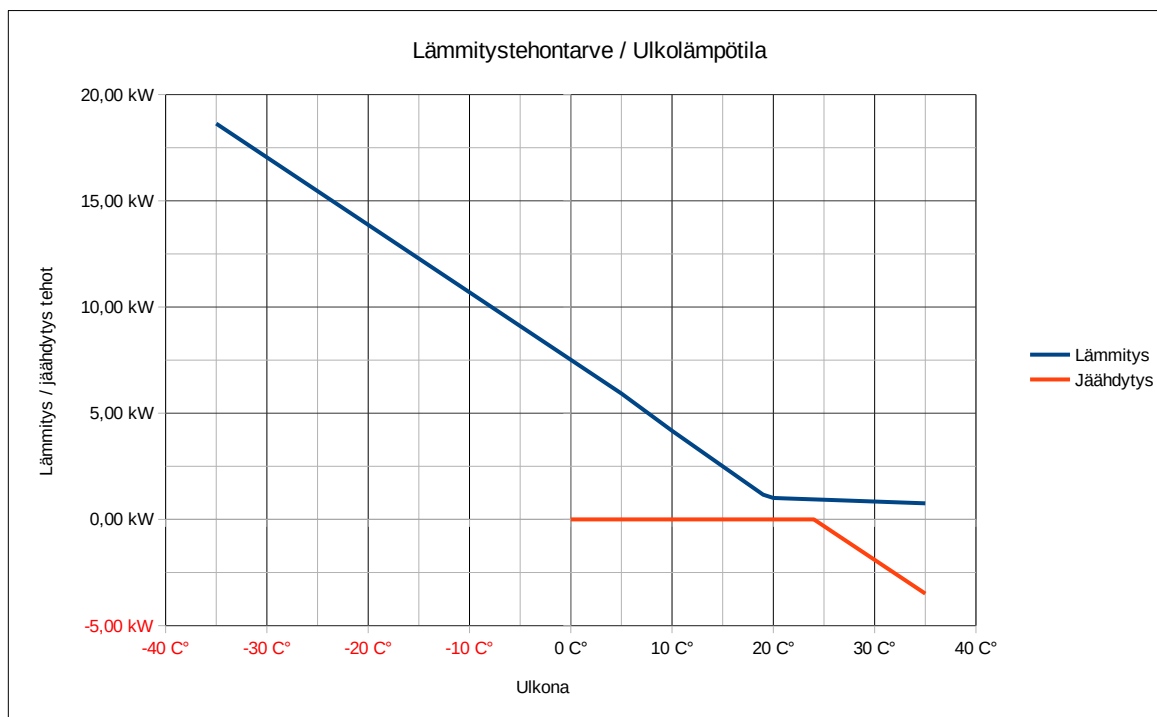


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu annettuihin kulutustietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!
Talo "Casino7"			1900 NURMIJÄRVI		Tulostuspäivä 22.01.2019
Laskettu Bergheat46.903-1,68-7 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		380,0 m2		950,0 m3
- Rakennusten lämmitys	15,48 kW	LATTIALÄMMITYS +31 C°	45 300 kWh		1 936 €
- Lämmin käyttövesi	0,68 kW	5 hlö	1 200 kWh	6 000 kWh	323 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	8 100 kWh	0 kWh	0 €
- Ei muita vähennyksiä..			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	16,8 kW	0,14 €/kWh	4,4 SCOP	51 300 kWh	323 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	45 300 kWh	380 m2	28 Wh/m2/Ap/a	950 m3	11,3 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	45 300 kWh	380 m2	1 605 kWh/m2	950 m3	48 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	51 300 kWh	380 m2	135 kWh/m2	950 m3	54 kWh/m3
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, Pmax		-29,3 C°	16,8 kW	44,3 W/m2	17,7 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			16,0 kW	- tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			6 035 litraa	1,20 €/litr	7 242 €		85 %
Kokonaisteho saadaan puupelletillä			14 tonnia /a	á 230,00 €	3 105 €		80 %
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			51 300 kWh	0,140 €/kWh	7 182 €		1,0 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			51 300 kWh	0,140 €/kWh	1 646 €		4,4 SCOP
Sähkövastuksella tuotetaan			19 kWh	0,140 €/kWh	3 €		1,0 COP
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			51 281 kWh	19 kWh	11 774 kWh		4,4 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				99,8%	11 756 kWh		1 646 €
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,2%	19 kWh		3 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	11 774 kWh		1 648 €
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	4,79 COP	45 300 kWh	4,8 COP	9 444 kWh	19 kWh	9 463 kWh	1 325 €
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	6 000 kWh	2,6 COP	2 308 kWh	0 kWh	2 308 kWh	323 €
- Vastuskäyttö		19 kWh	1,0 COP	19 kWh	19 kWh	19 kWh	(= 3 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä		51 300 kWh	4,4 SCOP	11 771 kWh	19 kWh	11 771 kWh	1 648 €

