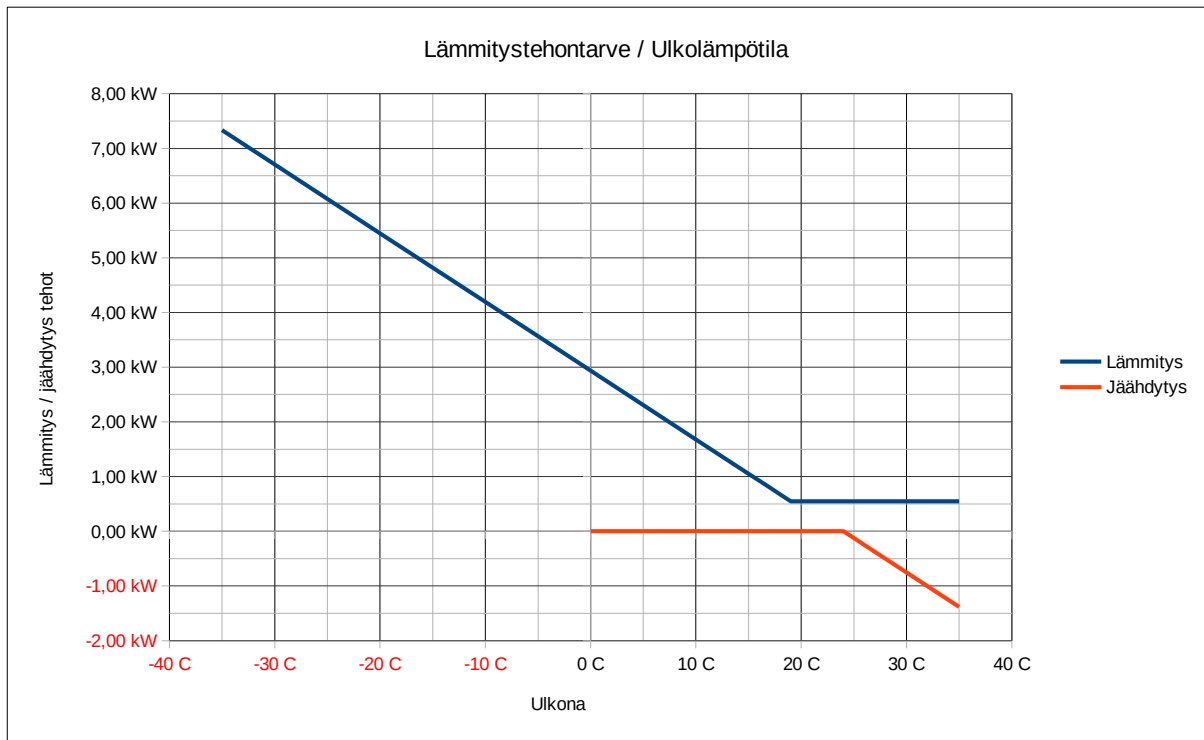


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallasi!		
Hirsitalo "Isovaalea"		20660 LITTOINEN		Tulostuspäivä		31.08.2018
Laskettu Bergheat46.834-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			114,2 m2		294,6 m3
- Rakennusten lämmitys	5,83 kW	LATTIALÄMMITYS +31 C		17 974 kWh	709 €	
- Lämmin käyttövesi	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	240 €	
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	2 784 kWh	0 kWh	0 €	
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €	
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	6,4 kW	0,13 €/kWh	4,1 SCOP	22 774 kWh	240 €	
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	17 974 kWh	114 m2	40 Wh/m2/Ap/a	295 m3	15,3 Wh/m3/Ap/a	
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	17 974 kWh	114 m2	455 kWh/m2	295 m3	61 kWh/m3	
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	22 774 kWh	114 m2	199 kWh/m2	295 m3	77 kWh/m3	
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-27,4 C	6,4 kW	55,9 W/m2	21,7 W/m3	

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			6,4 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			2 679 litraa	1,15 €/ltr	3 081 €
Kokonaisteho saadaan puupelletillä			6 tonnia /a	á 230,00 €	1 378 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			22 774 kWh	0,130 €/kWh	2 961 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			22 774 kWh	0,130 €/kWh	726 €
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,130 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			22 774 kWh	0 kWh	5 585 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	5 585 kWh
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	5 585 kWh
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.
- Lämmitys kuluttaa	4,81 COP	17 974 kWh	4,8 COP	3 739 kWh	3 739 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 800 kWh	2,6 COP	1 846 kWh	1 846 kWh
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		22 774 kWh	4,1 SCOP	5 585 kWh	5 585 kWh

VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	41%	3 558 h	4 800 kWh	17 974 kWh	22 774 kWh	22 774 kWh	0 kWh	5 585 kWh
Tammikuu	31	71%	527 h	408 kWh	2 964 kWh	3 371 kWh	3 371 kWh	0 kWh	773 kWh
Helmikuu	28	74%	494 h	368 kWh	2 794 kWh	3 162 kWh	3 162 kWh	0 kWh	723 kWh
Maaliskuu	31	63%	465 h	408 kWh	2 570 kWh	2 978 kWh	2 978 kWh	0 kWh	691 kWh
Huhtikuu	30	45%	325 h	395 kWh	1 685 kWh	2 080 kWh	2 080 kWh	0 kWh	502 kWh
Toukokuu	31	24%	176 h	408 kWh	720 kWh	1 127 kWh	1 127 kWh	0 kWh	306 kWh
Kesäkuu	30	10%	75 h	395 kWh	85 kWh	479 kWh	479 kWh	0 kWh	169 kWh
Heinäkuu	31	9%	65 h	408 kWh	9 kWh	417 kWh	417 kWh	0 kWh	159 kWh
Elokuu	31	10%	76 h	408 kWh	80 kWh	488 kWh	488 kWh	0 kWh	174 kWh
Syyskuu	30	23%	166 h	395 kWh	666 kWh	1 061 kWh	1 061 kWh	0 kWh	290 kWh
Lokakuu	31	40%	300 h	408 kWh	1 511 kWh	1 919 kWh	1 919 kWh	0 kWh	471 kWh
Marraskuu	30	56%	401 h	395 kWh	2 172 kWh	2 567 kWh	2 567 kWh	0 kWh	604 kWh
Joulukuu	31	66%	488 h	408 kWh	2 718 kWh	3 125 kWh	3 125 kWh	0 kWh	722 kWh



Hirsitalo "Isovaalea" 20660 LITTOINEN, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Hirsitalo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö 22,0 C		1,09 W/m2K	18 531 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		114,2 m2	2,58 m	294,6 m3	63 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		43,1 m	2,58 m	111,2 m2	162 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		114,2 m2	41 Wh/m2/Ap/a	294,6 m3	15,8 Wh/m3/Ap/a
Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32 C		0,19 U	1,11 kW	114,2 m2	4 784 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,08 U	0,51 kW	114,2 m2	1 359 kWh/a
Umpiseinän ala		0,51 U	2,40 kW	89,5 m2	6 595 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,78 kW	15,8 m2	2 094 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,29 kW	5,9 m2	782 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,30 U	5,09 kW	339,6 m2	15 614 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	70%	0,79 kW	40,9 l/sek	2 124 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		0,30 kW	4,6 l/sek	793 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		15 614 kWh/a	6,18 kW	2 917 kWh/a	18 531 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 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! 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 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..		114,2 m2	294,6 m3	Enimmäistehot	18 531 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-27,4 C	5,09 kWmax	15 614 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä	3,61 kertaa/h		41 l/sek	0,79 kWmax	2 124 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia	0,40 kertaa/h		5 l/sek	0,30 kWmax	793 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)				6,18 kWmax	18 531 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	18 531 kWh/a	114 m2	162 kWh/m2	295 m3	63 kWh/m3/a
Lämmön ominaiskulutus	18 531 kWh/a	114 m2	41 Wh/m2/Ap/a	295 m3	15,8 Wh/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	5,09 kWmax	114 m2	44,6 W/m2	295 m3	17,3 W/m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

20660 LITTOINEN

(Varsinais-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.834-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 22 C,

ulkolämpötilat 6,9 C ja -27,4 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 6,4 kW
- Pumpuksi valitsit 6,4 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	6,4 kWh	22 774 kWh	22 774 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,8 kWh	17 189 kWh	17 189 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,6 kWh	5 585 kWh	5 585 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,1 SCOP	4,1 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	6,4 kWh	5,05 kW	5,07 kW

