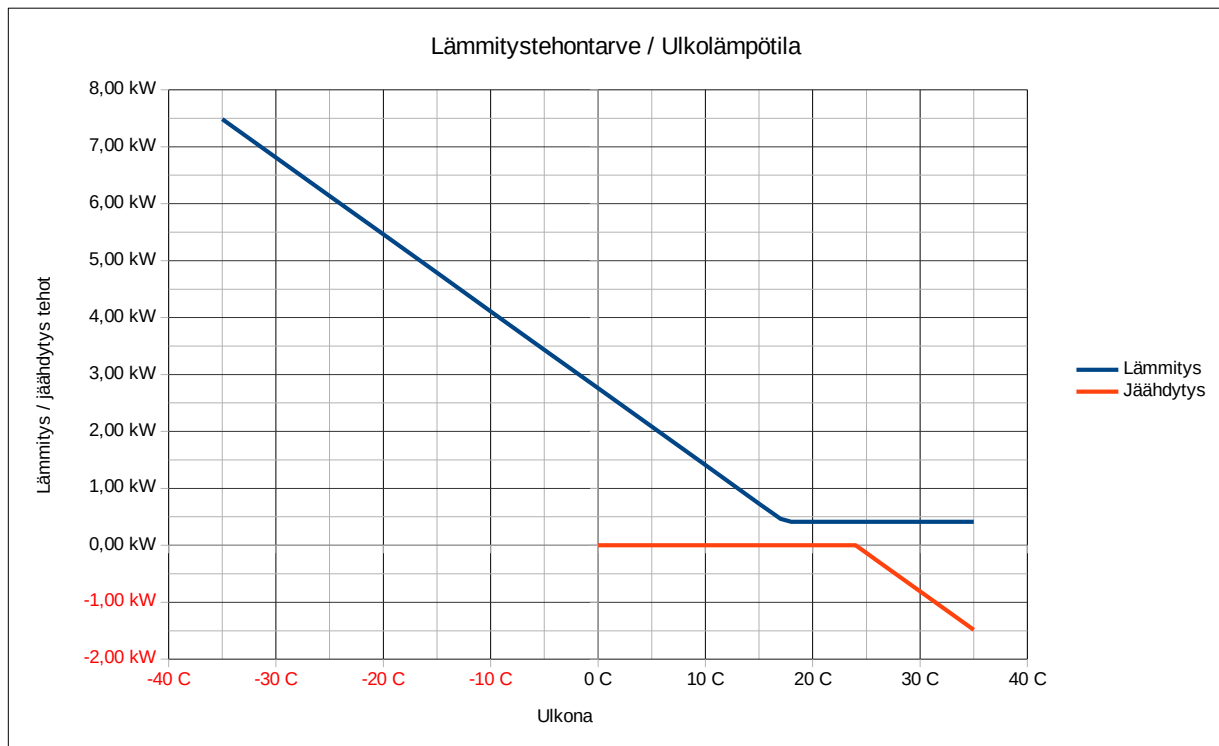


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu annettuihin kulutustietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Talo "Pajalo"		15860 HOLLOLA		Tulostuspäivä	16.05.2018
Laskettu Bergheat46.810-1,68-12 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		199,0 m2	517,4 m3
- Rakennusten lämmitys	6,44 kW	LATTIALÄMMITYS +31 C		18 400 kWh	670 €
- Lämmin käyttövesi	0,41 kW	3 hlö	1 200 kWh	3 600 kWh	166 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	4 480 kWh	0 kWh	0 €
- Ei muita vähennyksiä..			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	6,9 kW	0,12 €/kWh	4,2 SCOP	22 000 kWh	166 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	18 400 kWh	199 m2	21 Wh/m2/Ap/a	517 m3	8,1 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	18 400 kWh	199 m2	874 kWh/m2	517 m3	36 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	22 000 kWh	199 m2	111 kWh/m2	517 m3	43 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-30,3 C	6,9 kW	34,4 W/m2	13,2 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				6,3 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		2 588 litraa	0,95 €/litr	2 459 €	85 %
Kokonaisteho saadaan puupelletillä		6 tonnia /a	á 230,00 €	1 332 €	80 %
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		22 000 kWh	0,120 €/kWh	2 640 €	1,0 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		22 000 kWh	0,120 €/kWh	625 €	4,2 SCOP
Sähkövastuksella tuotetaan		22 kWh	0,120 €/kWh	3 €	1,0 COP
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP		21 978 kWh	22 kWh	5 234 kWh	4,2 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			99,6%	5 212 kWh	625 €
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta			0,4%	22 kWh	3 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	5 234 kWh	628 €