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -29,3 C°									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	37%	3 206 h	6 000 kWh	45 300 kWh	51 300 kWh	51 281 kWh	19 kWh	11 774 kWh
Tammikuu	31	69%	512 h	656 kWh	7 541 kWh	8 197 kWh	8 179 kWh	19 kWh	1 844 kWh
Helmikuu	28	71%	480 h	603 kWh	7 076 kWh	7 680 kWh	0 kWh	0 kWh	1 708 kWh
Maaliskuu	31	60%	443 h	614 kWh	6 479 kWh	7 093 kWh	0 kWh	0 kWh	1 588 kWh
Huhtikuu	30	41%	292 h	510 kWh	4 157 kWh	4 668 kWh	0 kWh	0 kWh	1 063 kWh
Toukokuu	31	17%	127 h	421 kWh	1 614 kWh	2 035 kWh	0 kWh	0 kWh	499 kWh
Kesäkuu	30	5%	33 h	352 kWh	177 kWh	529 kWh	0 kWh	0 kWh	172 kWh
Heinäkuu	31	3%	24 h	358 kWh	22 kWh	380 kWh	0 kWh	0 kWh	142 kWh
Elokuu	31	5%	37 h	366 kWh	232 kWh	598 kWh	0 kWh	0 kWh	189 kWh
Syyskuu	30	19%	135 h	415 kWh	1 747 kWh	2 162 kWh	0 kWh	0 kWh	524 kWh
Lokakuu	31	37%	272 h	510 kWh	3 848 kWh	4 357 kWh	0 kWh	0 kWh	999 kWh
Marraskuu	30	53%	379 h	564 kWh	5 495 kWh	6 059 kWh	0 kWh	0 kWh	1 363 kWh
Joulukuu	31	63%	471 h	631 kWh	6 911 kWh	7 542 kWh	0 kWh	0 kWh	1 684 kWh



Talo "Casino7" 1900 NURMIJÄRVI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA						
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. 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 32,1 C						0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia						0 kWh/a
Umpiseinän ala						0 kWh/a
Ikkunat				1,40 U		0 kWh/a
Ovet						0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana						0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,08 x / h				0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä						
Keskikierros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. 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 32,1 C						0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia						0 kWh/a
Umpiseinän ala						0 kWh/a
Ikkunat				1,40 U		0 kWh/a
Ovet				2,00 U		0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana						0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,10 x / h				0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä						
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. 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 32,1 C						0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia						0 kWh/a
Umpiseinän ala						0 kWh/a
Ikkunat				1,40 U		0 kWh/a
Ovet						0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana						0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,13 x / h				0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä						
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 31,3 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 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa			0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa						0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä						
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 24,1 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 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa			0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa						0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä						
Lämmönsiirtokanaalia ei ole						0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..				0,0 m2	0,0 m3	Enimmäistehot 0 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia					-29,3 C°	0,00 kWmax 0 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä						0,00 kWmax 0 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia						0,00 kWmax 0 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)						0,00 kWmax 0 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		0 kWh/a	0 m2	0 kWh/m2	0 m3	0 kWh/m3/a
Lämmön ominaiskulutus		0 kWh/a	0 m2	0 Wh/m2/Ap/a	0 m3	0 Wh/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		0,00 kWmax	0 m2	0,0 W/m2	0 m3	0,0 W/m3

Bergheat46.903-1,68-7 22.01.2019

Laskelman laatija:

22.01.2019

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

1900 NURMIJÄRVI

(Uusimaa)

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

Bergheat46.903-1,68-7

Mitoittava sisälämpö 22 C°

ulkolämpötilat 6,9 C° ja -29,3 C°

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 16 kW
- Pumpuksi valitsit 16 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	16,8 kWh	51 300 kWh	51 300 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	12,3 kWh	39 544 kWh	39 526 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,7 kWh	11 756 kWh	11 774 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,4 SCOP	4,4 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	16,0 kWh	13,31 kW	12,66 kW

Lämmön keruu: kostea savi (39544 kWh / vuosi) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +31 C° COP = 4,4				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,890 l/s	41,3 kWh/m	958 m	1,1 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,4				
- Maaporausta	6 m	1,4 W/mK	Teräsputki	261 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 299 m	3,3 W/mK	Kallioporaus	39 441 kWh
- Kaivo yhteensä	299 m	1 kpl	39 702 kWh	39 702 kWh