Lämmön keruu: kostea savi (17189 kWh / vuosi) - lämmitys: LATTIALÄMMITYS +31 C - 4,1 COP				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,380 l/s	43,6 kWh/m	394 m	1,0 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,3 W/mK	Teräsputki	253 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 167 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	17 031 kWh
- Kaivo yhteensä	167 m	1 kpl	17 284 kWh	17 284 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,38 l/s, Δt = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	354 m	40 mm	0,29 bar	28,9 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	354 m	45 mm	0,16 bar	16,4 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	354 m	50 mm	0,10 bar	10,1 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	167 m	17 189 kWh	11,7 W/m	30,4 W/m
- Kuorma kaivoa kohden		17 189 kWh	103.5 kWh/m/a	1,7 W/mK	4.3 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -		
1	17 284 kWh	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13	Yhteenveto	
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl
15	Kaivon aktiivisyvyys	167 m
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	167 m
17		
18	Saanto yhdestä kaivosta	17 284 kWh
19	Saanto yhteensä	17 284 kWh
20	Keruun kiertäminen kaivoa kohden	0,380 l/s @ Δt = 3,3 K
21	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä	0,380 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	394 m 1,0 m

Kaivon syvyys 167 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 394 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Hirsitalo "Isovaalea"

20660 LITTOINEN

Massiivihirsitalo.

Us1 = 80,2 m2 0,53 U. Us2 = 9,0 m2 0,33 U.

Yp = 114,2 m2, 0,08 U. Ap -maanvastainen vai ontelolaatta? = 114,2 m2, 0,19 U.

Ikkunat = 15,82 m2, 1,0 U. Ulko-ovet = 5,9 m2, 1,0 U.

Huonekorkeutta tai sisäkuutioita ei ilmoitettu. Oletetaan huonekorkeudeksi 2,6 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 6,4 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,15 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	17 974 kWh	486 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	240 €
Molemmat yhteensä	22 774 kWh	726 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	5 585 kWh	726 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	5 585 kWh	726 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,1 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	22 774 kWh	2 961 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,15 euroa/ litra)	2 679 kWh	3 081 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	2 784 kWh	362 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	5 585 kWh	726 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	8 369 kWh	1 088 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Hirsitalo "Isovaalea"

LITTOINEN

(Varsinais-Suomi)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETÄ

- Hirsitalo: Lattialämmitys, 22 C, 114 m2, 295 m3, 6,18 kW 18 531 kWh

-

-

-

-

-

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ

6,2 kW

18 531 kWh

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		15 614 kWh	84 %	5,09 kW	82 %
Ilmanvaihto		2 124 kWh	11 %	0,79 kW	13 %
Vuotoilmat		793 kWh	4 %	0,30 kW	5 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	114,2 m2	4 784 kWh	26 %	1,11 kW	18 %
Yläpohjat	114,2 m2	1 359 kWh	7 %	0,51 kW	8 %
Umpiseinän ala	89,5 m2	6 595 kWh	36 %	2,40 kW	39 %
Ikkunat	15,8 m2	2 094 kWh	11 %	0,78 kW	13 %
Ovet	5,9 m2	782 kWh	4 %	0,29 kW	5 %
Johtumat yhteensä	339,6 m2	15 614 kWh	84 %	5,09 kW	82 %

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

(LATTIALÄMMITYS +31 C)

• Kiinteistö, 114 m2, 295 m3	4,8 COP	5,83 kW	18 531 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,55 kW	4 800 kWh
- Yhteensä	4,1 SCOP	6,4 kWh	23 331 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-557 kWh	0,15 kW	22 774 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	22 774 kWh
- Pumpulla tuotetaan		6,40 kW	22 774 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh

Yhteensä

22 774 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

6,4 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)

6,4 kW

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-28 C

• Maasta kerätään (4,1 COP)

5,1 kW

17 189 kWh

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

5 585 kWh

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

5 585 kWh

Tarvitaan 167 aktiivimetrim lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,38 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

- Kaivon painehäviö 0,38 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta T = 3,3 K$ 0,29 bar (29 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,38 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta T = 3,3 K$ 0,16 bar (16 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,38 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta T = 3,3 K$ 0,1 bar (10 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 394 metriä, upotussyvyys vähintään 1 m. Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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