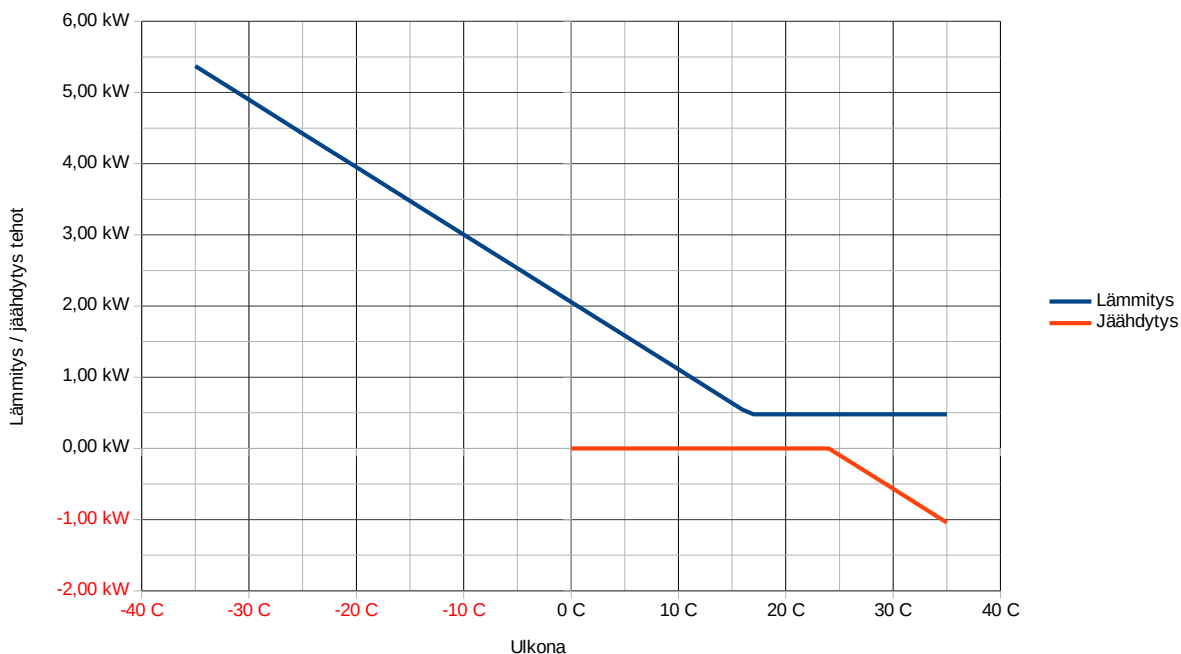


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Uudisrakennus "PaMa"		70100 KUOPIO		Tulospäivä	
Laskettu Bergheat46.823-1,68-15 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		129,0 m2	
- Rakennusten lämmitys		4,82 kW LATTIALÄMMITYS +31 C		14 820 kWh	
- Lämmin käyttövesi		0,48 kW 4 hlö		1 050 kWh	
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%		3 080 kWh	
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja				0 kWh	
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		5,3 kW 0,12 €/kWh		4,0 SCOP	
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus		14 820 kWh 129 m2		24 Wh/m2/Ap/a	
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden		14 820 kWh 129 m2		629 kWh/m2	
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä		19 020 kWh 129 m2		147 kWh/m2	
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-34,2 C		5,3 kW	

