

Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!	
Talo "Lamp"		4400 JÄRVENPÄÄ		Tulostuspäivä 13.09.2017	
Laskettu Bergheat46.730-1,68-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		135,0 m <sup>2</sup>	321,0 m <sup>3</sup>
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		8,55 kW	Patterilämmitys, max. +55 C	24 786 kWh	865 €
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,46 kW	4 pers	1 000 kWh	4 000 kWh
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			20%	3 200 kWh	-640 kWh
- Laskennassa ei ole huomioitu lisälämmitysmuotoja, esimerkiksi Sekapuun polttoa				0 kWh	0 kWh
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		8,93 kW	0,12 €/kWh	3,3 SCOP	28 146 kWh
• Rakennusten lämmitystarve neliometriä kohden		135 m <sup>2</sup>	66 W/m <sup>2</sup>	43,9 W /m <sup>2</sup> /Ap/a	
• Rakennusten lämmitystarve kuutiometriä kohden		321 m <sup>3</sup>	28 W/m <sup>3</sup>	18,5 W /m <sup>3</sup> /Ap/a	
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m <sup>2</sup>			135 m <sup>2</sup>	184 kWh /m <sup>2</sup> /a	
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m <sup>3</sup>			321 m <sup>3</sup>	77,2 kWh /m <sup>3</sup> /a	
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			28 786 kWh	135 m <sup>2</sup>	213 kWh /m <sup>2</sup> /a
Kohteen mitoituskulämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax			-29,2 C	8,93 kW	66,2 W/m <sup>2</sup>
					27,8 W/m <sup>3</sup>
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonolämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus		0,0 C	188 ET	Luokitus on C luokka - Pientalot	
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		9,0 kW	- tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		3 235 litraa	1,00 €/ltr	3 235 €	87 %
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla		21 m <sup>3</sup> /a	ä 50,00 €	1 061 €	78 %
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		28 146 kWh	0,120 €/kWh	3 378 €	1,0 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		28 146 kWh	0,120 €/kWh	1 015 €	3,3 SCOP
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP			28 146 kWh	8 454 kWh	3,3 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			100,0%	8 454 kWh	1 015 €
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta			0,0%	0 kWh	0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	8 454 kWh	1 015 €
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					2 221 €
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna					2 363 €
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä
- Lämmitys kuluttaa	3,44 COP	24 146 kWh	3,4 COP	7 026 kWh	0 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,80 COP	4 000 kWh	2,8 COP	1 429 kWh	0 kWh
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP		0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		28 146 kWh	3,3 SCOP	8 454 kWh	0 kWh
Lämmön vaakakeruuna kostea savi - PATTERILÄMMITYS					
- Maasta vuodessa kerättävä energia			19 692 kWh	Saanto/metri	PITUUS
- Jos keruupiiri PELLOSSA			keruu: kostea savi	41,7 kWh/m	472 m
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		195 m	Valittu 1 kpl	195 aktiivimetrisen kaivo	
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä			3,3 SCOP	19 692 kWh	28 146 kWh
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan					
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava	sisälämpö 0 C,	ulkolämpötilat
					5 C ja -29 C
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho	5,5 kW	Liian pieni
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho	6,4 kW	Vajaatehoinen
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho	7,3 kW	Osatehoinen
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho	8,2 kW	Lähes täysteho
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho	9,1 kW	Täystehoinen
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho	10,0 kW	Täystehoinen
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)		-40 C	On tarvittava lämmitysteho	10,9 kW	Täystehoinen
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →				8,9 kW	
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI				9,0 kW	Täystehoinen
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka				-29 C	
<p>Tuossa ulkolämpötilassa lämpöpumppu käy jatkuvasti.</p> <p>Sitä kylmemmällä säällä sisälämpö laskee ilman lisälämmönlähdettä.</p> <p>Lisälämpönä voi olla pumpun sisään rakennettu sähkövastus tai talon takka.</p> <p>Sähkövastuksen käyttö huonontaa pumpun hyötysuhdetta (COP).</p> <p>9 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3127 tuntia, joka on 36 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh</p> <p>Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Vantaa, kohde on JÄRVENPÄÄ, jossa koko vuosi = 4181, tammikuu = 696</p> <p>Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!</p>					
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA					
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht
365	Koko vuosi	36%	3 127 h	4 000 kWh	24 146 kWh
31	Tammikuu	66%	493 h	421 kWh	4 019 kWh
28	Helmikuu	69%	462 h	386 kWh	3 772 kWh
31	Maaliskuu	58%	428 h	398 kWh	3 454 kWh
30	Huhtikuu	39%	284 h	338 kWh	2 216 kWh
31	Toukokuu	17%	128 h	290 kWh	860 kWh
30	Kesäkuu	5%	38 h	250 kWh	94 kWh
31	Heinäkuu	4%	30 h	255 kWh	12 kWh
31	Elokuu	6%	43 h	260 kWh	124 kWh
30	Syyskuu	19%	135 h	285 kWh	931 kWh
31	Lokakuu	36%	266 h	340 kWh	2 051 kWh
30	Marraskuu	51%	366 h	368 kWh	2 929 kWh
31	Joulukuu	61%	455 h	407 kWh	3 683 kWh

