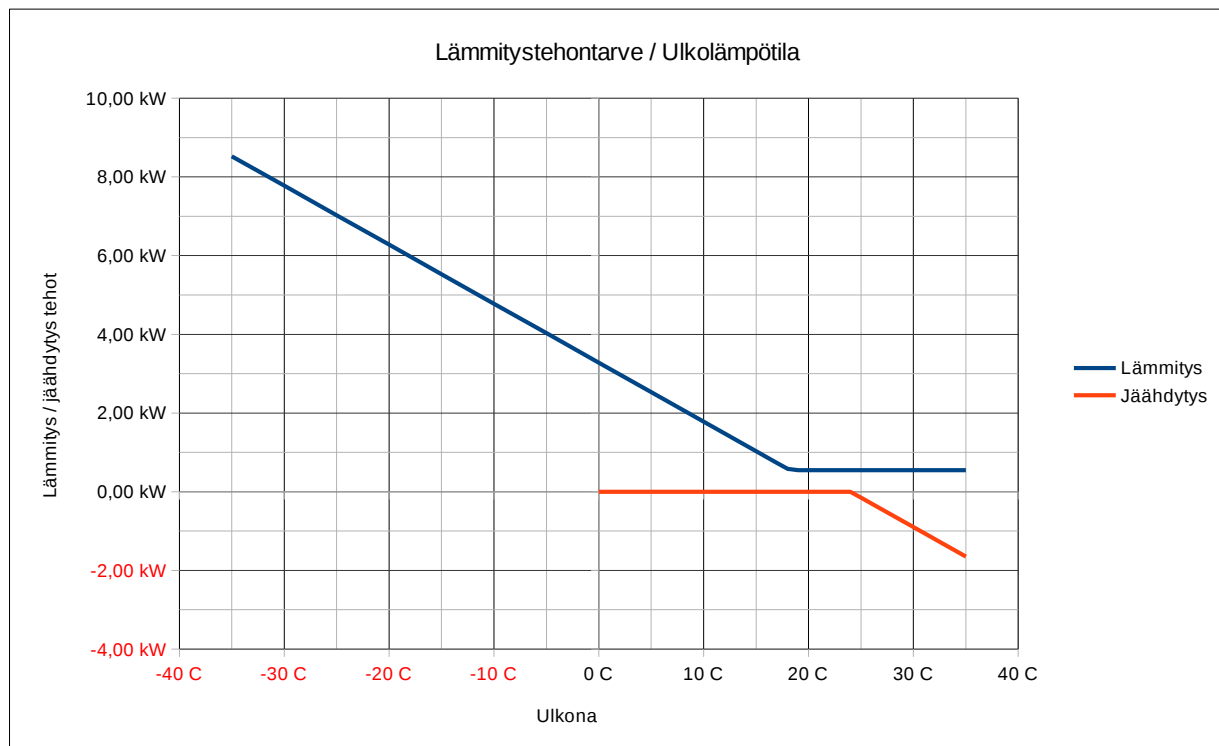


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Hirsitalo "Hantta"		33100 TAMPERE		Tulostuspäivä	23.02.2018
Laskettu Bergheat46.809-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		145,0 m2	385,7 m3	
- Rakennusten lämmitys	7,26 kW	Lattialämmitys +34 C max		22 406 kWh	832 €
- Lämmin käyttövesi	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	222 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	3 400 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomiotu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	7,8 kW	0,12 €/kWh	4,2 SCOP	27 206 kWh	222 €
• Rakennusten lämmitysenergian ominaiskulutus	22 406 kWh	145 m2	35 W/m2/Ap/a	386 m3	13 W/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	22 406 kWh	145 m2	641 kWh/m2	386 m3	58 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	27 206 kWh	145 m2	188 kWh/m2	386 m3	71 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-30,2 C	7,8 kW	53,8 W/m2	20,2 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				8,0 kW - tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				3 201 litraa	0,95 €/ltr	3 041 €	85 %	
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				7 tonnia /a	à 230,00 €	1 647 €	80 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				27 206 kWh	0,120 €/kWh	3 265 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				27 206 kWh	0,120 €/kWh	770 €	4,2 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				22 406 kWh	0 kWh	5 436 kWh	4,1 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	6 415 kWh	770 €	
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää					0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	6 415 kWh	770 €	
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	4,90 COP	22 406 kWh	4,9 COP	4 569 kWh	0 kWh	4 569 kWh	548 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 800 kWh	2,6 COP	1 846 kWh	0 kWh	1 846 kWh	222 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		27 206 kWh	4,2 SCOP	6 415 kWh	0 kWh	6 415 kWh	770 €	
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA								
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	32%	2 801 h	4 800 kWh	17 606 kWh	22 406 kWh	0 kWh	5 436 kWh
Tammikuu	31	55%	411 h	408 kWh	2 881 kWh	3 289 kWh	0 kWh	744 kWh
Helmikuu	28	57%	382 h	368 kWh	2 686 kWh	3 054 kWh	0 kWh	689 kWh
Maaliskuu	31	48%	355 h	408 kWh	2 436 kWh	2 843 kWh	0 kWh	653 kWh
Huhtikuu	30	34%	248 h	395 kWh	1 592 kWh	1 986 kWh	0 kWh	476 kWh
Toukokuu	31	19%	139 h	408 kWh	700 kWh	1 108 kWh	0 kWh	300 kWh
Kesäkuu	30	9%	63 h	395 kWh	111 kWh	506 kWh	0 kWh	174 kWh
Heinäkuu	31	7%	53 h	408 kWh	20 kWh	428 kWh	0 kWh	161 kWh
Elokuu	31	9%	68 h	408 kWh	135 kWh	543 kWh	0 kWh	184 kWh
Syyskuu	30	20%	145 h	395 kWh	764 kWh	1 159 kWh	0 kWh	308 kWh
Lokakuu	31	32%	241 h	408 kWh	1 520 kWh	1 928 kWh	0 kWh	467 kWh
Marraskuu	30	43%	312 h	395 kWh	2 105 kWh	2 500 kWh	0 kWh	581 kWh
Joulukuu	31	51%	383 h	408 kWh	2 654 kWh	3 062 kWh	0 kWh	698 kWh



