

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteoimittajallas!				
Talo "kuuppajumissa"		4200 KERAVAL			Tulostuspäivä 01.03.2017				
Laskettu Bergheat46.709-1,6-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			144,0 m2		325,4 m3		
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		7,25 kW	PATTERILÄMMITYS +47 C		20321		648 €		
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			40%	2 660 kWh	-1 064 kWh	-34 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,55 kW	4 pers	1 200 kWh	4 800 kWh	189 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		7,80 kW	0,11 €/kWh	3,3 SCOP	24 057 kWh	803 €			
• Rakennusten lämmitystarve neliometriä kohden		144 m2		54 W/m2	34,1 W /m²/Ap/v				
• Rakennusten lämmitystarve kuutiometriä kohden		325,4		24 W/m3	15,1 W /m³/Ap/v				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				144 m2	141 KWh /m²/v				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				325,4	62,4 KWh /m³/v				
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			25 121 kWh	144 m2	174 KWh /m²/v				
Kohteen mitoituskulolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax			-29,6 C	7,80 kW	54,1 W/m2	24,0 W/m3			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus			0,0 C	142 ET	Luokitus on A luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			8,0 kW	- tehoisella pumpulla.		PATTERILÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			2 765 litraa	1,00 €/ltr	2 765 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan lämmityksellä, sekapuuhaake			37,61 m3/a	20,00 €	752 €	78,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			24 057 kWh	0,110 €/kWh	2 646 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			24 057 kWh	0,110 €/kWh	803 €	3,30 SCOP			
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,110 €/kWh	0 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				24 057 kWh	7 299 kWh	3,30 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	7 299 kWh	803 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	7 299 kWh	803 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						1 962 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna						1 843 €			
			Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.		
- Lämmitys kuluttaa	3,45 COP	19 257 kWh	3,45 COP	5 585 kWh	0 kWh	5 585 kWh	614 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,80 COP	4 800 kWh	2,80 COP	1 714 kWh	0 kWh	1 714 kWh	189 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		24 057 kWh	3,30 SCOP	7 299 kWh	0 kWh	7 299 kWh	803 €		
LÄMMÖN KERUU - PATTERNILÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia			16758		Saanto/metri	PITUUS	SYVYYS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI		43,0 kWh/m	390 m	1,0 m		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			175 m		Valittu 1 kpl 175 aktiivimetritinen kaivo				
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä					3,30 SCOP	16 758 kWh	24 057 kWh		
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava		sisälämpö 0 C,	ulkolämpötilat	5 C ja -28,8 C		
Kun ulkolämpötila on			-10 C	On tarvittava lämmitysteho		4,9 kW	Liian pieni		
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho		5,6 kW	Vajaatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho		6,4 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho		7,2 kW	Lähes täysteho		
Kun ulkolämpötila on			-30 C	On tarvittava lämmitysteho		8,0 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-35 C	On tarvittava lämmitysteho		8,8 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)			-40 C	On tarvittava lämmitysteho		9,5 kW	Täystehoinen		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtään vähintään →						7,8 kW			
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI						8,0 kW	Täystehoinen		
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka						-30 C			
Tuossa ulkolämpötilassa lämpöpumppu käy jatkuvasti.									
Sitä kylmemmällä säällä sisälämpö laskee ilman lisälämmönlähdettä.									
Lisälämpönä voi olla pumpun sisään rakennettu sähkövastus tai talon takka.									
Sähkövastuksen käyttö huonontaa pumpun hyötysuhdetta (COP).									
8 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3007 tuntia, joka on 34 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Vantaa, kohde on KERAVAL, jossa koko vuosi = 4138, tammikuu = 689									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	34%	3 007 h	4 800 kWh	19 257 kWh	24 057 kWh	24 057 kWh	0 kWh	7 299 kWh
31	Tammikuu	61%	452 h	408 kWh	3 206 kWh	3 613 kWh	3 613 kWh	0 kWh	1 096 kWh
28	Helmikuu	63%	422 h	368 kWh	3 008 kWh	3 376 kWh	3 376 kWh	0 kWh	1 024 kWh
31	Maaliskuu	53%	395 h	408 kWh	2 754 kWh	3 162 kWh	3 162 kWh	0 kWh	959 kWh
30	Huhtikuu	38%	270 h	395 kWh	1 767 kWh	2 162 kWh	2 162 kWh	0 kWh	656 kWh
31	Toukokuu	18%	137 h	408 kWh	686 kWh	1 094 kWh	1 094 kWh	0 kWh	332 kWh
30	Kesäkuu	8%	59 h	395 kWh	75 kWh	470 kWh	470 kWh	0 kWh	143 kWh
31	Heinäkuu	7%	52 h	408 kWh	9 kWh	417 kWh	417 kWh	0 kWh	127 kWh
31	Elokuu	9%	63 h	408 kWh	99 kWh	506 kWh	506 kWh	0 kWh	154 kWh
30	Syyskuu	20%	142 h	395 kWh	743 kWh	1 137 kWh	1 137 kWh	0 kWh	345 kWh
31	Lokakuu	34%	255 h	408 kWh	1 636 kWh	2 043 kWh	2 043 kWh	0 kWh	620 kWh
30	Marraskuu	47%	341 h	395 kWh	2 336 kWh	2 731 kWh	2 731 kWh	0 kWh	828 kWh
31	Joulukuu	56%	418 h	408 kWh	2 938 kWh	3 345 kWh	3 345 kWh	0 kWh	1 015 kWh