Talo "Lamp" 4400 JÄRVENPÄÄ, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1904, Huonelämpö	21,0 C	1,52 [W/m2/K]	18 066 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		80,0 m2	2,50 m	200,0 m3	90 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		36,4 m	2,50 m	91,0 m2	226 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		80,0 m2	54 W/m2/Ap/a	200,0 m3	<b>21,6 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,38 U	1,13 kW	80,0 m2	4 457 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,04 U	0,16 kW	80,0 m2	426 kWh/a
Umpiseinän ala		0,60 U	2,51 kW	79,0 m2	7 042 kWh/a
Ikkunat		2,50 U	1,33 kW	10,0 m2	3 553 kWh/a
Ovet		2,00 U	0,21 kW	2,0 m2	568 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,43 U	5,34 kW	251,0 m2	16 047 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,10 x / h	0%	0,36 kW	5,6 l/sek	973 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,11 x / h		0,39 kW	6,0 l/sek	1 046 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		16 047 kWh/a	6,09 kW	2 019 kWh/a	18 066 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1950, Huonelämpö	21,0 C	0,89 [W/m2/K]	6 719 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		55,0 m2	2,20 m	121,0 m3	56 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		31,9 m	2,20 m	70,2 m2	122 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		55,0 m2	29 W/m2/Ap/a	121,0 m3	<b>13,3 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,00 U	0,00 kW	55,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,35 kW	55,0 m2	938 kWh/a
Umpiseinän ala		0,30 U	1,02 kW	64,2 m2	2 861 kWh/a
Ikkunat		2,00 U	0,64 kW	6,0 m2	1 705 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,22 U	2,01 kW	180,2 m2	5 505 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,10 x / h	0%	0,22 kW	3,4 l/sek	589 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,11 x / h		0,23 kW	3,6 l/sek	626 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		5 505 kWh/a	2,46 kW	1 214 kWh/a	6 719 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					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys					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			0 kWh/a
Rakennus 4 ei valittu!Patterilämmitys		Rak vuosi	, Huonelämpö		0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys					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			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					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys					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			0 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		135,0 m2	321,0 m3	Enimmäistehot	24 786 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-29,0 C	7,34 kWmax	21 552 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,10 kertaa/h	9 l/sek	0,58 kWmax	1 561 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,11 kertaa/h	10 l/sek	0,62 kWmax	1 672 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0 metriä	0 kWh/a	0,00 kWmax	0 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				8,55 kWmax	24 786 kWh/a
Bruttokuutiot, max teho /m3 ja vuosikulutus /m3			354,7 m3	24,1 W/m3	<b>70 kWh/m3/a</b>
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			321,0 m3	26,6 W/m3	<b>18,5 W/m3/Ap/a</b>
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			149,0 m2	57,4 W/m2	<b>166 kWh/brm2/a</b>
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			135,0 m2	63,3 W/m2	<b>184 kWh/m2/a</b>

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

4400 JÄRVENPÄÄ

(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.730-1,68-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 9 kW
- Pumpuksi valitsit 9 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,9 kW	28 146 kWh	28 146 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,3 kW	19 692 kWh	19 692 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,7 kW	8 454 kWh	8 454 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		3,3 SCOP	3,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	9,0 kW	6,33 kW	6,38 kW

