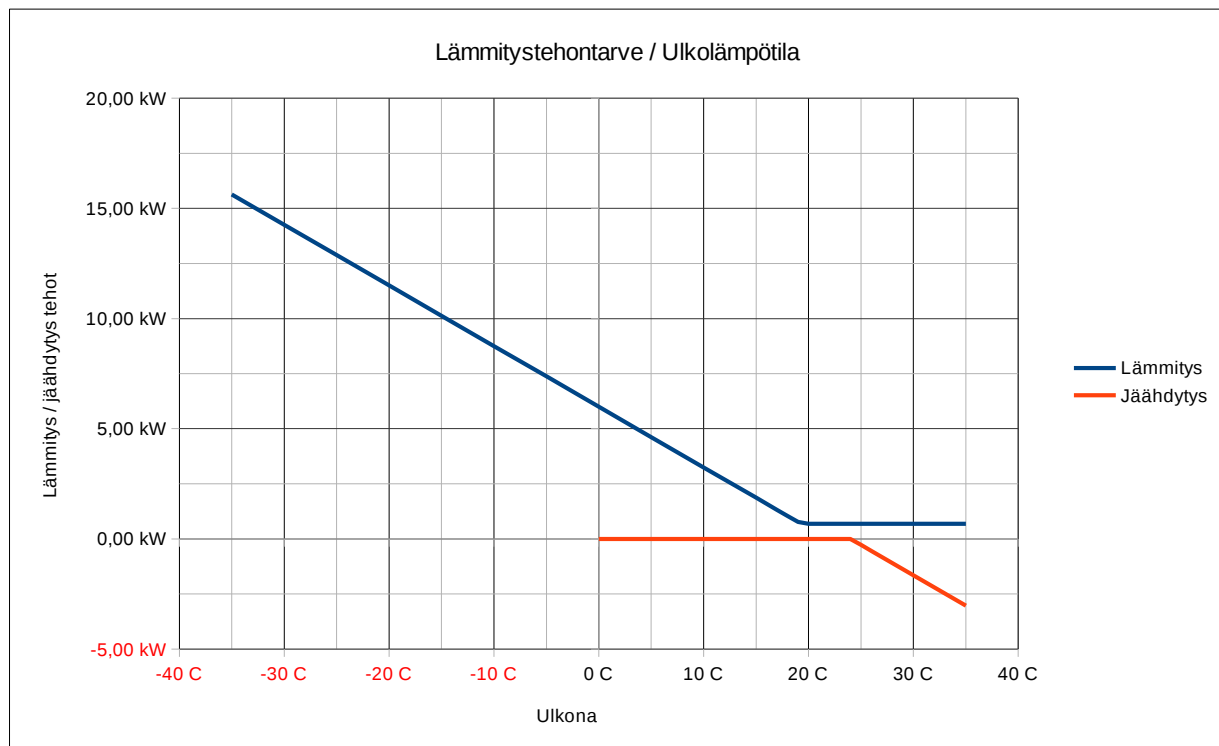


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Talo "gvoima"		21380 AURA		Tulostuspäivä	19.02.2018
Laskettu Bergheat46.805-1,68-12 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		320,0 m2	803,2 m3
- Rakennusten lämmitys	13,08 kW	Lattialämmitys +34 C max		37 834 kWh	1 405 €
- Lämmin käyttövesi	0,68 kW	5 hlö	1 200 kWh	6 000 kWh	277 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	6 900 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	13,8 kW	0,12 €/kWh	4,4 SCOP	43 834 kWh	277 €
• Rakennusten lämmitysenergian ominaiskulutus	37 834 kWh	320 m2	29 W/m2/Ap/a	803 m3	11 W/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	37 834 kWh	320 m2	1 313 kWh/m2	803 m3	47 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	43 834 kWh	320 m2	137 kWh/m2	803 m3	55 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-28,2 C	13,8 kW	43,0 W/m2	17,1 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				14,0 kW	- tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				5 157 litraa	0,95 €/ltr	4 899 €	85 %	
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				12 tonnia /a	à 230,00 €	2 653 €	80 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				43 834 kWh	0,120 €/kWh	5 260 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				43 834 kWh	0,120 €/kWh	1 203 €	4,4 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				43 834 kWh	0 kWh	10 023 kWh	4,4 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	10 023 kWh	1 203 €	
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta (vastuskäyttöä ei tarvita, pumpun lämmitysteho riittää)					0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	10 023 kWh	1 203 €	
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	4,90 COP	37 834 kWh	4,9 COP	7 715 kWh	0 kWh	7 715 kWh	926 €	
- 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		43 834 kWh	4,4 SCOP	10 023 kWh	0 kWh	10 023 kWh	1 203 €	
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA								
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	36%	3 131 h	6 000 kWh	37 834 kWh	43 834 kWh	0 kWh	10 023 kWh
Tammikuu	31	65%	482 h	510 kWh	6 238 kWh	6 748 kWh	0 kWh	1 468 kWh
Helmikuu	28	67%	453 h	460 kWh	5 881 kWh	6 341 kWh	0 kWh	1 376 kWh
Maaliskuu	31	57%	423 h	510 kWh	5 410 kWh	5 920 kWh	0 kWh	1 299 kWh
Huhtikuu	30	40%	289 h	493 kWh	3 547 kWh	4 040 kWh	0 kWh	913 kWh
Toukokuu	31	19%	145 h	510 kWh	1 515 kWh	2 024 kWh	0 kWh	505 kWh
Kesäkuu	30	7%	48 h	493 kWh	179 kWh	672 kWh	0 kWh	226 kWh
Heinäkuu	31	5%	38 h	510 kWh	19 kWh	528 kWh	0 kWh	200 kWh
Elokuu	31	7%	48 h	510 kWh	169 kWh	679 kWh	0 kWh	231 kWh
Syyskuu	30	19%	135 h	493 kWh	1 402 kWh	1 895 kWh	0 kWh	476 kWh
Lokakuu	31	35%	264 h	510 kWh	3 180 kWh	3 690 kWh	0 kWh	845 kWh
Marraskuu	30	50%	362 h	493 kWh	4 573 kWh	5 066 kWh	0 kWh	1 122 kWh
Joulukuu	31	60%	445 h	510 kWh	5 721 kWh	6 230 kWh	0 kWh	1 363 kWh



