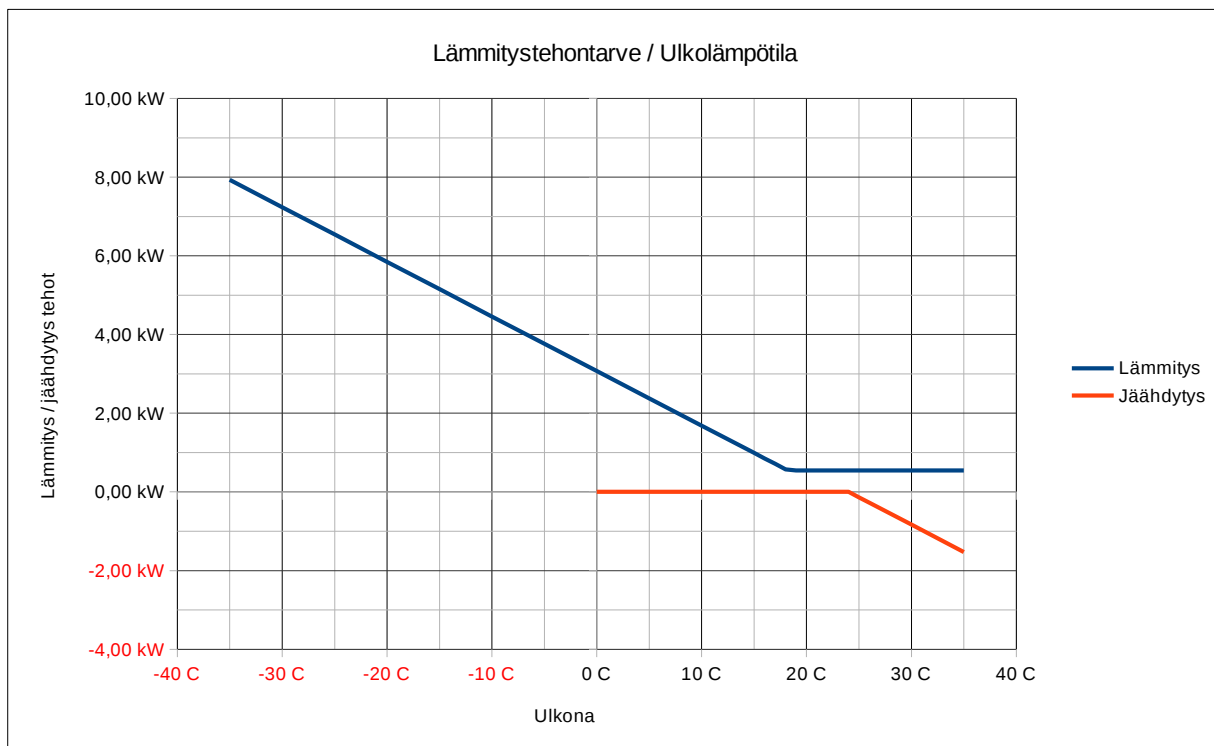


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallasi!	
Uudisrakennus "OKT2018"		100 HELSINKI		Tulostuspäivä	03.05.2018
Laskettu Bergheat46.810-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		182,0 m2	476,2 m3	
- Rakennusten lämmitys	6,31 kW	LATTIALÄMMITYS +31 C	17 241 kWh	628 €	
- Lämmin käyttövesi	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	222 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	4 140 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomiotu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	6,9 kW	0,12 €/kWh	4,1 SCOP	22 041 kWh	222 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	17 241 kWh	182 m2	24 Wh/m2/Ap/a	476 m3	9,2 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	17 241 kWh	182 m2	713 kWh/m2	476 m3	36 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	22 041 kWh	182 m2	121 kWh/m2	476 m3	46 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-27,3 C	6,9 kW	37,7 W/m2	14,4 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			7,0 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			2 593 litraa	0,95 €/litr	2 463 €
Kokonaisteho saadaan puupelletillä			6 tonnia /a	á 230,00 €	1 334 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			22 041 kWh	0,120 €/kWh	2 645 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			22 041 kWh	0,120 €/kWh	652 €
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,120 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			22 041 kWh	0 kWh	5 432 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	5 432 kWh
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	5 432 kWh
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä
- Lämmitys kuluttaa	4,81 COP	17 241 kWh	4,8 COP	3 586 kWh	0 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 800 kWh	2,6 COP	1 846 kWh	0 kWh
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		22 041 kWh	4,1 SCOP	5 432 kWh	0 kWh
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA					
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht
Koko vuosi	365	36%	3 149 h	4 800 kWh	17 241 kWh
Tammikuu	31	63%	469 h	408 kWh	2 876 kWh
Helmikuu	28	66%	441 h	368 kWh	2 721 kWh
Maaliskuu	31	56%	418 h	408 kWh	2 516 kWh
Huhtikuu	30	42%	300 h	395 kWh	1 703 kWh
Toukokuu	31	21%	155 h	408 kWh	680 kWh
Kesäkuu	30	9%	63 h	395 kWh	49 kWh
Heinäkuu	31	8%	59 h	408 kWh	4 kWh
Elokuu	31	9%	66 h	408 kWh	53 kWh
Syyskuu	30	19%	136 h	395 kWh	556 kWh
Lokakuu	31	35%	259 h	408 kWh	1 405 kWh
Marraskuu	30	49%	351 h	395 kWh	2 063 kWh
Joulukuu	31	58%	432 h	408 kWh	2 614 kWh



