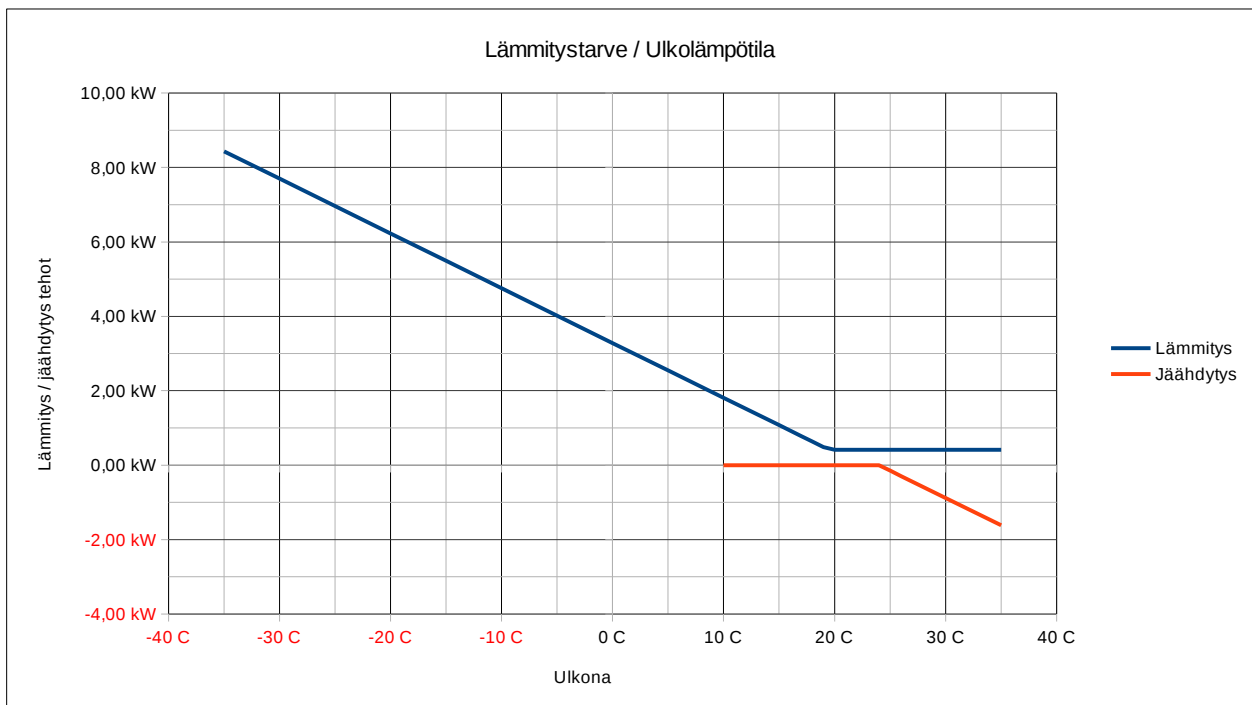


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje			
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laitetomitajallas!					
Talo JML_		69600 KAUSTINEN			Tulostuspäivä 19.12.2017				
Laskettu Bergheat46.749B-1,68-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			158,0 m2	410,8 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		8,2 kW	Patterilämmitys +55 C max		26 795 kWh	995 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,41 kW	3 pers	1 200 kWh	3 600 kWh	166 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			20%	3 660 kWh	-732 kWh	-28 €			
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja				0 kWh	0 kWh	0 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		8,4 kW	0,12 €/kWh	3,1 SCOP	29 663 kWh	138 €			
• Rakennusten lämmitystarve neliometriä kohden			158 m2	53 W/m2	34,7 W /m2/Ap/a				
• Rakennusten lämmitystarve kuutiometriä kohden			411 m3	20 W/m3	13,4 W /m³/Ap/a				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				158 m2	170 KWh /m²/a				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				411 m3	65,2 KWh /m³/a				
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			30 395 kWh	158 m2	192 KWh /m²/a				
Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax			0,0 C	8,4 kW	53,0 W/m2	20,4 W/m3			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus			21,0 C	198 ET	Luokitus on D luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			9,8 kW	- tehoisella pumpulla. PATTERNLÄMMITYS					
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			3 410 litraa	0,95 €/litr	3 239 €	87 %			
Kokonaisteho saadaan puupelletillä			7 tonnia /a	á 230,00 €	1 632 €	88 %			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			29 663 kWh	0,120 €/kWh	3 560 €	1,0 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			29 663 kWh	0,120 €/kWh	1 134 €	3,1 SCOP			
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP			
Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				29 663 kWh	9 451 kWh	3,1 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	9 451 kWh	1 134 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	9 451 kWh	1 134 €			
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.			
- Lämmitys kuluttaa	3,23 COP	26 063 kWh	3,2 COP	8 066 kWh	0 kWh	8 066 kWh			
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	3 kWh	2,4 COP	1 kWh	0 kWh	1 kWh			
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP		0 kWh	0 kWh			
- Lämpö ja vesi yhteensä		26 066 kWh	3,2 SCOP	8 067 kWh	0 kWh	8 067 kWh			
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	35%	3 027 h	3 600 kWh	26 063 kWh	29 663 kWh	29 663 kWh	0 kWh	9 451 kWh
31	Tammikuu	62%	463 h	306 kWh	4 234 kWh	4 540 kWh	4 540 kWh	0 kWh	1 446 kWh
28	Helmikuu	63%	425 h	276 kWh	3 889 kWh	4 165 kWh	4 165 kWh	0 kWh	1 327 kWh
31	Maaliskuu	52%	387 h	306 kWh	3 484 kWh	3 790 kWh	3 790 kWh	0 kWh	1 208 kWh
30	Huhtikuu	38%	272 h	296 kWh	2 373 kWh	2 669 kWh	2 669 kWh	0 kWh	850 kWh
