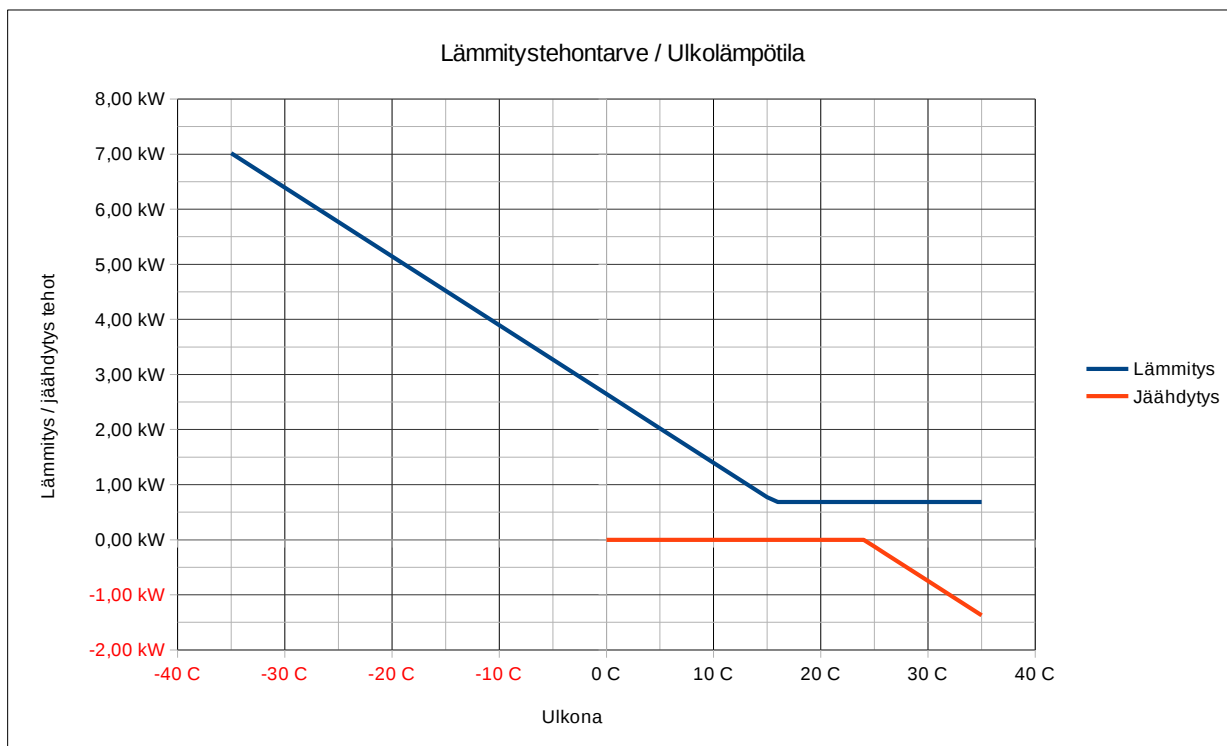


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!			
Talo "stts"		80100 JOENSUU			Tulostuspäivä		02.01.2018	
Laskettu Bergheat46.801B-1,68-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyyymi →			140,0 m2		364,0 m3	
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		5,05 kW	Lattialämmitys +34 C max		19 698 kWh		732 €	
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,68 kW	5 hlö	1 200 kWh	6 000 kWh		277 €	
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			20%	3 300 kWh	-660 kWh		-19 €	
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja				0 kWh	0 kWh		0 €	
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		5,7 kW	0,12 €/kWh	4,1 SCOP	25 698 kWh		257 €	
• Rakennusten lämmitysenergian ominaiskulutus		19 698 kWh	140 m2	28 W/m2/Ap/a	364 m3		11 W/m3/Ap/a	
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden		19 698 kWh	140 m2	705 kWh/m2	364 m3		54 kWh/m3	
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä		25 698 kWh	140 m2	184 kWh/m2	364 m3		71 kWh/m3	
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax			-34,8 C	5,7 kW	41,0 W/m2		15,8 W/m3	
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus			22,0 C	190 ET	Luokitus on C luokka - Pientalot			
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			6,0 kW	- tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			2 954 litraa	0,95 €/ltr	2 806 €		87 %	
Kokonaisteho saadaan puupelletillä			6 tonnia /a	ä 230,00 €	1 414 €		88 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			25 698 kWh	0,120 €/kWh	3 084 €		1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			25 698 kWh	0,120 €/kWh	759 €		4,1 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,120 €/kWh	0 €		1,0 COP	
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			25 698 kWh	0 kWh	6 325 kWh		4,1 COP	
Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	6 325 kWh		759 €	
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta (vastuskäyttöä ei tarvita, pumpun lämmitysteho riittää)				0,0%	0 kWh		0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	6 325 kWh		759 €	
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	4,90 COP	19 698 kWh	4,9 COP	4 017 kWh	0 kWh	4 017 kWh	482 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	6 000 kWh	2,6 COP	2 308 kWh	0 kWh	2 308 kWh	277 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		25 698 kWh	4,1 SCOP	6 325 kWh	0 kWh	6 325 kWh	759 €	
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA								
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	49%	4 283 h	6 000 kWh	19 698 kWh	25 698 kWh	0 kWh	6 325 kWh
31	Tammikuu	85%	629 h	510 kWh	3 265 kWh	3 774 kWh	0 kWh	862 kWh
28	Helmikuu	85%	573 h	460 kWh	2 976 kWh	3 436 kWh	0 kWh	784 kWh
31	Maaliskuu	70%	523 h	510 kWh	2 628 kWh	3 138 kWh	0 kWh	732 kWh
30	Huhtikuu	53%	383 h	493 kWh	1 802 kWh	2 295 kWh	0 kWh	557 kWh
31	Toukokuu	31%	227 h	510 kWh	854 kWh	1 363 kWh	0 kWh	370 kWh
30	Kesäkuu	15%	108 h	493 kWh	154 kWh	647 kWh	0 kWh	221 kWh
31	Heinäkuu	12%	92 h	510 kWh	40 kWh	549 kWh	0 kWh	204 kWh
31	Elokuu	16%	116 h	510 kWh	186 kWh	695 kWh	0 kWh	234 kWh
30	Syyskuu	31%	224 h	493 kWh	850 kWh	1 343 kWh	0 kWh	363 kWh
31	Lokakuu	48%	359 h	510 kWh	1 644 kWh	2 154 kWh	0 kWh	531 kWh
30	Marraskuu	65%	470 h	493 kWh	2 328 kWh	2 821 kWh	0 kWh	664 kWh
31	Joulukuu	78%	580 h	510 kWh	2 972 kWh	3 482 kWh	0 kWh	802 kWh