Talo "gvoima" 21380 AURA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1974, Huonelämpö 22,0 C		0,83 [W/m2/K]	35 761 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		280,0 m2	2,54 m	711,2 m3	50 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		69,6 m	2,54 m	176,8 m2	128 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		280,0 m2	31 W/m2/Ap/a	711,2 m3	12,3 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 22 C		0,40 U	1,47 kW	280,0 m2	9 261 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	1,89 kW	280,0 m2	4 894 kWh/a
Umpiseinän ala		0,25 U	1,78 kW	126,8 m2	4 617 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	2,95 kW	42,0 m2	7 647 kWh/a
Ovet		1,60 U	0,64 kW	8,0 m2	1 665 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,24 U	8,73 kW	736,8 m2	28 084 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	72%	1,81 kW	98,8 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,09 x / h	1,15 kW	17,5 l/sek	2 979 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		28 084 kWh/a	11,70 kW	7 677 kWh/a	35 761 kWh/a
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1982, Huonelämpö 12,0 C		1,28 [W/m2/K]	3 453 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		40,0 m2	2,30 m	92,0 m3	38 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		20,4 m	2,30 m	46,9 m2	86 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		40,0 m2	21 W/m2/Ap/a	92,0 m3	9,1 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 12 C		0,03 U	0,00 kW	40,0 m2	20 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,20 U	0,36 kW	40,0 m2	600 kWh/a
Umpiseinän ala		0,24 U	0,37 kW	33,9 m2	610 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,23 kW	4,0 m2	375 kWh/a
Ovet		1,89 U	0,68 kW	9,0 m2	1 138 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,32 U	1,64 kW	126,9 m2	2 742 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	0,27 kW	5,1 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,12 x / h	0,16 kW	3,0 l/sek	264 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 742 kWh/a	2,07 kW	711 kWh/a	3 453 kWh/a
Rakennus 3 ei valittu! Patterilämmitys		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					0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 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! Patterilämmitys		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					0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 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					0,0 W/m3/Ap/a
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			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		320,0 m2	803,2 m3	Enimmäistehot	39 214 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-28,2 C	10,37 kWmax	30 826 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		12,52 kertaa/h	104 l/sek	2,08 kWmax	5 144 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		2,48 kertaa/h	21 l/sek	1,31 kWmax	3 244 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)				13,76 kWmax	39 214 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		39 214 kWh/a	320 m2	123 kWh/m2	803 m3
Ominaiskulutus		39 214 kWh/a	320 m2	30 W/m2/Ap/a	803 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		10,37 kWmax	320 m2	32,4 W/m2	803 m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

