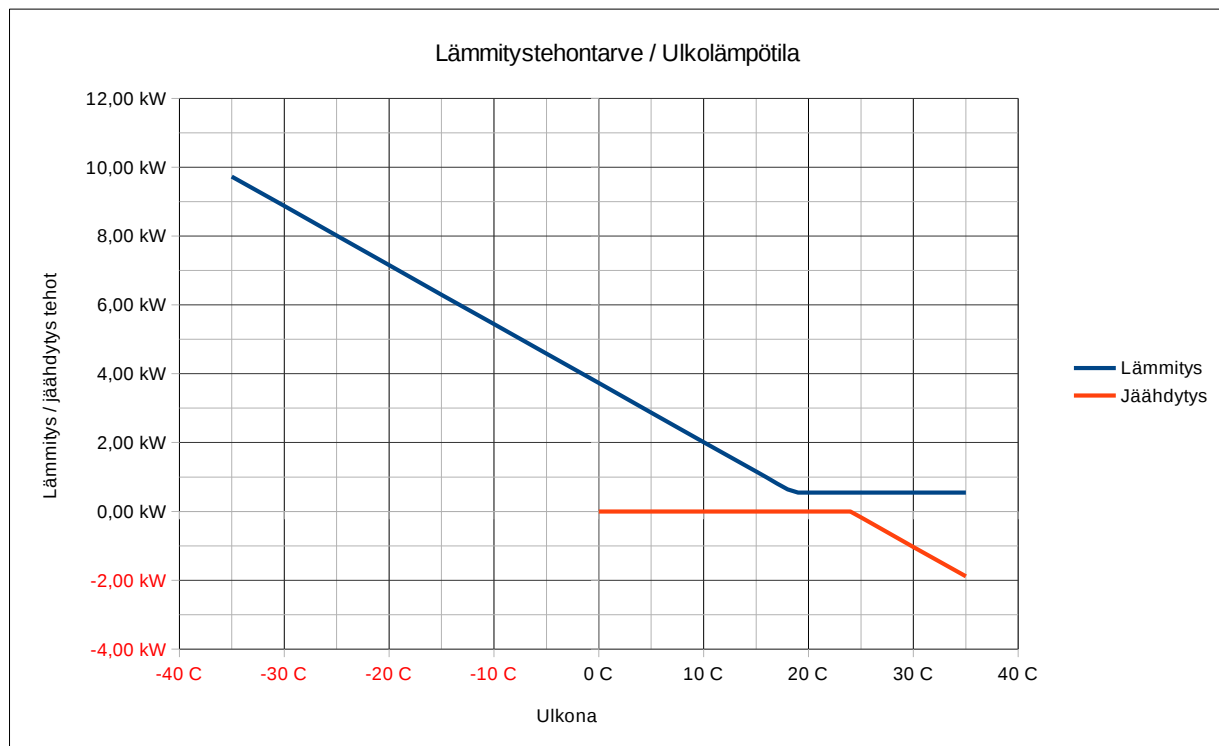


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallasi!	
Hirsitalo "Jerry68"		90440 KEMPELE		Tulostuspäivä 05.03.2018	
Laskettu Bergheat46.809-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		149,0 m2	447,0 m3	
- Rakennusten lämmitys	9,13 kW	Lattialämmitys +34 C max		27 730 kWh	1 030 €
- Lämmin käyttövesi	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	222 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	3 480 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	9,7 kW	0,12 €/kWh	4,3 SCOP	32 530 kWh	222 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	27 730 kWh	149 m2	36 Wh/m2/Ap/a	447 m3	12,1 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	27 730 kWh	149 m2	761 kWh/m2	447 m3	62 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	32 530 kWh	149 m2	218 kWh/m2	447 m3	73 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-34,7 C	9,7 kW	64,9 W/m2	21,6 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				9,7 kW - tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				3 827 litraa	0,95 €/ltr	3 636 €	85 %		
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				9 tonnia /a	á 230,00 €	1 969 €	80 %		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				32 530 kWh	0,120 €/kWh	3 904 €	1,0 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				32 530 kWh	0,120 €/kWh	900 €	4,3 SCOP		
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP		
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				32 530 kWh	0 kWh	7 501 kWh	4,3 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	7 501 kWh	900 €		
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää					0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	7 501 kWh	900 €		
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	4,90 COP	27 730 kWh	4,9 COP	5 655 kWh	0 kWh	5 655 kWh	679 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 800 kWh	2,6 COP	1 846 kWh	0 kWh	1 846 kWh	222 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		32 530 kWh	4,3 SCOP	7 501 kWh	0 kWh	7 501 kWh	900 €		
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	38%	3 354 h	4 800 kWh	27 730 kWh	32 530 kWh	32 530 kWh	0 kWh	7 501 kWh
Tammikuu	31	68%	508 h	408 kWh	4 518 kWh	4 926 kWh	4 926 kWh	0 kWh	1 078 kWh
Helmikuu	28	68%	457 h	368 kWh	4 069 kWh	4 437 kWh	4 437 kWh	0 kWh	971 kWh
Maaliskuu	31	57%	425 h	408 kWh	3 712 kWh	4 120 kWh	4 120 kWh	0 kWh	914 kWh
Huhtikuu	30	42%	304 h	395 kWh	2 550 kWh	2 944 kWh	2 944 kWh	0 kWh	672 kWh
Toukokuu	31	25%	183 h	408 kWh	1 365 kWh	1 773 kWh	1 773 kWh	0 kWh	435 kWh
Kesäkuu	30	9%	67 h	395 kWh	258 kWh	652 kWh	652 kWh	0 kWh	204 kWh
Heinäkuu	31	6%	47 h	408 kWh	49 kWh	457 kWh	457 kWh	0 kWh	167 kWh
Elokuu	31	10%	73 h	408 kWh	302 kWh	709 kWh	709 kWh	0 kWh	218 kWh
