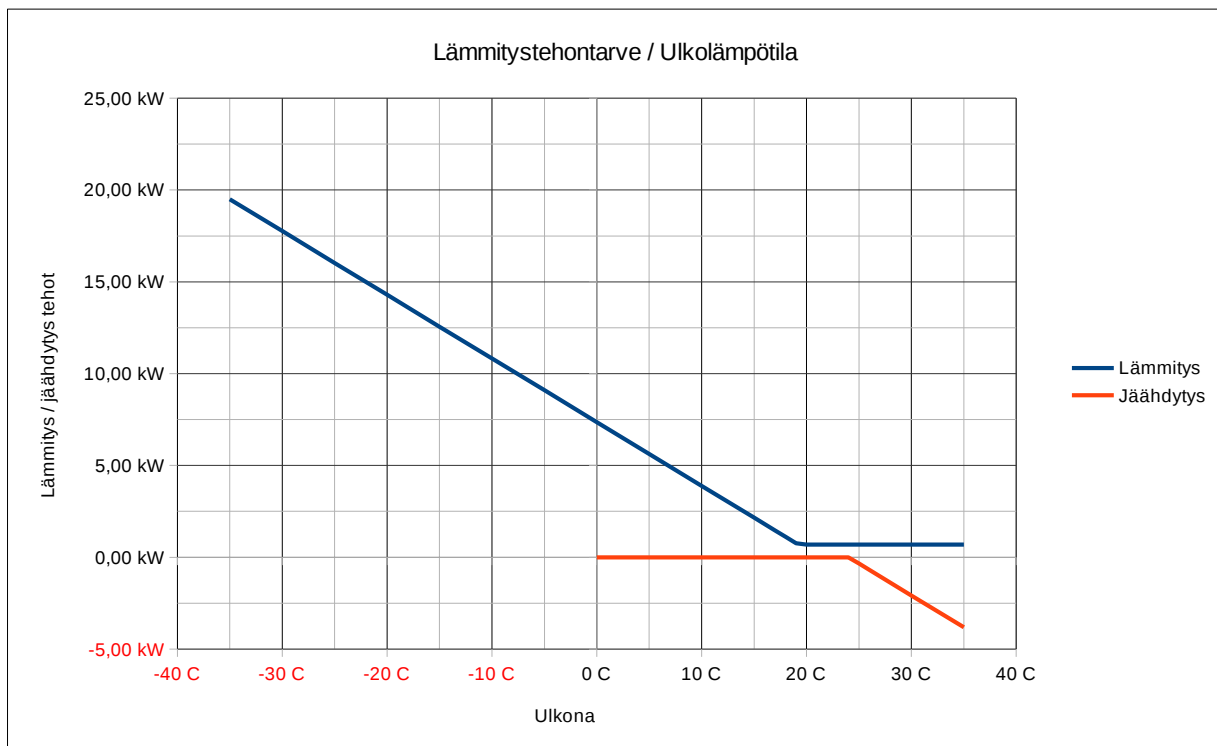


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Perinnetalo "Jas"		70100 KUOPIO		Tulostuspäivä	13.02.2018
Laskettu Bergheat46.805-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		250,0 m2	700,0 m3	
- Rakennusten lämmitys	18,54 kW	Patterilämmitys +55 C max		53 696 kWh	1 994 €
- Lämmin käyttövesi	0,68 kW	5 hlö	1 200 kWh	6 000 kWh	277 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	5 500 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	19,2 kW	0,12 €/kWh	3,2 SCOP	59 696 kWh	277 €
• Rakennusten lämmitysenergian ominaiskulutus	53 696 kWh	250 m2	44 W/m2/Ap/a	700 m3	16 W/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	53 696 kWh	250 m2	1 218 kWh/m2	700 m3	77 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	59 696 kWh	250 m2	239 kWh/m2	700 m3	85 kWh/m3
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, Pmax		-34,2 C	19,2 kW	76,9 W/m2	27,5 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				19,0 kW	- tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				7 023 litraa	0,95 €/ltr	6 672 €	85 %	
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				16 tonnia /a	ä 230,00 €	3 613 €	80 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				59 696 kWh	0,120 €/kWh	7 164 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				59 696 kWh	0,120 €/kWh	2 271 €	3,2 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan				1 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				59 695 kWh	1 kWh	18 927 kWh	3,2 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	18 926 kWh	2 271 €	
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta					0,0%	1 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	18 927 kWh	2 271 €	
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	3,23 COP	53 696 kWh	3,2 COP	16 618 kWh	1 kWh	16 619 kWh	1 994 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	6 000 kWh	2,6 COP	2 308 kWh	0 kWh	2 308 kWh	277 €	
- Vastuskäyttö		1 kWh	1,0 COP	1 kWh	1 kWh	1 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		59 696 kWh	3,2 SCOP	18 927 kWh	1 kWh	18 927 kWh	2 271 €	
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA								
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	36%	3 142 h	6 000 kWh	53 696 kWh	59 696 kWh	1 kWh	18 927 kWh
Tammikuu	31	68%	502 h	510 kWh	9 037 kWh	9 546 kWh	0 kWh	2 993 kWh
Helmikuu	28	68%	458 h	460 kWh	8 246 kWh	8 707 kWh	1 kWh	2 730 kWh
Maaliskuu	31	55%	409 h	510 kWh	7 267 kWh	7 777 kWh	0 kWh	2 445 kWh
Huhtikuu	30	40%	287 h	493 kWh	4 952 kWh	5 445 kWh	0 kWh	1 722 kWh
Toukokuu	31	19%	143 h	510 kWh	2 203 kWh	2 713 kWh	0 kWh	878 kWh