Uudisrakennus "OKT2018" 100 HELSINKI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö	22,0 C	0,77 [W/m2/K]
				7 950 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		72,0 m2	2,80 m	201,6 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		38,4 m	2,80 m	107,4 m2
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		72,0 m2	28 Wh/m2/Ap/a	201,6 m3
				10,1 Wh/m3/Ap/a
Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32 C		0,16 U	0,59 kW	72,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	72,0 m2
Umpiseinän ala		0,13 U	0,66 kW	91,4 m2
Ikkunat		1,00 U	0,59 kW	12,0 m2
Ovet		1,00 U	0,20 kW	4,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,16 U	2,03 kW	251,4 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	72%	0,50 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h	0,19 kW	28,0 l/sek
				3,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 156 kWh/a	2,73 kW	1 794 kWh/a
				7 950 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö	22,0 C	0,63 [W/m2/K]
				5 755 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		72,0 m2	2,60 m	187,2 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		38,4 m	2,60 m	99,7 m2
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		72,0 m2	20 Wh/m2/Ap/a	187,2 m3
				7,8 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32 C		0,00 U	0,00 kW	72,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,08 U	0,32 kW	72,0 m2
Umpiseinän ala		0,13 U	0,62 kW	86,7 m2
Ikkunat		1,00 U	0,54 kW	11,0 m2
Ovet		1,00 U	0,10 kW	2,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,13 U	1,58 kW	243,7 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	72%	0,47 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,19 kW	26,0 l/sek
				2,9 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 068 kWh/a	2,24 kW	1 687 kWh/a
				5 755 kWh/a
At – Varasto, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö	15,0 C	1,08 [W/m2/K]
				3 621 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		38,0 m2	2,30 m	87,4 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		24,7 m	2,30 m	56,9 m2
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		38,0 m2	24 Wh/m2/Ap/a	87,4 m3
				10,6 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 26,4 C		0,18 U	0,05 kW	38,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,22 kW	38,0 m2
Umpiseinän ala		0,24 U	0,53 kW	46,9 m2
Ikkunat		1,40 U	0,12 kW	2,0 m2
Ovet		1,30 U	0,44 kW	8,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,24 U	1,36 kW	132,9 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,15 x / h	0%	0,20 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,13 x / h	0,17 kW	3,6 l/sek
				3,2 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 881 kWh/a	1,73 kW	741 kWh/a
				3 621 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 26,4 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		
				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		
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX7 QUADRIGA H32+32/S28+22/142 tehohäviö vuodessa		0,08 kW	14,1 W/m	6 m
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		182,0 m2	476,2 m3	Enimmäistehot
				18 069 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-27,3 C	4,97 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		8,19 kertaa/h	58 l/sek	1,17 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,29 kertaa/h	9 l/sek	0,55 kWmax
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		6,0 m	742 kWh/a	0,08 kWmax
				742 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				6,79 kWmax
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		18 069 kWh/a	182 m2	99 kWh/m2
				476 m3
Lämmön ominaiskulutus		18 069 kWh/a	182 m2	25 Wh/m2/Ap/a
				476 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		4,97 kWmax	182 m2	27,3 W/m2
				476 m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.810-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 22 C,

ulkolämpötilat 7,5 C ja -27,3 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 7 kW
- Pumpuksi valitsit 7 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	6,9 kWh	22 041 kWh	22 041 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,3 kWh	16 609 kWh	16 609 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,7 kWh	5 432 kWh	5 432 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,1 SCOP	4,1 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	7,0 kWh	5,44 kW	5,54 kW

