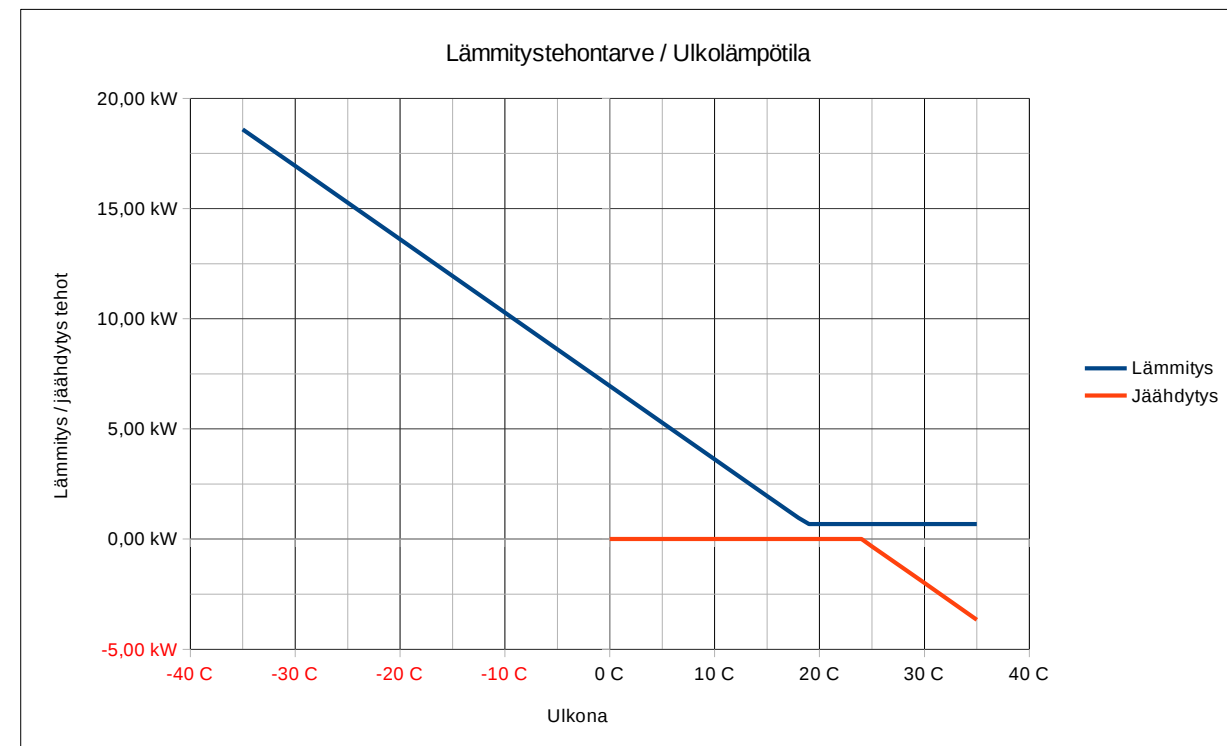


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.		
Talo "octavia"			44150 ÄÄNEKOSKI		Tulostuspäivä 15.04.2018
Laskettu Bergheat46.810-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		310,0 m2	1 237,6 m3	
- Rakennusten lämmitys	17,18 kW	LATTIALÄMMITYS +31 C	48 769 kWh	1 640 €	
- Lämmin käyttövesi	0,68 kW	5 hlö	1 200 kWh	6 000 kWh	277 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	6 700 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	17,9 kW	0,12 €/kWh	4,4 SCOP	54 769 kWh	277 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	48 769 kWh	310 m2	33 Wh/m2/Ap/a	1 238 m3	8,2 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	48 769 kWh	310 m2	1 498 kWh/m2	1 238 m3	39 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	54 769 kWh	310 m2	177 kWh/m2	1 238 m3	44 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsama lämmitysteho, Pmax		-32,8 C	17,9 kW	57,6 W/m2	14,4 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			17,0 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			6 443 litraa	0,95 €/litr	6 121 €
Kokonaisteho saadaan puupelletillä			14 tonnia /a	á 230,00 €	3 315 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			54 769 kWh	0,120 €/kWh	6 572 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			54 769 kWh	0,120 €/kWh	1 494 €
Sähkövastuksella tuotetaan			27 kWh	0,120 €/kWh	3 €
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			54 742 kWh	27 kWh	12 479 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				99,8%	12 452 kWh
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,2%	27 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	12 479 kWh
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä
- Lämmitys kuluttaa	4,81 COP	48 769 kWh	4,8 COP	10 139 kWh	27 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	6 000 kWh	2,6 COP	2 308 kWh	0 kWh
- Vastuskäyttö		27 kWh	1,0 COP	27 kWh	27 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		54 769 kWh	4,4 SCOP	12 474 kWh	27 kWh
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA					
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht
Koko vuosi	365	37%	3 222 h	6 000 kWh	48 769 kWh
Tammikuu	31	67%	496 h	510 kWh	7 923 kWh
Helmikuu	28	68%	455 h	460 kWh	7 277 kWh
Maaliskuu	31	56%	414 h	510 kWh	6 520 kWh
Huhtikuu	30	40%	290 h	493 kWh	4 441 kWh
Toukokuu	31	20%	152 h	510 kWh	2 079 kWh
Kesäkuu	30	7%	53 h	493 kWh	404 kWh
Heinäkuu	31	5%	36 h	510 kWh	101 kWh
Elokuu	31	8%	63 h	510 kWh	565 kWh
Syyskuu	30	23%	164 h	493 kWh	2 291 kWh
Lokakuu	31	37%	276 h	510 kWh	4 178 kWh
Marraskuu	30	51%	367 h	493 kWh	5 743 kWh
Joulukuu	31	61%	456 h	510 kWh	7 247 kWh