		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	4,81 COP	18 400 kWh	4,8 COP	3 823 kWh	22 kWh	3 845 kWh	461 €
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	3 600 kWh	2,6 COP	1 385 kWh	0 kWh	1 385 kWh	166 €
- Vastuskäyttö		22 kWh	1,0 COP	22 kWh	22 kWh	22 kWh	(= 3 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä		22 000 kWh	4,2 SCOP	5 230 kWh	22 kWh	5 230 kWh	628 €

			VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA							
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus		
Koko vuosi	365	40%	3 492 h	3 600 kWh	18 400 kWh	22 000 kWh	21 978 kWh	22 kWh	5 234 kWh	
Tammikuu	31	71%	531 h	306 kWh	3 042 kWh	3 347 kWh	3 326 kWh	22 kWh	772 kWh	
Helmikuu	28	74%	494 h	276 kWh	2 836 kWh	3 112 kWh	3 112 kWh	0 kWh	697 kWh	
Maaliskuu	31	61%	454 h	306 kWh	2 556 kWh	2 861 kWh	2 861 kWh	0 kWh	649 kWh	
Huhtikuu	30	43%	310 h	296 kWh	1 655 kWh	1 951 kWh	1 951 kWh	0 kWh	458 kWh	
Toukokuu	31	21%	154 h	306 kWh	666 kWh	972 kWh	972 kWh	0 kWh	256 kWh	
Kesäkuu	30	8%	60 h	296 kWh	84 kWh	380 kWh	380 kWh	0 kWh	131 kWh	
Heinäkuu	31	7%	51 h	306 kWh	17 kWh	323 kWh	323 kWh	0 kWh	121 kWh	
Elokuu	31	9%	69 h	306 kWh	130 kWh	436 kWh	436 kWh	0 kWh	145 kWh	
Syyskuu	30	24%	174 h	296 kWh	800 kWh	1 096 kWh	1 096 kWh	0 kWh	280 kWh	
Lokakuu	31	41%	303 h	306 kWh	1 605 kWh	1 910 kWh	1 910 kWh	0 kWh	451 kWh	
Marraskuu	30	55%	398 h	296 kWh	2 212 kWh	2 508 kWh	2 508 kWh	0 kWh	574 kWh	
Joulukuu	31	66%	493 h	306 kWh	2 799 kWh	3 104 kWh	3 104 kWh	0 kWh	700 kWh	



Talo "Pajalo" 15860 HOLLOLA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1982, Huonelämpö	21,0 C	0,57 [W/m2/K]
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		78,0 m2	2,20 m	171,6 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		35,4 m	2,20 m	77,9 m2
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		78,0 m2	26 Wh/m2/Ap/a	171,6 m3
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C		0,30 U	0,55 kW	78,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	78,0 m2
Umpiseinän ala		0,30 U	0,72 kW	75,9 m2
Ikkunat		1,40 U	0,14 kW	2,0 m2
Ovet			0,00 kW	0,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,12 U	1,41 kW	233,9 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	60%	0,64 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,08 x / h	0,25 kW	3,7 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 568 kWh/a	2,30 kW	2 309 kWh/a
Kesikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1982, Huonelämpö	21,0 C	0,92 [W/m2/K]
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		80,0 m2	2,60 m	208,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		35,8 m	2,60 m	93,1 m2
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		80,0 m2	28 Wh/m2/Ap/a	208,0 m3
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C		0,00 U	0,00 kW	80,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,06 U	0,27 kW	80,0 m2
Umpiseinän ala		0,24 U	1,06 kW	77,1 m2
Ikkunat		1,40 U	0,86 kW	12,0 m2
Ovet		2,00 U	0,41 kW	4,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,20 U	2,60 kW	253,1 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	60%	0,77 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,10 x / h	0,40 kW	6,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 778 kWh/a	3,78 kW	3 065 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1982, Huonelämpö	21,0 C	0,95 [W/m2/K]
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		41,0 m2	2,20 m	90,2 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		26,6 m	2,20 m	58,6 m2
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		41,0 m2	29 Wh/m2/Ap/a	90,2 m3
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C		0,00 U	0,00 kW	41,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,28 kW	41,0 m2
Umpiseinän ala		0,24 U	0,73 kW	52,6 m2
Ikkunat		1,40 U	0,43 kW	6,0 m2
Ovet			0,00 kW	0,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,20 U	1,44 kW	140,6 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	60%	0,34 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,13 x / h	0,22 kW	3,3 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 745 kWh/a	2,00 kW	1 457 kWh/a
Rakennus 4 ei valittu! Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö		
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		
Rakennus 5 ei valittu! Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö		
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		
Lämmönsiirtokanaalia ei ole				0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		199,0 m2	469,8 m3	Enimmäistehot
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-30,3 C	5,46 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		8,58 kertaa/h	65 l/sek	1,75 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,72 kertaa/h	13 l/sek	0,88 kWmax
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0,0 m	0 kWh/a	0,00 kWmax
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				8,08 kWmax
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		23 923 kWh/a	199 m2	120 kWh/m2
Lämmön ominaiskulutus		23 923 kWh/a	199 m2	27 Wh/m2/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		5,46 kWmax	199 m2	27,4 W/m2