Hirsitalo ”Hantta” 33100 TAMPERE, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Hirsitalo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö 21,0 C		1,03 [W/m2/K]	23 086 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		145,0 m2	2,66 m	385,7 m3	60 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		50,7 m	2,66 m	134,7 m2	159 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		145,0 m2	36 W/m2/Ap/a	385,7 m3	13,5 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,5 C		0,15 U	0,50 kW	145,0 m2	4 344 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,75 kW	145,0 m2	1 962 kWh/a
Umpiseinän ala		0,58 U	3,62 kW	108,7 m2	9 478 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,13 kW	22,0 m2	2 953 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,20 kW	4,0 m2	537 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,28 U	6,19 kW	424,7 m2	19 275 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	72%	1,00 kW	53,6 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,45 kW	6,7 l/sek	1 182 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		19 275 kWh/a	7,64 kW	3 811 kWh/a	23 086 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! 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 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 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					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, 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 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..		145,0 m2	385,7 m3	Enimmäistehot	23 086 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-30,2 C	6,19 kWmax	19 275 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		5,36 kertaa/h	54 l/sek	1,00 kWmax	2 629 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,67 kertaa/h	7 l/sek	0,45 kWmax	1 182 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)				7,64 kWmax	23 086 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		23 086 kWh/a	145 m2	159 kWh/m2	386 m3
Ominaiskulutus		23 086 kWh/a	145 m2	36 W/m2/Ap/a	386 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		6,19 kWmax	145 m2	42,7 W/m2	386 m3
					16,1 W/m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

33100 TAMPERE

(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.809-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 5,7 C ja -30,2 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8 kW
- Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,8 kWh	27 206 kWh	27 206 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,1 kWh	20 791 kWh	20 791 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,9 kWh	6 415 kWh	6 415 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,2 SCOP	4,2 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,0 kWh	6,22 kW	6,37 kW

Lämmön keruu: kostea savi (20790 kWh / vuosi) - Lattialämmitys +34 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,470 l/s	39,3 kWh/m	529 m	1,1

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

- Maaporausta	10 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	360 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 213 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	20 476 kWh
- Kaivo yhteensä	213 m	1 kpl	20 836 kWh	20 836 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,47 l/s, Δt = 3,3 K

Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	446 m	40 mm	0,54 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	446 m	45 mm	0,29 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	446 m	50 mm	0,17 bar

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	213 m	20 791 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	20 791 kWh	97,8 kWh/m/a	Lisää kaivoja

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	20 836 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	213 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	213 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	20 836 kWh	
19	Saanto yhteensä	20 836 kWh	
20	Keruun kiertäminen kaivoa kohden	0,470 l/s @ Δt = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä	0,470 l/s @ Δt = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,9		
23	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	529 m	1,1 m

Kaivon syvyys 213 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Hirsitalo "Hantta"

33100 TAMPERE

1-kerroksinen hirsitalo, suorakaiteen muotoinen ja pulpettikatto.

Lattialämmitys, lämmitetty nettoala 139 m².

Maanpäälliset kerrostasoalat 161 m².

Huonekorkeus on 2390 mm -> 3935 mm.

Rakennustilavuus 370 m³, lienee lämpimät kuutiot?

Alan ja kuutioiden perusteella laskien huonekorkeus olisi 2,66 m.

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 8 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	22 406 kWh	548 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	222 €
Molemmat yhteensä	27 206 kWh	770 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 415 kWh	770 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	6 415 kWh	770 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,1 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	27 206 kWh	3 265 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	3 201 kWh	3 041 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 400 kWh	408 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 415 kWh	770 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	9 815 kWh	1 178 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Hirsitalo "Hantta"

TAMPERE

(Pirkanmaa)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Hirsitalo: Lattialämmitys, 21 C, 145 m2, 386 m3,	7,64 kW	23 086 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	7,6 kW	23 086 kWh
- Josta johtumisvuodot	6,19 kW	19 275 kWh
- Josta ilmanvaihdot	1,00 kW	2 629 kWh
- Josta vuotoilmat	0,45 kW	1 182 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

(Lattialämmitys +34 C max)

• Kiinteistö, 145 m2, 386 m3	4,9 COP	7,26 kW	23 086 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,55 kW	4 800 kWh
- Yhteensä	4,2 SCOP	7,8 kWh	27 886 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-680 kWh	0,19 kW	27 206 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	27 206 kWh
- Pumpulla tuotetaan		8,00 kW	27 206 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh
Yhteensä			22 406 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			7,8 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)			8,0 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka			-31 C
• Maasta kerätään	(4,2 COP)	6,4 kW	20 791 kWh
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			6 415 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)			6 415 kWh

Tarvitaan 213 aktiivimetrisen lämpökaivo. Kuruun virtaus oltava vähintään 0,47 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,54 bar (54 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,29 bar (29 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,17 bar (17 kPa)

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

529 m

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