Lämmön keruu: kostea savi (16608 kWh / vuosi) - lämmitys: LATTIALÄMMITYS +31 C - 4,1 COP				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,410 l/s	44,3 kWh/m	375 m	1,0 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	257 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 160 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	16 405 kWh
- Kaivo yhteensä	160 m	1 kpl	16 662 kWh	16 662 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,41 l/s, Δt = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	340 m	40 mm	0,32 bar	31,8 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	340 m	45 mm	0,18 bar	17,8 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	340 m	50 mm	0,11 bar	10,8 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	160 m	16 609 kWh	11,85 [Wh/mK]	34,65 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		16 609 kWh	104,1 kWh/m/a	1,66 [Wh/mK]	4,8 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	16 662 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14	Yhteenveto			
15	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
16	Kaivon aktiivisyvyys	160 m		
17	Aktiivisyvyyttä yhteensä	160 m		
18				
19	Saanto yhdestä kaivosta	16 662 kWh		
20	Saanto yhteensä	16 662 kWh		
21	Keruun kiertäminen kaivoa kohden	0,410 l/s @ Δt = 3,3 K		
22	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä	0,410 l/s @ Δt = 3,3 K		
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8			
24	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys	
	Keruupiirin vähimmäismitat	375 m	1,0 m	

Kaivon syvyys 160 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 375 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.
Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Uudisrakennus "OKT2018"

100 HELSINKI

2 -kerroksinen ok. talo tasamaalla. Ulkomitat 41 m.
Lämmintä kummassakin kerroksessa 72 m2.
Ulkoseinien eriste: 200 mm mineraalivilla + 50 mm puukuitueriste.
Huonekorkeus: alakerta 2,8 m ja yläkerta 2,6 m.
Alapohja: rossipohja, 200 mm EPS -eriste, yläpohja: 10 + 50 cm ekovilla.
Erillinen autotalli/varasto 38 m2.
Tilojen lämpötilat: autotalli ja varasto +15, muuten normaali asumislämpötila.

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

Laskettu 7 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	17 241 kWh	430 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	222 €
Molemmat yhteensä	22 041 kWh	652 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	5 432 kWh	652 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	5 432 kWh	652 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,1 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	22 041 kWh	2 645 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	2 593 kWh	2 463 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 140 kWh	497 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	5 432 kWh	652 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	9 572 kWh	1 149 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Uudisrakennus "OKT2018"

HELSINKI

(Uusimaa)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Talon alakerta: Lattialämmitys, 22 C, 72 m2, 202 m3,	2,73 kW	7 950 kWh
- Talon yläkerta: Lattialämmitys, 22 C, 72 m2, 187 m3,	2,24 kW	5 755 kWh
- At – Varasto: Lattialämmitys, 15 C, 38 m2, 87 m3,	1,73 kW	3 621 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
- Lämmönsiirtokanaali CALPEX7 QUADRIGA H32+32/S28+22/142, +50 C, 6 m	0,08 kW	742 kWh
YHTEENSÄ	6,8 kW	18 069 kWh
- Josta johtumisvuodot	4,97 kW	13 105 kWh
- Josta ilmanvaihdot	1,17 kW	2 901 kWh
- Josta vuotoilmat	0,55 kW	1 321 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,08 kW	742 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

(LATTIALÄMMITYS +31 C)

• Kiinteistö, 182 m2, 476 m3	4,8 COP	6,31 kW	18 069 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,55 kW	4 800 kWh
- Yhteensä	4,1 SCOP	6,9 kWh	22 869 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-828 kWh	0,25 kW	22 041 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	22 041 kWh
- Pumpulla tuotetaan		7,00 kW	22 041 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh
Yhteensä			22 041 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

6,9 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)

7,0 kW

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-28 C

• Maasta kerätään (4,1 COP)

5,5 kW

16 609 kWh

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

5 432 kWh

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

5 432 kWh

Tarvitaan 160 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,41 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,41 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,32 bar (32 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,41 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,18 bar (18 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,41 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,11 bar (11 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 375 metriä, upotussyvyys vähintään 1 m. Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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

Laskettu Bergheat46.810-1,68-12 taulukko-ohjelmalla