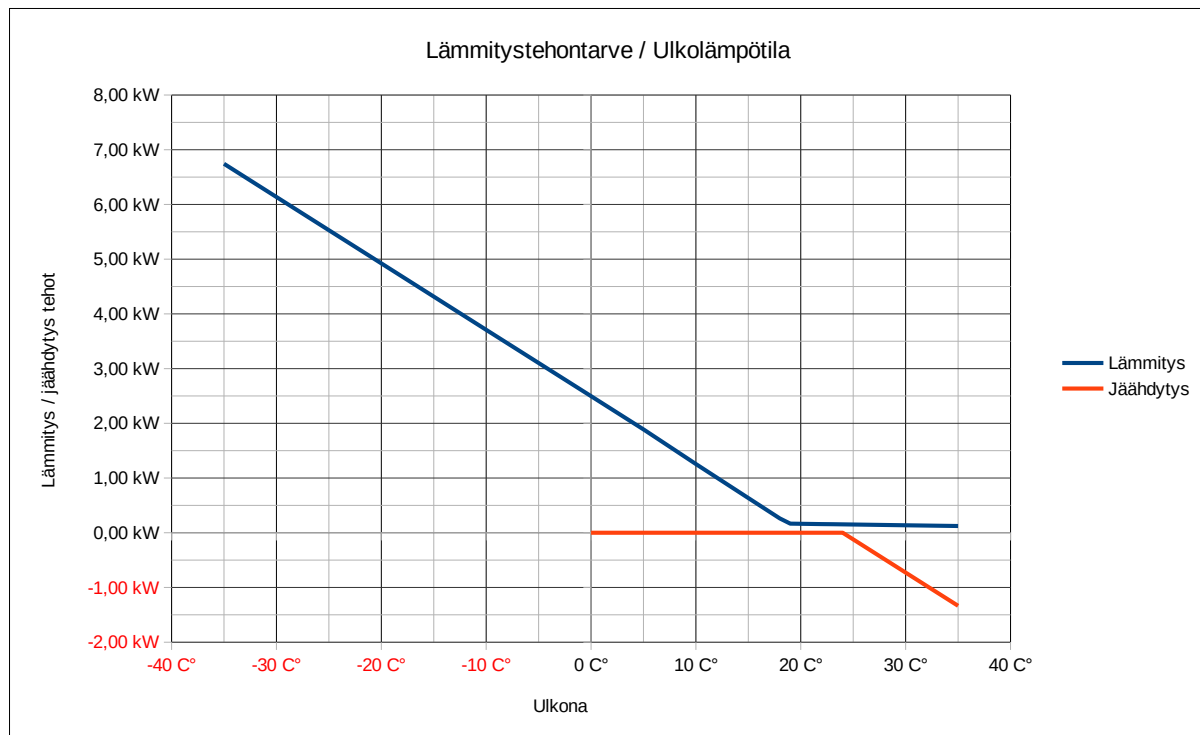


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!
Harrastehalli "Jerry68". Hallin lämpötila +21 C			90440 KEMPELE		Tulostuspäivä 11.12.2018
Laskettu Bergheat46.843-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		140,0 m2		494,2 m3
- Rakennusten lämmitys	6,49 kW	LATTIALÄMMITYS +31 C°	20 343 kWh	864 €	
- Lämmin käyttövesi	0,11 kW	1 hlö 1 000 kWh	1 000 kWh	54 €	
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	3 300 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	6,7 kW	0,14 €/kWh	4,6 SCOP	21 343 kWh	54 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	20 343 kWh	140 m2	28 Wh/m2/Ap/a	494 m3	8,1 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	20 343 kWh	140 m2	715 kWh/m2	494 m3	41 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	21 343 kWh	140 m2	152 kWh/m2	494 m3	43 kWh/m3
• Kohteen mitoituskulämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-34,7 C°	6,7 kW	47,8 W/m2	13,5 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			7,0 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			2 511 litraa	1,20 €/ltr	3 013 €
Kokonaisteho saadaan sekahaloilla			20 m3/a	ä 48,00 €	938 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			21 343 kWh	0,140 €/kWh	2 988 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			21 343 kWh	0,140 €/kWh	646 €
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,140 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			21 343 kWh	0 kWh	4 616 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	4 616 kWh
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	4 616 kWh
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.
- Lämmitys kuluttaa	4,81 COP	20 343 kWh	4,8 COP	4 232 kWh	0 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	1 000 kWh	2,6 COP	385 kWh	0 kWh
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		21 343 kWh	4,6 SCOP	4 616 kWh	0 kWh
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -34,7 C°					
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht
Koko vuosi	365	35%	3 049 h	1 000 kWh	20 343 kWh
Tammikuu	31	66%	489 h	108 kWh	3 315 kWh
Helmikuu	28	66%	440 h	98 kWh	2 985 kWh
Maaliskuu	31	54%	403 h	100 kWh	2 723 kWh
Huhtikuu	30	39%	279 h	85 kWh	1 871 kWh
Toukokuu	31	21%	154 h	74 kWh	1 002 kWh
Kesäkuu	30	5%	36 h	60 kWh	189 kWh
Heinäkuu	31	2%	14 h	60 kWh	36 kWh
Elokuu	31	5%	41 h	63 kWh	221 kWh
Syyskuu	30	19%	139 h	71 kWh	901 kWh
Lokakuu	31	34%	255 h	85 kWh	1 702 kWh
Marraskuu	30	49%	354 h	93 kWh	2 385 kWh
Joulukuu	31	60%	445 h	104 kWh	3 013 kWh



