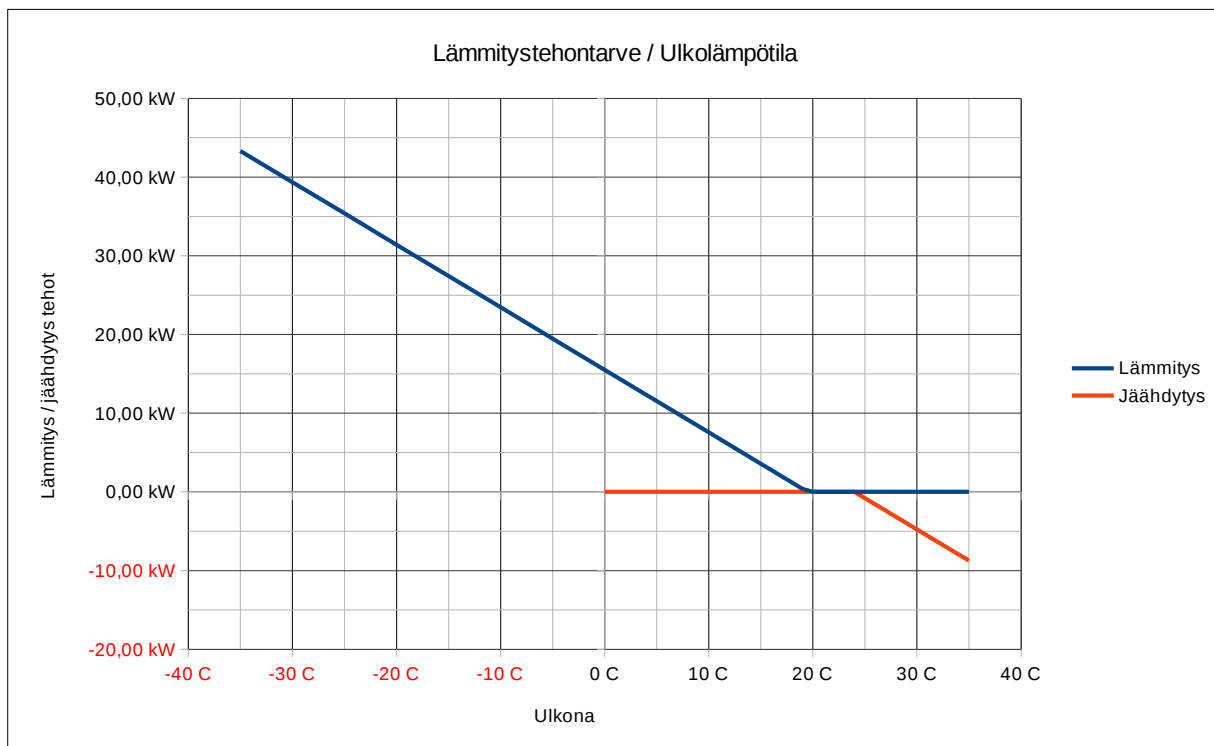


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Rivitalo "jupukka"		94400 KEMINMAA		Tulostuspäivä	27.03.2018
Laskettu Bergheat46.810-1,68-12 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		800,0 m2	2 000,0 m3
- Rakennusten lämmitys	44,92 kW	PATTERILÄMMITYS +46 C		131 456 kWh	4 882 €
- Lämmin käyttövesi	0,00 kW	0 hlö	1 200 kWh	0 kWh	0 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	16 500 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	44,9 kW	0,12 €/kWh	3,1 SCOP	131 456 kWh	0 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	131 456 kWh	800 m2	30 Wh/m2/Ap/a	2 000 m3	12,1 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	131 456 kWh	800 m2	4 350 kWh/m2	2 000 m3	66 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	131 456 kWh	800 m2	164 kWh/m2	2 000 m3	66 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-37,0 C	44,9 kW	56,1 W/m2	22,5 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				36,0 kW - tehoisella pumpulla.		PATTERILÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				15 465 litraa	0,95 €/ltr	14 692 €	85 %		
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				35 tonnia /a	a 230,00 €	7 957 €	80 %		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				131 456 kWh	0,120 €/kWh	15 775 €	1,0 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				131 456 kWh	0,120 €/kWh	4 882 €	3,2 SCOP		
Sähkövastuksella tuotetaan				1 923 kWh	0,120 €/kWh	231 €	1,0 COP		
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				129 533 kWh	1 923 kWh	42 607 kWh	3,1 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					95,5%	40 683 kWh	4 882 €		
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta					4,5%	1 923 kWh	231 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	42 607 kWh	5 113 €		
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	3,23 COP	131 456 kWh	3,1 COP	40 088 kWh	1 923 kWh	42 011 kWh	5 041 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	0 kWh	0,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 €		
- Vastuskäyttö		1 923 kWh	1,0 COP	1 923 kWh	1 923 kWh	1 923 kWh	(= 231 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		131 456 kWh	3,1 SCOP	42 011 kWh	1 923 kWh	42 012 kWh	5 041 €		
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	42%	3 652 h	0 kWh	131 456 kWh	131 456 kWh	129 533 kWh	1 923 kWh	42 607 kWh
Tammikuu	31	80%	595 h	0 kWh	21 420 kWh	21 420 kWh	20 555 kWh	865 kWh	7 494 kWh
Helmikuu	28	80%	536 h	0 kWh	19 288 kWh	19 288 kWh	18 528 kWh	760 kWh	6 730 kWh
Maaliskuu	31	66%	489 h	0 kWh	17 599 kWh	17 599 kWh	17 585 kWh	13 kWh	5 460 kWh
Huhtikuu	30	47%	336 h	0 kWh	12 088 kWh	12 088 kWh	12 088 kWh	0 kWh	3 741 kWh
Toukokuu	31	24%	180 h	0 kWh	6 473 kWh	6 473 kWh	6 473 kWh	0 kWh	2 003 kWh
Kesäkuu	30	5%	34 h	0 kWh	1 222 kWh	1 222 kWh	1 222 kWh	0 kWh	378 kWh
Heinäkuu	31	1%	6 h	0 kWh	234 kWh	234 kWh	234 kWh	0 kWh	72 kWh