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle					6,0 kW - tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä					2 238 litraa	0,95 €/litr	2 126 €	85 %	
Kokonaisteho saadaan puupelletillä					5 tonnia /a	à 230,00 €	1 151 €	80 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä					19 020 kWh	0,120 €/kWh	2 282 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA					19 020 kWh	0,120 €/kWh	564 €	4,0 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan					0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP					19 020 kWh	0 kWh	4 698 kWh	4,0 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta						100,0%	4 698 kWh	564 €	
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää						0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa						100,0%	4 698 kWh	564 €	
		Energiaa		COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	4,81 COP	14 820 kWh	4,8 COP	3 083 kWh	0 kWh	3 083 kWh	370 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 200 kWh	2,6 COP	1 615 kWh	0 kWh	1 615 kWh	194 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		19 020 kWh	4,0 SCOP	4 698 kWh	0 kWh	4 698 kWh	564 €		
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	36%	3 170 h	4 200 kWh	14 820 kWh	19 020 kWh	19 020 kWh	0 kWh	4 698 kWh
Tammikuu	31	64%	475 h	357 kWh	2 494 kWh	2 851 kWh	2 851 kWh	0 kWh	656 kWh
Helmikuu	28	64%	433 h	322 kWh	2 276 kWh	2 598 kWh	2 598 kWh	0 kWh	597 kWh
Maaliskuu	31	53%	394 h	357 kWh	2 006 kWh	2 362 kWh	2 362 kWh	0 kWh	554 kWh
Huhtikuu	30	40%	285 h	345 kWh	1 367 kWh	1 712 kWh	1 712 kWh	0 kWh	417 kWh
Toukokuu	31	22%	161 h	357 kWh	608 kWh	965 kWh	965 kWh	0 kWh	264 kWh
Kesäkuu	30	10%	73 h	345 kWh	95 kWh	440 kWh	440 kWh	0 kWh	153 kWh
Heinäkuu	31	8%	63 h	357 kWh	22 kWh	378 kWh	378 kWh	0 kWh	142 kWh
Elokuu	31	11%	79 h	357 kWh	117 kWh	473 kWh	473 kWh	0 kWh	161 kWh
Syyskuu	30	22%	157 h	345 kWh	596 kWh	941 kWh	941 kWh	0 kWh	257 kWh
Lokakuu	31	36%	264 h	357 kWh	1 229 kWh	1 585 kWh	1 585 kWh	0 kWh	393 kWh
Marraskuu	30	49%	350 h	345 kWh	1 754 kWh	2 099 kWh	2 099 kWh	0 kWh	498 kWh
Joulukuu	31	59%	436 h	357 kWh	2 258 kWh	2 614 kWh	2 614 kWh	0 kWh	607 kWh

Lämmitystehontarve / Ulkolämpötila



Uudisrakennus "PaMa" 70100 KUOPIO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Uudisrakennus, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö	21,0 C	0,73 [W/m2/K]	15 436 kWh
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		129,0 m2	2,65 m	341,9 m3	45 kWh/m3/
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		47,6 m	2,65 m	126,1 m2	120 kWh/m2/
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		129,0 m2	25 Wh/m2/Ap/a	341,9 m3	9,3 Wh/m3/Ap
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C		0,16 U	0,50 kW	129,0 m2	3 384 kWh
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,74 kW	129,0 m2	1 898 kWh
Umpiseinän ala		0,16 U	1,00 kW	98,1 m2	2 566 kWh
Ikkunat		1,00 U	1,21 kW	22,0 m2	3 128 kWh
Ovet		1,00 U	0,33 kW	6,0 m2	853 kWh
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,18 U	3,78 kW	384,1 m2	11 829 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	70%	1,03 kW	47,5 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h	0,37 kW	5,2 l/sek	962 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		11 829 kWh/a	5,18 kW	3 607 kWh/a	15 436 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					
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	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					
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	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					
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	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					
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	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..		129,0 m2	341,9 m3	Enimmäistehot	15 436 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-34,2 C	3,78 kWmax	11 829 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		6,96 kertaa/h	47 l/sek	1,03 kWmax	2 644 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,76 kertaa/h	5 l/sek	0,37 kWmax	962 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)				5,18 kWmax	15 436 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		15 436 kWh/a	129 m2	120 kWh/m2	342 m3
Lämmön ominaiskulutus		15 436 kWh/a	129 m2	25 Wh/m2/Ap/a	342 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		3,78 kWmax	129 m2	29,3 W/m2	342 m3
					11,1 W/m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