Kesäkuu	30	6%	44 h	493 kWh	345 kWh	838 kWh	0 kWh	296 kWh
Heinäkuu	31	4%	31 h	510 kWh	78 kWh	587 kWh	0 kWh	220 kWh
Elokuu	31	7%	49 h	510 kWh	423 kWh	932 kWh	0 kWh	327 kWh
Syyskuu	30	19%	140 h	493 kWh	2 159 kWh	2 652 kWh	0 kWh	858 kWh
Lokakuu	31	35%	261 h	510 kWh	4 451 kWh	4 961 kWh	0 kWh	1 574 kWh
Marraskuu	30	50%	360 h	493 kWh	6 354 kWh	6 848 kWh	0 kWh	2 156 kWh
Joulukuu	31	61%	457 h	510 kWh	8 180 kWh	8 689 kWh	0 kWh	2 727 kWh



Perinnetalo "Jas" 70100 KUOPIO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1930, Huonelämpö 21,0 C		1,39 [W/m2/K]	54 796 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		250,0 m2	2,80 m	700,0 m3	78 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		73,0 m	2,80 m	204,4 m2	219 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		250,0 m2	45 W/m2/Ap/a	700,0 m3	16,1 W/m3/Ap/a
Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,45 U	4,80 kW	250,0 m2	17 913 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,15 U	2,32 kW	250,0 m2	5 971 kWh/a
Umpiseinän ala		0,42 U	4,42 kW	170,4 m2	11 395 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	2,32 kW	30,0 m2	5 971 kWh/a
Ovet		2,00 U	0,44 kW	4,0 m2	1 137 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,37 U	14,30 kW	704,4 m2	42 387 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	2,80 kW	38,9 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,14 x / h	2,02 kW	28,0 l/sek	5 190 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		42 387 kWh/a	19,12 kW	12 409 kWh/a	54 796 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					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, 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 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			
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..		250,0 m2	700,0 m3	Enimmäistehot	54 796 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-34,2 C	14,30 kWmax	42 387 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		3,11 kertaa/h	39 l/sek	2,80 kWmax	7 220 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		2,24 kertaa/h	28 l/sek	2,02 kWmax	5 190 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)				19,12 kWmax	54 796 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		54 796 kWh/a	250 m2	219 kWh/m2	700 m3
Ominaiskulutus		54 796 kWh/a	250 m2	45 W/m2/Ap/a	700 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		14,30 kWmax	250 m2	57,2 W/m2	700 m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoitustalaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus! Isoon kohteeseen tarvitaan aina ammattisuunnittelija.