Syyskuu	30	23%	167 h	395 kWh	1 228 kWh	1 623 kWh	1 623 kWh	0 kWh	402 kWh
Lokakuu	31	38%	281 h	408 kWh	2 320 kWh	2 727 kWh	2 727 kWh	0 kWh	630 kWh
Marraskuu	30	52%	376 h	395 kWh	3 252 kWh	3 646 kWh	3 646 kWh	0 kWh	815 kWh
Joulukuu	31	63%	465 h	408 kWh	4 107 kWh	4 515 kWh	4 515 kWh	0 kWh	994 kWh



Hirsitalo ”Jerry68” 90440 KEMPELE, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Hirsitalo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1999, Huonelämpö	21,0 C	1,15 [W/m2/K]	28 426 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		149,0 m2	3,00 m	447,0 m3	64 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		50,4 m	3,00 m	151,1 m2	191 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		149,0 m2	37 Wh/m2/Ap/a	447,0 m3	<b>12,4 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,5 C		0,19 U	0,68 kW	149,0 m2	4 645 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	1,12 kW	149,0 m2	3 001 kWh/a
Umpiseinän ala		0,57 U	4,24 kW	119,1 m2	11 396 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,45 kW	26,0 m2	3 897 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,33 kW	6,0 m2	899 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,31 U	7,82 kW	449,1 m2	23 838 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	72%	1,26 kW	62,1 l/sek	3 402 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 x / h		0,44 kW	6,1 l/sek	1 186 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		23 838 kWh/a	9,52 kW	4 588 kWh/a	28 426 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					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,5 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					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,5 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					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,5 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					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 23,3 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				0,0 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..		149,0 m2	447,0 m3	Enimmäistehot	28 426 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-34,7 C	7,82 kWmax	23 838 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		5,98 kertaa/h	62 l/sek	1,26 kWmax	3 402 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,58 kertaa/h	6 l/sek	0,44 kWmax	1 186 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 )				9,52 kWmax	28 426 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	28 426 kWh/a	149 m2	<b>191 kWh/m2</b>	447 m3	<b>64 kWh/m3/a</b>
Lämmön ominaiskulutus	28 426 kWh/a	149 m2	<b>37 Wh/m2/Ap/a</b>	447 m3	<b>12,4 Wh/m3/Ap/a</b>
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	7,82 kWmax	149 m2	<b>52,5 W/m2</b>	447 m3	<b>17,5 W/m3</b>