Laskettu Bergheat46.709-1,6-6 taulukko-ohjelmalla

01.03.2017

Talo "kuoppajumissa" 4200 KERAVA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1950, Huonelämpö 15,0 C		0,76 [W/m2/K]	3 149 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		28,0 m2	2,00 m	56,0 m3	56 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		23,5 m	2,00 m	46,9 m2	112 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		28,0 m2	27 W/m2/Ap/a	56,0 m3	<b>13,6 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,40 U	0,11 kW	28,0 m2	883 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	28,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,50 U	0,46 kW	45,9 m2	1 605 kWh/a
Ikkunat		2,00 U	0,09 kW	1,0 m2	161 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,15 U	0,66 kW	102,9 m2	2 649 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	0,18 kW	3,1 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,11 x / h	0,09 kW	1,6 l/sek	172 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 649 kWh/a	0,93 kW	499 kWh/a	3 149 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1950, Huonelämpö 21,0 C		1,18 [W/m2/K]	11 543 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		71,0 m2	2,40 m	170,4 m3	68 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		34,7 m	2,40 m	83,2 m2	163 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		71,0 m2	39 W/m2/Ap/a	170,4 m3	<b>16,4 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,21 U	0,56 kW	71,0 m2	2 109 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,06 U	0,24 kW	71,0 m2	599 kWh/a
Umpiseinän ala		0,30 U	1,11 kW	70,2 m2	2 951 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,81 kW	11,0 m2	2 051 kWh/a
Ovet		2,00 U	0,21 kW	2,0 m2	533 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,26 U	2,94 kW	225,2 m2	8 243 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	0,77 kW	11,8 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,15 x / h	0,46 kW	7,1 l/sek	1 243 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		8 243 kWh/a	4,17 kW	3 301 kWh/a	11 543 kWh/a
Ullakkokerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1950, Huonelämpö 21,0 C		0,96 [W/m2/K]	5 629 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		45,0 m2	2,20 m	99,0 m3	57 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		28,7 m	2,20 m	63,1 m2	125 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		45,0 m2	30 W/m2/Ap/a	99,0 m3	<b>13,7 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,00 U	0,00 kW	45,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,24 kW	45,0 m2	599 kWh/a
Umpiseinän ala		0,30 U	0,94 kW	59,1 m2	2 483 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,30 kW	4,0 m2	746 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,19 U	1,47 kW	153,1 m2	3 828 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	0,36 kW	5,5 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,18 x / h	0,32 kW	4,9 l/sek	845 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 828 kWh/a	2,14 kW	1 801 kWh/a	5 629 kWh/a
Rakenus 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					
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			
Rakenus 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			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		144,0 m2	325,4 m3	Enimmäistehot	20 321 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-28,8	5,07 kWmax	14 720 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,23 kertaa/h	20 l/sek	1,31 kWmax	3 341 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,15 kertaa/h	14 l/sek	0,87 kWmax	2 260 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0 metriä	0 kWh/v	0,00 kWmax	0 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				7,25 kWmax	20 321 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			367,1 m3	19,7 W/m3	<b>55 kWh/m3/v</b>
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			325,4 m3	22,3 W/m3	<b>15,1 W/Ap/m3/v</b>
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			162,2 m2	44,7 W/m2	<b>125 kWh/brm2</b>
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			144,0 m2	50,3 W/m2	<b>141 kWh/m2/v</b>