21380 AURA

(Varsinais-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.805-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 22 C,

ulkolämpötilat 6,9 C ja -28,2 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 14 kW
- Pumpuksi valitsit 14 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	13,8 kWh	43 834 kWh	43 834 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	10,8 kWh	33 811 kWh	33 811 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,2 kWh	10 023 kWh	10 023 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,4 SCOP	4,4 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	14,0 kWh	10,96 kW	11,15 kW

Lämmön keruu: kostea savi (33811 kWh / vuosi) - Lattialämmitys +34 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,830 l/s	42,4 kWh/m	797 m	1

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

- Maaporausta	6 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	244 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 177 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	17 797 kWh
- Kaivot yhteensä	177 m	2 kpl	16 988 kWh	33 977 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin..		1 kpl	299 m	33 977 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,42 l/s, Δt = 3,3 K

Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	374 m	40 mm	0,36 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	374 m	45 mm	0,20 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	374 m	50 mm	0,12 bar

Tarvitaan 2 kaivoa, á 177 m

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista vuodessa lämpötehoa	2 kpl	177 m	33 811 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	16 906 kWh	96,0 kWh/m/a	1,56 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: 1 RIVI -			
1	16 988 kWh		
2	16 988 kWh		
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	2 kpl	
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	177 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	354 m	
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	25 m	
18	Saanto yhdestä kaivosta	16 988 kWh	
19	Saanto yhteensä	33 977 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,420 l/s @ Δt = 3,3 K	
21	Keruunestein kiertä yhteensä	0,830 l/s @ Δt = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,9		
23	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	797 m	1,0 m

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 25 metriä

Kaivon syvyys 177 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "gvoima"

21380 AURA

Iso 1974 rakennettu omakotitalo missä lämmitettävää pinta-alaa noin 280 m²
+ talon kanssa yhdysrakenteinen? autotalli noin 40 neliötä.

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

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	37 834 kWh	926 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	277 €
Molemmat yhteensä	43 834 kWh	1 203 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	10 023 kWh	1 203 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	10 023 kWh	1 203 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,4 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	43 834 kWh	5 260 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	5 157 kWh	4 899 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	6 900 kWh	828 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	10 023 kWh	1 203 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	16 923 kWh	2 031 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "gvoima" AURA (Varsinais-Suomi)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Talo: Patterilämmitys, 22 C, 280 m2, 711 m3,	11,70 kW	35 761 kWh
- Autotalli: Patterilämmitys, 12 C, 40 m2, 92 m3,	2,07 kW	3 453 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
YHTEENSÄ	13,8 kW	39 214 kWh
- Josta johtumisvuodot	10,37 kW	30 826 kWh
- Josta ilmanvaihdot	2,08 kW	5 144 kWh
- Josta vuotoilmat	1,31 kW	3 244 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: (Lattialämmitys +34 C max)

• Kiinteistö, 320 m2, 803 m3	4,9 COP	13,08 kW	39 214 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,68 kW	6 000 kWh
- Yhteensä	4,4 SCOP	13,8 kWh	45 214 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-1 380 kWh	0,42 kW	43 834 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	43 834 kWh
- Pumpulla tuotetaan		14,00 kW	43 834 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh
Yhteensä			43 834 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		13,8 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)		14,0 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka		-29 C
• Maasta kerätään (4,4 COP)	11,1 kW	33 811 kWh
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		10 023 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)		10 023 kWh

Tarvitaan 2 x 177 m = 354 aktiivimetriä lämpökaivoja. Keruun virtaus vähintään 0,83 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille kaivoa kohden:

• Kaivon painehäviö 0,42 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,36 bar (36 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,42 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,2 bar (20 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,42 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,12 bar (12 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 m. 797 m

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