31	Toukokuu	19%	145 h	306 kWh	1 111 kWh	1 417 kWh	1 417 kWh	0 kWh	451 kWh
30	Kesäkuu	7%	52 h	296 kWh	216 kWh	512 kWh	512 kWh	0 kWh	163 kWh
31	Heinäkuu	5%	37 h	306 kWh	54 kWh	360 kWh	360 kWh	0 kWh	115 kWh
31	Elokuu	8%	62 h	306 kWh	302 kWh	608 kWh	608 kWh	0 kWh	194 kWh
30	Syyskuu	22%	155 h	296 kWh	1 224 kWh	1 520 kWh	1 520 kWh	0 kWh	484 kWh
31	Lokakuu	35%	259 h	306 kWh	2 233 kWh	2 539 kWh	2 539 kWh	0 kWh	809 kWh
30	Marraskuu	48%	343 h	296 kWh	3 069 kWh	3 365 kWh	3 365 kWh	0 kWh	1 072 kWh
31	Joulukuu	57%	426 h	306 kWh	3 873 kWh	4 179 kWh	4 179 kWh	0 kWh	1 331 kWh



Talo JML 69600 KAUSTINEN, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1975, Huonelämpö 21,0 C		0,96 [W/m2/K]	26 795 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		158,0 m2	2,60 m	410,8 m3	65 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		51,4 m	2,60 m	133,6 m2	170 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		158,0 m2	35 W/m2/Ap/a	410,8 m3	13,4 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,30 U	0,66 kW	158,0 m2	5 813 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,15 U	1,36 kW	158,0 m2	3 753 kWh/a
Umpiseinän ala		0,30 U	1,68 kW	97,6 m2	4 894 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,62 kW	30,0 m2	4 481 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,32 kW	6,0 m2	896 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,23 U	5,65 kW	449,6 m2	19 837 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	2,02 kW	5 565 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,50 kW	7,1 l/sek	1 392 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		19 837 kWh/a	8,17 kW	6 958 kWh/a	26 795 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					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0,0 W/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! 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					0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 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! 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					0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 15 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					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja rossipohja, 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..		158,0 m2	410,8 m3	Enimmäistehot	26 795 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-33,1 C	5,65 kWmax	19 837 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,25 kertaa/h	29 l/sek	2,02 kWmax	5 565 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,06 kertaa/h	7 l/sek	0,50 kWmax	1 392 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)				8,17 kWmax	26 795 kWh/a
Bruttokuutiot, max teho /m3 ja vuosikulutus /m3			438,4 m3	18,6 W/m3	61 kWh/m3/a
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			410,8 m3	19,9 W/m3	13,4 W/m3/Ap/a
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			168,4 m2	48,5 W/m2	159 kWh/brm2/a
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			158,0 m2	51,7 W/m2	170 kWh/m2/a