Harrastehalli "Jerry68". Hallin lämpötila +21 C 90440 KEMPELE, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Harrastehalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2014, Huonelämpö	21,0 C°	0,86 W/m2K	21 003 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		140,0 m2	3,53 m	494,2 m3	42 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		46,7 m	3,53 m	164,8 m2	150 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		140,0 m2	29 Wh/m2/Ap/a	494,2 m3	8,3 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C		0,20 U	0,71 kW	140,0 m2	4 828 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,87 kW	140,0 m2	2 350 kWh/a
Umpiseinän ala		0,18 U	1,62 kW	144,6 m2	4 369 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,40 kW	6,0 m2	1 079 kWh/a
Ovet		1,46 U	1,15 kW	14,2 m2	3 102 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,19 U	4,76 kW	444,8 m2	15 729 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,15 x / h	0%	1,50 kW	20,6 l/sek	4 030 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 x / h		0,46 kW	6,4 l/sek	1 244 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		15 729 kWh/a	6,72 kW	5 274 kWh/a	21 003 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 maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 25,6 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		0 kWh/a			
Rakennus 3 ei valittu! Patterilämmitys		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. Patterilämmitys 22 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		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 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		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 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		0 kWh/a			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		140,0 m2	494,2 m3	Enimmäistehot	21 003 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-34,7 C°	4,76 kWmax	15 729 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä	2,52 kertaa/h		21 l/sek	1,50 kWmax	4 030 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia	0,78 kertaa/h		6 l/sek	0,46 kWmax	1 244 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)				6,72 kWmax	21 003 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	21 003 kWh/a	140 m2	150 kWh/m2	494 m3	42 kWh/m3/a
Lämmön ominaiskulutus	21 003 kWh/a	140 m2	29 Wh/m2/Ap/a	494 m3	8,3 Wh/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	4,76 kWmax	140 m2	34,0 W/m2	494 m3	9,6 W/m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

90440 KEMPELE

(Pohjois-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.843-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 C°

ulkolämpötilat 3,9 C° ja -34,7 C°

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 7 kW
- Pumpuksi valitsit 7 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	6,7 kWh	21 343 kWh	21 343 kWh
- Kertuu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,5 kWh	16 727 kWh	16 727 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,5 kWh	4 616 kWh	4 616 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuisiksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,6 SCOP	4,6 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	7,0 kWh	5,30 kW	5,54 kW

Lämmön keruu: kostea savi (16726 kWh / vuosi) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +31 C° COP = 4,6				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,410 l/s	34,9 kWh/m	479 m	1,3 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,6				
- Maaporausta	15 m	1,4 W/mK	Teräsputki	474 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	15 - 207 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	16 318 kWh
- Kaivo yhteensä	207 m	1 kpl	16 792 kWh	16 792 kWh

Keruun virtaus 0,41 l/s ΔT = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	437 m	40 mm	0,0 bar	42 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	437 m	45 mm	0,2 bar	25 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	437 m	50 mm	0,1 bar	17 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	207 m	16 727 kWh	9,2 W/m	26,8 W/m
- Kuorma kaivoa kohden		16 727 kWh	81,1 kWh/m/a	1,6 W/mK	4,7 W/mK

	- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	16 792 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	Yhteenveto			
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
15	Kaivon aktiivisyvyys	207 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	207 m		
17				
18	Saanto yhdestä kaivosta	16 792 kWh		
19	Saanto yhteensä	16 792 kWh		
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,410 l/s	@ Δt = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kierto yhteensä	0,410 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	479 m	1,3 m	

Kaivon syvyys 207 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 479 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Harrastehalli "Jerry68". Hallin lämpötila +21 C

90440 KEMPELE

Halli 140 m2. Lattialämmitys. Alasta huoneita 28 m2, joiden yläpuolella 1,15 m korkea tila.
Hallin sisätila 494 m3, josta huoneiden tilavuus seinineen ja kattoineen 75,5 m3.
Us 175 mm villa, ulkona puuvuoraus, sisällä yksinkertainen kipsilevy.
Ap maavarainen, styrox 20 cm reunoilla, 15 cm keskellä, sokkelin sisäpuolella 15 cm styrox.
Nosto-ovi 3 x 3,4 m + ulko-ovi. 3x ikkunoita 8 kpl 60 x 90 ikkunoita + 2 kpl 90 x 90.
Yläpohjassa puhallusvilla 40 cm.
Huoneiden väliseinissä ja katossa 100 mm villa eristys.
Hallissa 8 kpl 60 x 90 ikkunoita ja huoneissa 2 kpl 90 x 90, kaikki 3 lasisia.
Hallissa nosto-ovi 3 x 3,4 m ja yksi ulko-ovi.

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

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	20 343 kWh	592 €
Käyttöveden lämmitystarve	1 000 kWh	54 €
Molemmat yhteensä	21 343 kWh	646 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	4 616 kWh	646 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	4 616 kWh	646 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,6 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,14 euroa/ kWh)	21 343 kWh	2 988 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,2 euroa/ litra)	2 511 kWh	3 013 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 300 kWh	462 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	4 616 kWh	646 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	7 916 kWh	1 108 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Harrastehalli "Jerry68". Hallin lämpötila +21 C

KEMPELE

(Pohjois-Pohjanmaa)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETÄ - MUT = -35 C°

- Harrastehalli: Lattialämmitys, 21 C°, 140 m2, 494 m3, 6,72 kW 21 003 kWh

-
-
-
-
-

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ 6,7 kW 21 003 kWh

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		15 729 kWh	75 %	4,76 kW	71 %
Ilmanvaihto		4 030 kWh	19 %	1,50 kW	22 %
Vuotoilmat		1 244 kWh	6 %	0,46 kW	7 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	140,0 m2	4 828 kWh	23 %	0,71 kW	11 %
Yläpohjat	140,0 m2	2 350 kWh	11 %	0,87 kW	13 %
Umpiseinän ala	144,6 m2	4 369 kWh	21 %	1,62 kW	24 %
Ikkunat	6,0 m2	1 079 kWh	5 %	0,40 kW	6 %
Ovet	14,2 m2	3 102 kWh	15 %	1,15 kW	17 %
Johtumat yhteensä	444,8 m2	15 729 kWh	75 %	4,76 kW	71 %

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

• Kiinteistö, 140 m2, 494 m3 4,8 COP 6,49 kW 21 003 kWh
 - Lämmin käyttövesi 2,6 COP 0,22 kW 1 000 kWh
 - Yhteensä 4,6 SCOP 6,7 kWh 22 003 kWh
 - Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus -660 kWh 0,20 kW 21 343 kWh
 - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja 0 kWh 0,00 kW 21 343 kWh
 - Pumpulla tuotetaan 7,00 kW 21 343 kWh
 - Sähkövastuksella tuotettavaksi jää 0 kWh

Yhteensä 21 343 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho 6,7 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho) **7,0 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka -37 C°

• Maasta kerätään (4,6 COP) 5,5 kW **16 727 kWh**

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä 4 616 kWh

• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh) **4 616 kWh**

Tarvitaan 207 aktiivimetrisin lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,41 l/s (= 24,6 l/minuutissa).

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille (0,41 l/s):

• Kaivon painehäviö 0,41 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, ΔT = 3,3 K 42 kPa (0,42 bar)
 • Kaivon painehäviö 0,41 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, ΔT = 3,3 K 25 kPa (0,25 bar)
 • Kaivon painehäviö 0,41 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, ΔT = 3,3 K 17 kPa (0,17 bar)
 • Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 479 metriä = 2 x 250 m PEM40x3,7 SINIRAITA.
 - Keruuputkien upotussyvyys vähintään 1,3 m.
 - Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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