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

4200 KERAVALA

(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.709-1,6-6

0,1 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8 kW
- Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,8 kW	24 057 kWh	24 057 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,6 kW	16 758 kWh	16 758 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,4 kW	7 299 kWh	7 299 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		3,3 SCOP	3,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,0 kW	5,54 kW	5,68 kW

Lämmön keruu pellostä ( 16757 kWh / vuosi ) - PATERILÄMMITYS				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,390 l/s	43,0 kWh/m	390 m	1,0 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - PATERILÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,2 [W/m/K]	Teräsputki	219 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 175 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	16 601 kWh
- Kaivot yhteensä	175 m	1 kpl	16 819 kWh	16 819 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,39 l/s, Δt = 3,6 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	370 m	40 mm	0,32 bar	31,5 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	370 m	45 mm	0,18 bar	17,8 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	370 m	50 mm	0,11 bar	10,9 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	175 m	16 758 kWh	10,93 [W/m]	32,46 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		16 758 kWh	96,1 kWh/m/a	1,6 [W/m/K]	4,7 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	16 819 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
	Yhteenveto			
	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
	Kaivon aktiivisyvyys	175 m		
	Aktiivisyvyyttä yhteensä	175 m		
	Saanto yhdestä kaivosta	16 819 kWh		
	Saanto yhteensä	16 819 kWh		
	Keruun kierto kaivoa kohden	0,390 l/s @ Δt = 3,6 K		
	Keruunestein kierto yhteensä	0,390 l/s @ Δt = 3,6 K		
	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle	3,4		
	Keruu pellostä	Putken pituus	Upotussyvyys	
	Keruupiirin vähimmäismitat	390 m	1,0 m	

Kaivon syvyys 175 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

## Talo "kuuppajumissa"

---  
4200 KERAVA

RMT -tyyppinen patterilämmitteinen talo 1950 tasamaalla.  
Kellari 28 m<sup>2</sup>, h=2,0 m, keskikerros 71 m<sup>2</sup>, h=2,4 m ja yläkerta 45 m<sup>2</sup>, h=2,2 m.  
Alapohja maanvarainen, luultavasti eristämätön.  
Yläpohjassa puhallusvilla 40 cm. Ulkoseinät: 3 x lauta, purut 10 cm, sisäpuolella 5 cm lisävilla.  
3-lasiset ikkunat ovat alkuperäisiä isommat.  
Painovoimainen ilmanvaihto.  
Öljy ~2400 ltr/vuosi. Puita poltetaan talvessa ~ pari kuutiota.

Tämä on laskelman yhteenveto  
Arvot laskettu keskiarvovuodelle  
Laskelma perustuu rakennetietoihin.  
Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!  
Luotettavimman mitoituksen saat alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 8 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	19 257 kWh	614 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	189 €
Molemmat yhteensä	24 057 kWh	803 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	7 299 kWh	803 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	7 299 kWh	803 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,11 euroa/ kWh )	24 057 kWh	2 646 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1 euroa/ litra )	2 765 kWh	2 765 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	2 660 kWh	293 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 299 kWh	803 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	9 959 kWh	1 096 €

## Summary

### Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Talo ”kuuppajumissa”		KERAVA
Lämmitettävää	144 m <sup>2</sup>	325 m <sup>3</sup>
Vuotuinen lämmitystarve:	( PATTERNILÄMMITYS )	
- Kiinteistö	3,4 COP	19 257 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,8 COP	4 800 kWh
- Yhteensä	3,3 COP	24 057 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		7,8 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		8,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-30 C
▪ Maasta kerätään ( 3,4 COP )	5,7 kW	16 758 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		7 299 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		0 kWh
▪ Ostosähköä yhteensä		7 299 kWh

Tarvitaan 1 x 175 m = 175 aktiivimetriä lämpökaivoja. Keruun virtaus vähintään 0,39 l/s

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

- Keruun painehäviö 0,39 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla,  $\Delta t = 3,6$  K 0,32 bar (32 kPa)
- Keruun painehäviö 0,39 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla,  $\Delta t = 3,6$  K 0,18 bar (18 kPa)
- Keruun painehäviö 0,39 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla,  $\Delta t = 3,6$  K 0,11 bar (11 kPa)

Tai vaakakeruupiiri KOSTEA SAVI 390 m

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