70100 KUOPIO

(Pohjois-Savo)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.823-1,68-15

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 4,8 C ja -34,2 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 6 kW
- Pumpuksi valitsit 6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	5,3 kWh	19 020 kWh	19 020 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,5 kWh	14 322 kWh	14 322 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,5 kWh	4 698 kWh	4 698 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,0 SCOP	4,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	6,0 kWh	4,19 kW	4,75 kW

Lämmön keruu: kostea savi (14321 kWh / vuosi) - lämmitys: LATTIALÄMMITYS +31 C - 4 COP				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,350 l/s	36,5 kWh/m	392 m	1,3 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	192 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 169 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	14 163 kWh
- Kaivo yhteensä	169 m	1 kpl	14 355 kWh	14 355 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,35 l/s, Δt = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	358 m	40 mm	0,26 bar	25,5 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	358 m	45 mm	0,15 bar	14,7 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	358 m	50 mm	0,09 bar	9,2 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	169 m	14 322 kWh	9,67 [Wh/mK]	28,12 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		14 322 kWh	84,9 kWh/m/a	1,66 [Wh/mK]	4,8 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	14 355 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14	Yhteenveto			
15	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
16	Kaivon aktiivisyvyys	169 m		
17	Aktiivisyvyyttä yhteensä	169 m		
18				
19	Saanto yhdestä kaivosta	14 355 kWh		
20	Saanto yhteensä	14 355 kWh		
21	Keruun kiertäminen kaivoa kohden	0,350 l/s	@ Δt = 3,3 K	
22	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä	0,350 l/s	@ Δt = 3,3 K	
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8			
24	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys	
	Keruupiirin vähimmäismitat	392 m	1,3 m	

Kaivon syvyys 169 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 392 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Uudisrakennus "PaMa"

70100 KUOPIO

Kertoivat poranneensa 130 m, joista 127 m kallioon.
Porauksen loppuvaiheessa kysyivät porataanko syvemmäksi lisäkustannuksella.
Minä soitin kaivon mitoittaneelle firman pomolle,
että eikö kaivo ole mitoitettu niin, että se riittää ilman lisäporauksia ja hän vakuutti näin olevan.
Mitäs te olette mieltä? Kohde on as. Pinta-alaltaan 126 m².
Energian tarve 20.000 kwh/a. Pumpuksi tulossa Nibe 1255-6.

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

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	14 820 kWh	370 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 200 kWh	194 €
Molemmat yhteensä	19 020 kWh	564 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	4 698 kWh	564 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	4 698 kWh	564 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	19 020 kWh	2 282 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	2 238 kWh	2 126 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 080 kWh	370 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	4 698 kWh	564 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	7 778 kWh	933 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Uudisrakennus "PaMa"

KUOPIO

(Pohjois-Savo)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Uudisrakennus: Lattialämmitys, 21 C, 129 m2, 342 m3,	5,18 kW	15 436 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	5,2 kW	15 436 kWh
- Josta johtumisvuodot	3,78 kW	11 829 kWh
- Josta ilmanvaihdot	1,03 kW	2 644 kWh
- Josta vuotoilmat	0,37 kW	962 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

(LATTIALÄMMITYS +31 C)

• Kiinteistö, 129 m2, 342 m3	4,8 COP	4,82 kW	15 436 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,48 kW	4 200 kWh
- Yhteensä	4,0 SCOP	5,3 kWh	19 636 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-616 kWh	0,17 kW	19 020 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	19 020 kWh
- Pumpulla tuotetaan		6,00 kW	19 020 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh
Yhteensä			19 020 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

5,3 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)

6,0 kW

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-42 C

• Maasta kerätään

(4 COP)

4,8 kW

14 322 kWh

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

4 698 kWh

• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)

4 698 kWh

Tarvitaan 169 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,35 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,26 bar (26 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,15 bar (15 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,09 bar (9 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 392 metriä, upotussyvyys vähintään 1,3 m. Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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

Laskettu Bergheat46.823-1,68-15 taulukko-ohjelmalla