Bergheat46.805-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 4,8 C ja -34,2 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 19 kW
- Pumpuksi valitsit 19 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	19,2 kWh	59 696 kWh	59 696 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	13,0 kWh	40 770 kWh	40 769 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,0 kWh	18 926 kWh	18 927 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,2 SCOP	3,2 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	19,0 kWh	13,27 kW	13,12 kW

Lämmön keruu: kostea savi (40770 kWh / vuosi) - Patterilämmitys +55 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,970 l/s	36,5 kWh/m	1 117 m	1,3

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

- Maaporausta	6 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	197 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 237 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	21 811 kWh
- Kaivot yhteensä	237 m	2 kpl	20 419 kWh	40 837 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin..		1 kpl	384 m	40 837 kWh

Keruu virtaus 28 p-% alkoholia 0,49 l/s, Δt = 3,3 K

Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	494 m	40 mm	0,65 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	494 m	45 mm	0,35 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	494 m	50 mm	0,21 bar

Tarvitaan 2 kaivoa, á 237 m

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista vuodessa lämpötehoa	2 kpl	237 m	40 769 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	20 385 kWh	86,2 kWh/m/a	1,55 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: 1 RIVI -			
1	20 419 kWh		
2	20 419 kWh		
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	2 kpl	
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	237 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	474 m	
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	25 m	
18	Saanto yhdestä kaivosta	20 419 kWh	
19	Saanto yhteensä	40 837 kWh	
20	Keruu kiertä kaivoa kohden	0,490 l/s @ Δt = 3,3 K	
21	Keruu kiertä kaivoa yhteensä	0,970 l/s @ Δt = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle	3,2	
23	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruu piirin vähimmäismitat	1 117 m	1,3 m

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 25 metriä

Kaivon syvyys 237 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Perinnetalo "Jas"

70100 KUOPIO

Vanha hirsitalo, lämmitettävää alaa 250 m² ja kuutioita noin 800.
Talo ylhäältä eristetty villalla,
ulkoseinässä hirren lisäksi tuulensuojalevyt + ulkoverhous.
Ikkunat 90-luvulta.
Patterilämmitys ja patterit on tarkoitettu uusia ennen maalämpöä.
Kohde sijaitsee Kuopion lähellä.
Lämmitys tällä hetkellä puulla; kokonaisenergian kulutus lähellä 60 000 kwh/vuosi.

Tämä on laskelman yhteenveto
Arvot laskettu keskiarvovuodelle
Laskelma perustuu rakennetietoihin.
Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!
Isoon kohteeseen tarvitaan aina osaava alan ammattisuunnittelija!

Laskettu 19 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	53 696 kWh	1 994 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	277 €
Molemmat yhteensä	59 696 kWh	2 271 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	18 926 kWh	2 271 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	1 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	18 927 kWh	2 271 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,2 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	59 696 kWh	7 164 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	7 023 kWh	6 672 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 500 kWh	660 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	18 927 kWh	2 271 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	24 427 kWh	2 931 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Perinnetalo "Jas"

KUOPIO

(Pohjois-Savo)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Talo: Patterilämmitys, 21 C, 250 m2, 700 m3,	19,12 kW	54 796 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	19,1 kW	54 796 kWh
- Josta johtumisvuodot	14,30 kW	42 387 kWh
- Josta ilmanvaihdot	2,80 kW	7 220 kWh
- Josta vuotoilmat	2,02 kW	5 190 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

(Patterilämmitys +55 C max)

• Kiinteistö, 250 m2, 700 m3	3,2 COP	18,54 kW	54 796 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,68 kW	6 000 kWh
- Yhteensä	3,2 SCOP	19,2 kWh	60 796 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-1 100 kWh	0,35 kW	59 696 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	59 695 kWh
- Pumpulla tuotetaan		19,00 kW	59 694 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			1 kWh
Yhteensä			59 695 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			19,2 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)			19,0 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka			-34 C
• Maasta kerätään	(3,2 COP)	13,1 kW	40 769 kWh
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			18 926 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 1 kwh)			18 927 kWh

Tarvitaan 2 x 237 m = 474 aktiivimetriä lämpökaivoja. Keruun virtaus vähintään 0,97 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille kaivoa kohden:

• Kaivon painehäviö 0,49 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,65 bar (65 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,49 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,35 bar (35 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,49 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,21 bar (21 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 m.

1117 m

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