Keruun virtaus 0,89 l/s ΔT = 3,5 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE50x4.6 vaakaputket	612 m	40 mm	3,0 bar	280 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE50x4.6 vaakaputket	612 m	45 mm	1,5 bar	158 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE50x4.6 vaakaputket	612 m	50 mm	0,9 bar	96 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	299 m	39 526 kWh	15,1 W/m	42,4 W/m
- Kuorma kaivoa kohden		39 526 kWh	132,8 kWh/m/a	1,8 W/mK	5,1 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	39 702 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	Yhteenveto			
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
15	Kaivon aktiivisyvyys	299 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	299 m		
17				
18	Saanto yhdestä kaivosta	39 702 kWh		
19	Saanto yhteensä	39 702 kWh		
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,890 l/s	@ Δt = 3,5 K	
21	Keruunesteen kierto yhteensä	0,890 l/s	@ Δt = 3,5 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8			
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys	
24	Keruupiirin vähimmäismitat	958 m	1,1 m	

Kaivon syvyys 299 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 958 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "Casino7"

1900 NURMIJÄRVI

Talo 300 m² lattialämmityksellä + 80 m² autotalli. Talon rakennusvuosi?
Talli, lattialämmitys +15 C. Lämpökanaalin pituus 10 m.
Kulutus öljyä 5900l/ vuosi. Pellettiä 13500 kg/ vuosi. Tiedot keskimäärin 13 vuoden ajan.
Pumpun voin myös laittaa taloon, lämmitys talliin ilman kuuman veden kiertoa.
Talo 2 kerroksinen kivitalo, uima-altaalla.
Allasta lämmitetään tunti vuorokaudessa kostean tilan lämmityspiirin kautta, lämpö pysyy 20 asteessa,
allasta ei lämmitetä tammi-helmikuussa.
Iv koneessa sähkölämmitys, päällä kun lämpö alle -10 C. Sisälämpö 21,5-22 C.
Tarjottu 12 kW pumppua 270 m kaivolla ja turbo putkella.
Puutteellisten rakennustietojen takia laskettu vain kulutustiedoilla.

Tämä on laskelman yhteenveto
Arvot laskettu keskiarvovuodelle
Laskelma perustuu annettuihin kulutustietoihin.
Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!
Isoon kohteeseen tarvitaan aina osaava alan ammattisuunnittelija!

Laskettu 16 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,14 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	45 300 kWh	1 325 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	323 €
Molemmat yhteensä	51 300 kWh	1 648 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	11 756 kWh	1 646 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	19 kWh	3 €
Molemmat yhteensä	11 774 kWh	1 648 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,4 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,14 euroa/ kWh)	51 300 kWh	7 182 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,2 euroa/ litra)	6 035 kWh	7 242 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	8 100 kWh	1 134 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	11 774 kWh	1 648 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	19 874 kWh	2 782 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Casino7"

NURMIJÄRVI

(Uusimaa)

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

Laskelma on tehty lämmitystarvetietojen perusteella, siksi ei tietoja.

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
----------	-----	------------	-------	----------	-------

EI RAKENNUSTIETOJA, laskettu kulutustietojen perusteella

Ei laskettu

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 31 C° - menovesi lämpötila max 35 C°

• Kiinteistö, 380 m2, 950 m3	4,8 COP	15,48 kW	45 300 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	1,35 kW	6 000 kWh
- Yhteensä	4,4 SCOP	16,8 kWh	51 300 kWh
- Ei vähennetä taloussähkön lämmitysvaikutusta	0 kWh	0,00 kW	51 300 kWh
- Ei muita vähennyksiä..	0 kWh	0,00 kW	51 281 kWh
- Pumpulla tuotetaan		16,00 kW	51 263 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			19 kWh
Yhteensä			51 281 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			16,8 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Lähes täysteho)			16,0 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka			-27 C°
• Maasta kerätään	(4,4 COP)	12,7 kW	39 526 kWh
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttösähköä			11 756 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttösähkö + vastuslämmitystä 19 kWh)			11 774 kWh

Tarvitaan 299 aktiivimetrim lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,89 l/s (= 53,4 l/minuutissa).

Liitäntäputkitus pumpulta kaivolle. Etäisyys 10 m	2 kpl	PE50x4.6	20 m
---	-------	----------	------

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille (0,89 l/s):

- Kaivon painehäviö 0,89 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta T = 3,5 \text{ K}$ 280 kPa (2,8 bar)
- Kaivon painehäviö 0,89 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta T = 3,5 \text{ K}$ 158 kPa (1,58 bar)
- Kaivon painehäviö 0,89 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta T = 3,5 \text{ K}$ 96 kPa (0,96 bar)
- Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 958 metriä = 3 x 400 m PEM40x3,7 SINIRAITA.
- Keruuputkien upotussyvyys vähintään 1,1 m.
- Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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