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

90440 KEMPELE

(Pohjois-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.809-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 3,9 C ja -34,7 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 9,7 kW
- Pumpuksi valitsit 9,7 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	9,7 kWh	32 530 kWh	32 530 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	7,5 kWh	25 029 kWh	25 029 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,2 kWh	7 501 kWh	7 501 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,3 SCOP	4,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	9,7 kWh	7,70 kW	7,72 kW

Lämmön keruu: kostea savi ( 25029 kWh / vuosi ) - Lattialämmitys +34 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,580 l/s	34,9 kWh/m	716 m	1,3 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	10 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	296 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 276 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	24 817 kWh
- Kaivo yhteensä	276 m	1 kpl	25 113 kWh	25 113 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,58 l/s, Δt = 3,3 K

Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	572 m	40 mm	1,09 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	572 m	45 mm	0,57 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	572 m	50 mm	0,33 bar

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	276 m	25 029 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	25 029 kWh	91,0 kWh/m/a	1,66 [Wh/mK]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	25 113 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	276 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	276 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	25 113 kWh	
19	Saanto yhteensä	25 113 kWh	
20	Keruun kiertäminen kaivoa kohden	0,580 l/s	@ Δt = 3,3 K
21	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä	0,580 l/s	@ Δt = 3,3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,9		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	716 m	1,3 m

Kaivon syvyys 276 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 716 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 metri.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

## Hirsitalo "Jerry68"

---  
90440 KEMPELE

Nibe F1255-12 R (Smart price adaption) + FLM, kaivo 200 m, OKT, lamellihirsi 204 x 220,  
Kerrosala 169 m<sup>2</sup>, huoneistoala 139 m<sup>2</sup>, vm.1999,  
Lattialämmitys, kosteissa tiloissa sähköinen.  
Meillä myös F1255-12 ja lattialämmitys ilman puskurivaraajaa.  
Vesitilavuus lämmityspiirissä n. 95 litraa.

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 9,7 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	27 730 kWh	679 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	222 €
Molemmat yhteensä	32 530 kWh	900 €
 Pumpun osuus sähkölaskusta	7 501 kWh	900 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	7 501 kWh	900 €
 Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,3 SCOP
 Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,12 euroa/ kWh )	32 530 kWh	3 904 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 0,95 euroa/ litra )	3 827 kWh	3 636 €
 Taloussähköä kuluu vuodessa	3 480 kWh	418 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 501 kWh	900 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	10 981 kWh	1 318 €

## Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Hirsitalo "Jerry68"

KEMPELE

(Pohjois-Pohjanmaa)

### LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Hirsitalo: Lattialämmitys, 21 C, 149 m2, 447 m3,	9,52 kW	28 426 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

<b>YHTEENSÄ</b>	<b>9,5 kW</b>	<b>28 426 kWh</b>
-----------------	---------------	-------------------

- Josta johtumisvuodot	7,82 kW	23 838 kWh
- Josta ilmanvaihdot	1,26 kW	3 402 kWh
- Josta vuotoilmat	0,44 kW	1 186 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

### VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

( Lattialämmitys +34 C max )

• Kiinteistö, 149 m2, 447 m3	4,9 COP	9,13 kW	28 426 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,55 kW	4 800 kWh
- Yhteensä	4,3 SCOP	9,7 kWh	33 226 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-696 kWh	0,20 kW	32 530 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	32 530 kWh
- Pumpulla tuotetaan		9,70 kW	32 530 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh

<b>Yhteensä</b>			<b>32 530 kWh</b>
-----------------	--	--	-------------------

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho	9,7 kW
--	--------

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho )	<b>9,7 kW</b>
---	---------------

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka	-35 C
---	-------

• Maasta kerätään	( 4,3 COP)	7,7 kW	<b>25 029 kWh</b>
-------------------	------------	--------	-------------------

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			7 501 kWh
---	--	--	-----------

• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)			<b>7 501 kWh</b>
--	--	--	------------------

Tarvitaan 276 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,58 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,58 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	1,09 bar (109 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,58 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,57 bar (57 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,58 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,33 bar (33 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 716 metriä, upotussyvyys vähintään 1,3 m. Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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

Laskettu Bergheat46.809-1,68-12 taulukko-ohjelmalla