	24 687 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 3,6	
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	836 m 1,5 m

Kaivon syvyys 295 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 836 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,5 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "Maunomato" (yksi kaivo)

93400 TAIVALKOSKI

Talo 1975, tasamaalla, 200 m², 2 -kerroksessa, patterilämmitys, neljä asukasta, remontoitu 2010.

Nyt lämmitetään puulla, menekki 30-35 m³ koivua vuodessa.

Huonekorkeus normaali 240 molemmissa kerroksissa. Ulkoseinien pinta-ala 171 m².

Alakerta 109 m² ja yläkerta 91 m². Rossipohja, eristeistä ei tietoa.

Yläpohja villa 100 mm + puhallusvilla 400 mm Ikkunat 3 lasiset, pinta-ala 28 m².

Koneellinen iv lämmön talteenotolla. Huonelämpö 22 astetta.

Laskettu yhdelle kaivolle.

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 0,12 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	30 097 kWh	1 012 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	222 €
Molemmat yhteensä	34 897 kWh	1 234 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	10 280 kWh	1 234 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	10 280 kWh	1 234 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,4 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	34 897 kWh	4 188 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	4 106 kWh	3 900 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 500 kWh	540 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	10 280 kWh	1 234 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	14 780 kWh	1 774 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Maunomato" (yksi kaivo) TAIVALKOSKI (Pohjois-Pohjanmaa)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Talon alakerta: Patterilämmitys, 22 C, 109 m2, 262 m3,	6,54 kW	19 308 kWh
- Talon yläkerta: Patterilämmitys, 22 C, 91 m2, 200 m3,	4,40 kW	11 689 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
YHTEENSÄ	10,9 kW	30 997 kWh
- Josta johtumisvuodot	7,77 kW	22 555 kWh
- Josta ilmanvaihdot	2,06 kW	5 482 kWh
- Josta vuotoilmat	1,11 kW	2 961 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: (PATERILÄMMITYS +43 C)

• Kiinteistö, 200 m2, 462 m3	3,6 COP	10,47 kW	30 997 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,55 kW	4 800 kWh
- Yhteensä	3,4 SCOP	11,0 kWh	35 797 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-900 kWh	0,28 kW	34 897 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	34 897 kWh
- Pumpulla tuotetaan		11,00 kW	34 897 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh
Yhteensä			34 897 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			11,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)			11,0 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka			-40 C
• Maasta kerätään	(3,4 COP)	7,9 kW	24 617 kWh
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			10 280 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)			10 280 kWh

Tarvitaan 295 aktiivimetrisin lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,59 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,59 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	1,21 bar (121 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,59 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,63 bar (63 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,59 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,36 bar (36 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 836 metriä, upotussyvyys vähintään 1,5 m. Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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