Elokuu	31	5%	40 h	0 kWh	1 430 kWh	1 430 kWh	1 430 kWh	0 kWh	442 kWh
Syyskuu	30	22%	162 h	0 kWh	5 823 kWh	5 823 kWh	5 823 kWh	0 kWh	1 802 kWh
Lokakuu	31	41%	305 h	0 kWh	10 996 kWh	10 996 kWh	10 996 kWh	0 kWh	3 403 kWh
Marraskuu	30	59%	428 h	0 kWh	15 415 kWh	15 415 kWh	15 415 kWh	0 kWh	4 771 kWh
Joulukuu	31	73%	541 h	0 kWh	19 470 kWh	19 470 kWh	19 185 kWh	285 kWh	6 311 kWh



Rivitalo ”jupukka” 94400 KEMINMAA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Rivitalo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1974, Huonelämpö	21,0 C	0,99 [W/m2/K]	134 756 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		800,0 m2	2,50 m	2 000,0 m3	67 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		172,4 m	2,50 m	431,0 m2	168 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		800,0 m2	31 Wh/m2/Ap/a	2 000,0 m3	12,4 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,30 U	3,62 kW	800,0 m2	25 136 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,15 U	7,80 kW	800,0 m2	20 143 kWh/a
Umpiseinän ala		0,28 U	5,40 kW	297,0 m2	13 959 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	8,93 kW	110,0 m2	23 081 kWh/a
Ovet		2,00 U	2,78 kW	24,0 m2	7 194 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,24 U	28,54 kW	2 031,0 m2	89 514 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,30 x / h	0%	166,7 l/sek	32 622 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,12 x / h	4,88 kW	64,5 l/sek	12 620 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		89 514 kWh/a	46,05 kW	45 241 kWh/a	134 756 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..		800,0 m2	2 000,0 m3	Enimmäistehot	134 756 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-37,0 C	28,54 kWmax	89 514 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		19,37 kertaa/h	167 l/sek	12,62 kWmax	32 622 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		7,49 kertaa/h	64 l/sek	4,88 kWmax	12 620 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)				46,05 kWmax	134 756 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		134 756 kWh/a	800 m2	168 kWh/m2	2 000 m3
Lämmön ominaiskulutus		134 756 kWh/a	800 m2	31 Wh/m2/Ap/a	2 000 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		28,54 kWmax	800 m2	35,7 W/m2	2 000 m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

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

Bergheat46.810-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat

3,9 C ja -37 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 36 kW
- Pumpuksi valitsit 36 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	44,9 kWh	131 456 kWh	131 456 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	24,3 kWh	90 773 kWh	88 849 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	11,7 kWh	40 683 kWh	42 607 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,2 SCOP	3,1 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	36,0 kWh	31,02 kW	24,86 kW