Talo ”octavia” 44150 ÄÄNEKOSKI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö	21,0 C	1,21 [W/m2/K]
				34 241 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		185,0 m2	4,33 m	800,1 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		57,8 m	4,33 m	249,8 m2
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		185,0 m2	38 Wh/m2/Ap/a	800,1 m3
				8,9 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C		0,12 U	0,55 kW	185,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	1,11 kW	185,0 m2
Umpiseinän ala		0,53 U	6,67 kW	208,8 m2
Ikkunat		0,08 U	0,15 kW	35,0 m2
Ovet		1,00 U	0,32 kW	6,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,26 U	8,80 kW	619,8 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	70%	2,34 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h	0,86 kW	111,1 l/sek
				12,2 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		25 692 kWh/a	12,00 kW	8 549 kWh/a
				34 241 kWh/a
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö	13,0 C	0,97 [W/m2/K]
				13 069 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		125,0 m2	3,50 m	437,5 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		57,4 m	3,50 m	207,9 m2
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		125,0 m2	22 Wh/m2/Ap/a	437,5 m3
				6,2 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 24,8 C		0,20 U	0,46 kW	125,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,77 kW	125,0 m2
Umpiseinän ala		0,16 U	1,44 kW	174,9 m2
Ikkunat		1,00 U	0,27 kW	6,0 m2
Ovet		1,18 U	1,08 kW	20,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,19 U	4,02 kW	450,9 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,15 x / h	1,09 kW	18,2 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,43 kW	7,2 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		10 066 kWh/a	5,53 kW	3 003 kWh/a
				13 069 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
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		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
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		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
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		0 kWh/a
				0 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX7 QUADRIGA H32+32/S28+22/142 tehohäviö vuodessa		0,32 kW	12,8 W/m	25 m
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		310,0 m2	1 237,6 m3	Enimmäistehot
				50 109 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-32,8 C	12,82 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		13,92 kertaa/h	129 l/sek	3,43 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		2,08 kertaa/h	19 l/sek	1,28 kWmax
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		25,0 m	2 799 kWh/a	0,32 kWmax
				2 799 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				17,86 kWmax
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		50 109 kWh/a	310 m2	162 kWh/m2
				1 238 m3
Lämmön ominaiskulutus		50 109 kWh/a	310 m2	33 Wh/m2/Ap/a
				1 238 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		12,82 kWmax	310 m2	41,3 W/m2
				1 238 m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

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

Bergheat46.810-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 4,6 C ja -32,8 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 17 kW
- Pumpuksi valitsit 17 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	17,9 kWh	54 769 kWh	54 769 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	13,1 kWh	42 317 kWh	42 290 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,9 kWh	12 452 kWh	12 479 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,4 SCOP	4,4 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	17,0 kWh	14,15 kW	13,46 kW

Lämmön keruu: kostea savi (42316 kWh / vuosi) - lämmitys: LATTIALÄMMITYS +31 C - 4,4 COP				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	1,000 l/s	36,8 kWh/m	1 151 m	1,2 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	195 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 245 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	22 598 kWh
- Kaivot yhteensä	245 m	2 kpl	21 191 kWh	42 382 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin..		1 kpl	397 m	42 382 kWh