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

15860 HOLLOLA

(Päijät-Häme)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.810-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 5,8 C ja -30,3 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 6,3 kW
- Pumpuksi valitsit 6,3 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	6,9 kWh	22 000 kWh	22 000 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,8 kWh	16 788 kWh	16 766 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,5 kWh	5 212 kWh	5 234 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,2 SCOP	4,2 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	6,3 kWh	5,43 kW	4,99 kW

Lämmön keruu: kostea savi (16787 kWh / vuosi) - lämmitys: LATTIALÄMMITYS +31 C - 4,2 COP				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,370 l/s	39,6 kWh/m	424 m	1,1 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS				
- Maaporausta	100 m	1,5 [W/m/K]	Teräsputki	4 609 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	100 - 210 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	12 184 kWh
- Kaivo yhteensä	210 m	1 kpl	16 793 kWh	16 793 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,37 l/s, Δt = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	440 m	40 mm	0,34 bar	34,1 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	440 m	45 mm	0,19 bar	19,4 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	440 m	50 mm	0,12 bar	12,0 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	210 m	16 766 kWh	9,11 [Wh/mK]	23,76 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		16 766 kWh	80,0 kWh/m/a	1,32 [Wh/mK]	3,5 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	16 793 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	Yhteenveto			
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
15	Kaivon aktiivisyvyys	210 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	210 m		
17				
18	Saanto yhdestä kaivosta	16 793 kWh		
19	Saanto yhteensä	16 793 kWh		
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,370 l/s	@ Δt = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,370 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	424 m	1,1 m	

Kaivon syvyys 210 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 424 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.
Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "Pajalo"

15860 HOLLOLA

Yllättäen 180 m kaivon aktiivisyvyys onkin 168 m. Vesi nousikin korkeammalle "kalliokaivossa",
kuin viereisessä putkikaivossa.
Kaivot putkitettiin tänään ja aktiivisyvyys taitaa kuitenkin olla yhteensä noin 188 m.
Talon kaukolämmön kulutus oli 22000 kwh ja kaivon mitoitussyvyys.
Oilonin mukaan 159 m.

Tämä on laskelman yhteenveto
Arvot laskettu keskiarvovuodelle
Laskelma perustuu annettuihin kulutustietoihin.
Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!
Luotettavimman mitoituksen saat osaavalta alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 6,3 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	18 400 kWh	461 €
Käyttöveden lämmitystarve	3 600 kWh	166 €
Molemmat yhteensä	22 000 kWh	628 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	5 212 kWh	625 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	22 kWh	3 €
Molemmat yhteensä	5 234 kWh	628 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,2 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	22 000 kWh	2 640 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	2 588 kWh	2 459 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 480 kWh	538 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	5 234 kWh	628 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	9 714 kWh	1 166 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Pajalo"

HOLLOLA

(Päijät-Häme)

Tämä laskelma on tehty lämmitystarvetietojen perusteella, siksi ei rakennuskohtaista erittelyä.

Laskelma on tehty lämmitystarvetietojen perusteella, siksi ei tietoja.

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:		(LATTIALÄMMITYS +31 C)	
• Kiinteistö, 199 m2, 470 m3	4,8 COP	6,44 kW	18 400 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,41 kW	3 600 kWh
- Yhteensä	4,2 SCOP	6,9 kWh	22 000 kWh
- Ei vähennetä taloussähkön lämmitysvaikutusta	0 kWh	0,00 kW	22 000 kWh
- Ei muita vähennyksiä..	0 kWh	0,00 kW	21 978 kWh
- Pumpulla tuotetaan		6,30 kW	21 956 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			22 kWh
Yhteensä			21 978 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			6,9 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Lähes täysteho)			6,3 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka			-26 C
▪ Maasta kerätään	(4,2 COP)	5,0 kW	16 766 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			5 212 kWh
▪ Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 22 kwh)			5 234 kWh

Tarvitaan 210 aktiivimetrisin lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,37 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

- Kaivon painehäviö 0,37 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K 0,34 bar (34 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,37 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K 0,19 bar (19 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,37 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K 0,12 bar (12 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 424 metriä, upotussyvyys vähintään 1,1 m. Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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