Bergheat46.749B-1,68-6 19.12.2017

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

69600 KAUSTINEN

(Keski-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.749B-1,68-6

Mitoittava sisälämpö 20 C,

ulkolämpötilat 3 C ja -33,1 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 9,8 kW
- Pumpuksi valitsit 9,8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,4 kW	29 663 kWh	29 663 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,7 kW	20 212 kWh	20 212 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,1 kW	9 451 kWh	9 451 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,1 SCOP	3,1 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	9,8 kW	5,78 kW	6,77 kW

Lämmön keruu: kostea savi (20212 kWh / vuosi) - Patterilämmitys +55 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,500 l/s	36,5 kWh/m	554 m	1,3 m

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

- Maaporausta	10 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	320 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 223 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	19 907 kWh
- Kaivot yhteensä	223 m	1 kpl	20 227 kWh	20 227 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,5 l/s, $\Delta t = 3,3$ K

- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	466 m	40 mm	0,64 bar	64,0 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	466 m	45 mm	0,34 bar	34,4 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	466 m	50 mm	0,20 bar	20,2 kPa

Tarvitaan 1 kaivo

	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	223 m	20 212 kWh	10,35 [W/m]	30,35 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		20 212 kWh	90,7 kWh/m/a	1,66 [W/m/K]	4,9 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	20 227 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	223 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	223 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	20 227 kWh	
19	Saanto yhteensä	20 227 kWh	
20	Keruun kiertäminen kaivoa kohden	0,500 l/s @ $\Delta t = 3,3$ K	
21	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä	0,500 l/s @ $\Delta t = 3,3$ K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle	3,2	
23	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	554 m	1,3 m

Kaivon syvyys 223 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo JML_

69600 KAUSTINEN

1970 -luvun omakotitalo 158 m2, Keski-Pohjanmaalla.

...

Korjaus.

Rakennukseen on uusittu ikkunat.

Tähän laskelmaan korjattu ikkunoiden U -arvot pienemmiksi.

Pienennetty myös lämpimän käyttöveden kulutusta.

Laskelma on tehty ns. normaalivuodelle!

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 9,8 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	26 063 kWh	968 €
Käyttöveden lämmitystarve	3 600 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	29 663 kWh	968 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	9 451 kWh	1 134 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	9 451 kWh	968 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,1 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	29 663 kWh	3 560 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	3 410 kWh	3 239 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 660 kWh	439 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	9 451 kWh	1 134 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	13 111 kWh	1 573 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo JML_

KAUSTINEN

(Keski-Pohjanmaa)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Talo: Patterilämmitys, 21 C, 158 m2, 411 m3,	8,17 kW	26 795 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	8,2 kW	26 795 kWh
-----------------	---------------	-------------------

- Josta johtumisvuodot	5,65 kW	19 837 kWh
- Josta ilmanvaihdot	2,02 kW	5 565 kWh
- Josta vuotoilmat	0,50 kW	1 392 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

(Patterilämmitys +55 C max)

• Kiinteistö, 158 m2, 411 m3	3,2 COP	8,0 kW	26 795 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,41 kW	3 600 kWh
- Yhteensä		8,37 kW	30 395 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-732 kWh	0,0 kW	29 663 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,0 kW	29 663 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh

Maalämpöpumpulla tuotetaan

8,4 kW **29 663 kWh**

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho 8,4 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho) 9,8 kW

- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka -42 C

▪ Maasta kerätään (3,1 COP) 6,8 kW **20 212 kWh**

▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttösähköä 9 451 kWh

▪ Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttösähkö + vastuslämmitystä 0 kwh) **9 451 kWh**

Tarvitaan 223 aktiivimetrin lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,5 l/s.

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,5 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,64 bar (64 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,5 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,34 bar (34 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,5 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,2 bar (20 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 m. 554 m

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