Lämmön keruu: kostea savi ( 19691 kWh / vuosi ) - PATERILÄMMITYS				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
keruu: kostea savi	0,450 l/s	41,7 kWh/m	472 m	1,1 m

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - PATERILÄMMITYS				
- Maaporausta	10 m	0,5 [W/m/K]	Teräsputki	204 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 195 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	19 600 kWh
- Kaivot yhteensä	195 m	1 kpl	19 804 kWh	19 804 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,45 l/s, $\Delta t = 3,5$ K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	410 m	40 mm	0,45 bar	45,5 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	410 m	45 mm	0,25 bar	25,0 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	410 m	50 mm	0,15 bar	14,9 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	195 m	19 692 kWh	11,53 [W/m]	32,72 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		19 692 kWh	101,6 kWh/m/a	1,6 [W/m/K]	4,6 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	19 804 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	Yhteenveto			
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
15	Kaivon aktiivisyvyys	195 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	195 m		
17				
18	Saanto yhdestä kaivosta	19 804 kWh		
19	Saanto yhteensä	19 804 kWh		
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,450 l/s @ $\Delta t = 3,5$ K		
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,450 l/s @ $\Delta t = 3,5$ K		
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,4			
23	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys	
24	Keruupiirin vähimmäismitat	472 m	1,1 m	

Kaivon syvyys 195 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "Lamp"  
---  
4400 JÄRVENPÄÄ

113 vuotias hirsitalo, toisessa päässä 50-luvun rankarakenteinen laajennus.  
Lämmitettävää 135 m<sup>2</sup> 2 -kerroksessa. Rossipohja ja kaksinkertaiset 1950-luvun ikkunat.  
Nyt vesikiertoinen öljylämmitys, ilmalämpöpumppu ja kaksi pönttöuunia.  
Öljyä on nykyään kulunut 1500-2000 litraa vuodessa, ennen ilppiä 2000-2500 l.  
Halkoja 3 m<sup>3</sup> vuodessa. Niitä halutaan polttaa edelleen;  
talossa on painovoimainen iv, joka toimii parhaiten hormien kautta.  
Sähköä on kulunut keskimäärin 9000 kWh/v.

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 9 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	24 146 kWh	843 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	171 €
Molemmat yhteensä	28 146 kWh	1 015 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	8 454 kWh	1 015 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	8 454 kWh	1 015 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,12 euroa/ kWh )	28 146 kWh	3 378 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1 euroa/ litra )	3 235 kWh	3 235 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 200 kWh	384 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 454 kWh	1 015 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 654 kWh	1 399 €

# Yhteenveto

Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Talo "Lamp"

JÄRVENPÄÄ

(Uusimaa)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ		
- Talon alakerta Patterilämmitys	18 066 kWh	6,09 kW
- Talon ylkäkerta Patterilämmitys	6 719 kWh	2,46 kW
-	0 kWh	0,00 kW
-	0 kWh	0,00 kW
-	0 kWh	0,00 kW
-	0 kWh	0,00 kW
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>24 786 kWh</b>	<b>8,5 kW</b>
- Josta johtumisvuodot	21 552 kWh	7,34 kW
- Josta ilmanvaihdot	1 561 kWh	0,58 kW
- Josta vuotoilmat	1 672 kWh	0,62 kW
- Josta lämmönsiirtokanaali	0 kWh	0,00 kW

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:		( PATTERNLÄMMITYS )
Lämmitettävää	135 m2	321 m3
- Kiinteistö	3,4 COP	24 146 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,8 COP	4 000 kWh
- Yhteensä	3,3 SCOP	28 146 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		8,9 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		9,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-29 C
▪ Maasta kerätään ( 3,4 COP)	6,4 kW	19 692 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		8 454 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		0 kWh
▪ Ostosähköä yhteensä		8 454 kWh

Tarvitaan 195 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,45 l/s

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

- Kaivon painehäviö 0,45 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla,  $\Delta t = 3,5 \text{ K}$  0,45 bar (45 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,45 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla,  $\Delta t = 3,5 \text{ K}$  0,25 bar (25 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,45 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla,  $\Delta t = 3,5 \text{ K}$  0,15 bar (15 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, keruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 m 472 m

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