Keruu virtaus 28 p-% alkoholia 0,5 l/s, Δt = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	510 m	40 mm	0,70 bar	69,9 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	510 m	45 mm	0,38 bar	37,6 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	510 m	50 mm	0,22 bar	22,1 kPa

Tarvitaan 2 kaivoa, á 245 m	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista vuodessa lämpötehoa 2 kpl	245 m	42 290 kWh	9,85 [Wh/mK]	27,48 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden	21 145 kWh	86,5 kWh/m/a	1,55 [Wh/mK]	4,3 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: 1 RIVI -				
1	21 191 kWh			
2	21 191 kWh			
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	Yhteenveto			
14	Kaivojen lukumäärä	2 kpl		
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	245 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	490 m		
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	25 m		
18	Saanto yhdestä kaivosta	21 191 kWh		
19	Saanto yhteensä	42 382 kWh		
20	Keruu kierto kaivoa kohden	0,500 l/s @ Δt = 3,3 K		
21	Keruu kierto yhteensä	1,000 l/s @ Δt = 3,3 K		
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8			
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys	
24	Keruupiirin vähimmäismitat	1 151 m	1,2 m	

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 25 metriä

Kaivon syvyys 245 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 1151 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,2 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "octavia"

44150 ÄÄNEKOSKI

Lamellihirsitalo 205 mm hirrellä, lämmitettävä ala 185 m², isot ikkunat U 0,8.
Maanvarainen laatta 25 cm styroks, yp. puhallusvilla 50 cm, sisäkorkeus 2,4 m, olohuoneessa 50 m² 3,7 m.

Koneellinen ilmanvaihto.

Autotalli: puurunko lämmitettävä ala 125 m² villa 20 cm 2 x Gyproc.

Maanvarainen laatta styroks 15 cm, yläpohja puhallusvilla 40 cm.

Sisäkorkeus 3.5 m, pienet ikkunat U 1.0 Autotallin sisälämpötila +13 C.

Autotallin ja talon välinen etäisyys 18 m, 4 -putkista kanaalia noin 25 m.

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 17 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	48 769 kWh	1 220 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	277 €
Molemmat yhteensä	54 769 kWh	1 497 €
 Pumpun osuus sähkölaskusta	12 452 kWh	1 494 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	27 kWh	3 €
Molemmat yhteensä	12 479 kWh	1 497 €
 Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,4 SCOP
 Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	54 769 kWh	6 572 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	6 443 kWh	6 121 €
 Taloussähköä kuluu vuodessa	6 700 kWh	804 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	12 479 kWh	1 498 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	19 179 kWh	2 302 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "octavia"	ÄÄNEKOSKI	(Keski-Suomi)
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ		
- Talo: Lattialämmitys, 21 C, 185 m2, 800 m3,	12,00 kW	34 241 kWh
- Autotalli: Lattialämmitys, 13 C, 125 m2, 438 m3,	5,53 kW	13 069 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
- Lämmönsiirtokanaali CALPEX7 QUADRIGA H32+32/S28+22/142, +40 C, 25 l	0,32 kW	2 799 kWh
YHTEENSÄ	17,9 kW	50 109 kWh
- Josta johtumisvuodot	12,82 kW	35 759 kWh
- Josta ilmanvaihdot	3,43 kW	8 415 kWh
- Josta vuotoilmat	1,28 kW	3 136 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,32 kW	2 799 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:		(LATTIALÄMMITYS +31 C)	
• Kiinteistö, 310 m2, 1238 m3	4,8 COP	17,18 kW	50 109 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,68 kW	6 000 kWh
- Yhteensä	4,4 SCOP	17,9 kWh	56 109 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-1 340 kWh	0,43 kW	54 769 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	54 742 kWh
- Pumpulla tuotetaan		17,00 kW	54 715 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			27 kWh
Yhteensä			54 742 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			17,9 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Lähes täysteho)			17,0 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka			-30 C
• Maasta kerätään	(4,4 COP)	13,5 kW	42 290 kWh
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			12 452 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 27 kwh)			12 479 kWh

Tarvitaan 2 x 245 m = 490 aktiivimetriä lämpökaivoja. Keruun virtaus vähintään 1 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille kaivoa kohden:

- Kaivon painehäviö 0,5 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K 0,7 bar (70 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,5 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K 0,38 bar (38 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,5 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K 0,22 bar (22 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 1151 metriä, upotussyvyys vähintään 1,2 m. Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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