Lämmön keruu: kostea savi (90772 kWh / vuosi) - lämmitys: PATERILÄMMITYS +46 C - 3,1 COP				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	1,850 l/s	32,6 kWh/m	2 729 m	1,4 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Pumpputehon mukaan - PATERILÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	159 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 220 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	17 304 kWh
- Kaivot yhteensä	220 m	6 kpl	14 828 kWh	88 970 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,31 l/s, Δt = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	460 m	40 mm	0,27 bar	27,2 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	460 m	45 mm	0,16 bar	16,0 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	460 m	50 mm	0,10 bar	10,1 kPa

Tarvitaan 6 kaivoa, á 220 m	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista vuodessa lämpötehoa 6 kpl	220 m	88 849 kWh	7,68 [Wh/mK]	18,83 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden	14 808 kWh	67,4 kWh/m/a	1,42 [Wh/mK]	3,5 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: 2 RIVIÄ -			
1	14 993 kWh	14 993 kWh	
2	14 499 kWh	14 499 kWh	
3	14 993 kWh	14 993 kWh	
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	6 kpl	
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	220 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	1 320 m	
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	20 m	
18	Saanto yhdestä kaivosta	14 828 kWh	
19	Saanto yhteensä	88 970 kWh	
20	Keruun kiertäminen kaivoa kohden	0,310 l/s @ Δt = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä	1,850 l/s @ Δt = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,2		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	2 729 m	1,4 m

Kaivoja 6 kpl Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 20 metriä

Kaivon syvyys 220 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 2729 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,4 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Rivitalo "jupukka"

94400 KEMINMAA

Meri-Lapissa 5 asunnon rivitalo. 3 kpl CTC EcoPart 12 kW pumppua ja 3 kpl 7,5 sähkövastusta.
Kaikki yhdistetty 500 l säiliöön. Lisäksi säiliöstä lähtevässä putkessa 4,5 + 4,5 sähkövastus.
Nämä sijaitsevat keskellä taloa ja lämmönjako säiliöstä pattereille kahteen suuntaan.
Talo 45 v vanha ja patterit "haitari"- ja levymallisia.
Voiko tuollainen kaikki munat samaan koriin systeemi onnistua noin lähtökohtaisesti,
koska vaikuttaa että vastukset häiritsevät pakkasilla pumppujen toimintaa?

Tämä on laskelman yhteenveto
Arvot laskettu keskiarvovuodelle
Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuimitoitus!
Isoon kohteeseen tarvitaan aina osaava alan ammattisuunnittelija!

Laskettu 36 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	131 456 kWh	5 041 €
Käyttöveden lämmitystarve	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	131 456 kWh	5 041 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	40 683 kWh	4 882 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	1 923 kWh	231 €
Molemmat yhteensä	42 607 kWh	5 041 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,1 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	131 456 kWh	15 775 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	15 465 kWh	14 692 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	16 500 kWh	1 980 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	42 607 kWh	5 113 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	59 107 kWh	7 093 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Rivitalo "Jupukka"

KEMINMAA

(Lappi)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Rivitalo: Patterilämmitys, 21 C, 800 m2, 2000 m3,	46,05 kW	134 756 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	46,0 kW	134 756 kWh
- Josta johtumisvuodot	28,54 kW	89 514 kWh
- Josta ilmanvaihdot	12,62 kW	32 622 kWh
- Josta vuotoilmat	4,88 kW	12 620 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

(PATERILÄMMITYS +46 C)

• Kiinteistö, 800 m2, 2000 m3	3,2 COP	44,92 kW	134 756 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,00 kW	0 kWh
- Yhteensä	3,1 SCOP	44,9 kWh	134 756 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-3 300 kWh	1,10 kW	131 456 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	129 533 kWh
- Pumpulla tuotetaan		36,00 kW	127 609 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			1 923 kWh
Yhteensä			129 533 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho 44,9 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Osatehoinen) **36,0 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka -26 C

• Maasta kerätään (3,1 COP) 24,9 kW **88 849 kWh**

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä 40 683 kWh

• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 1923 kwh) **42 607 kWh**

Tarvitaan 6 x 220 m = 1320 aktiivimetriä lämpökaivoja. Keruun virtaus vähintään 1,85 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille kaivoa kohden:

• Kaivon painehäviö 0,31 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,27 bar (27 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,31 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,16 bar (16 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,31 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,1 bar (10 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 2729 metriä, upotussyvyys vähintään 1,4 m. Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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