Talo "stts" 80100 JOENSUU, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2017, Huonelämpö 22,0 C		0,72 [W/m2/K]	20 358 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		140,0 m2	2,60 m	364,0 m3	56 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		49,3 m	2,60 m	128,1 m2	145 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		140,0 m2	29 W/m2/Ap/a	364,0 m3	11,1 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,3 C		0,20 U	0,68 kW	140,0 m2	5 960 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,76 kW	140,0 m2	2 157 kWh/a
Umpiseinän ala		0,16 U	0,93 kW	96,1 m2	2 713 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,36 kW	24,0 m2	3 876 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,45 kW	8,0 m2	1 292 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,18 U	4,18 kW	408,1 m2	15 998 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	70%	1,13 kW	50,6 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h	0,41 kW	5,5 l/sek	3 199 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		15 998 kWh/a	5,72 kW	4 360 kWh/a	20 358 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 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! 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 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..		140,0 m2	364,0 m3	Enimmäistehot	20 358 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-34,8 C	4,18 kWmax	15 998 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		6,30 kertaa/h	51 l/sek	1,13 kWmax	3 199 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,69 kertaa/h	6 l/sek	0,41 kWmax	1 161 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)				5,72 kWmax	20 358 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		20 358 kWh/a	140 m2	145 kWh/m2	364 m3
Ominaiskulutus		20 358 kWh/a	140 m2	29 W/m2/Ap/a	364 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		4,18 kWmax	140 m2	29,9 W/m2	364 m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

80100 JOENSUU

(Pohjois-Karjala)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.801B-1,68-6

Mitoittava sisälämpö 17 C,

ulkolämpötilat 3 C ja -34,8 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 6 kW
- Pumpuksi valitsit 6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	5,7 kWh	25 698 kWh	25 698 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,5 kWh	19 373 kWh	19 373 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,5 kWh	6 325 kWh	6 325 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,1 SCOP	4,1 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	6,0 kWh	4,57 kW	4,78 kW

Lämmön keruu: kostea savi (19373 kWh / vuosi) - Lattialämmitys +34 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,360 l/s	35,4 kWh/m	547 m	1,3

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	12 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	356 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	12 - 226 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	19 084 kWh
- Kaivo yhteensä	226 m	1 kpl	19 439 kWh	19 439 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,36 l/s, $\Delta t = 3,3$ K

Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	472 m	40 mm	0,35 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	472 m	45 mm	0,20 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	472 m	50 mm	0,12 bar

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	226 m	19 373 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	19 373 kWh	86,0 kWh/m/a	1,65 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	19 439 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			
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	226 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	226 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	19 439 kWh	
19	Saanto yhteensä	19 439 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,360 l/s @ $\Delta t = 3,3$ K	
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,360 l/s @ $\Delta t = 3,3$ K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,9		
23	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	547 m	1,3 m

Kaivon syvyys 226 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "stts"

80100 JOENSUU

Talo on äskettäin käyttöön otettu eli 12/2017.
Normaali energiarakenteinen talo yhdessä tasossa.
5 henkinen perhe, 2 aikuista, 3 pienempää lasta.
Maanvarainen 100 mm betonilaatta, alla muistaakseni 160 mm EPS -eristettä.
Huoneistoala 131 m², josta asuintilaa 122 m².
Maalämpöpöräkaivo 148 m, josta savi 0-12 m ja kallio 12-148 m.
Vedenpinta 34 m syvyydessä, eli aktiivisyvyys 114 m?

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

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	19 698 kWh	482 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	277 €
Molemmat yhteensä	25 698 kWh	759 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 325 kWh	759 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	6 325 kWh	759 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,1 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	25 698 kWh	3 084 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	2 954 kWh	2 806 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 300 kWh	396 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 325 kWh	759 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	9 625 kWh	1 155 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "stts"

JOENSUU

(Pohjois-Karjala)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Talo: Lattialämmitys, 22 C, 140 m2, 364 m3,	5,72 kW	20 358 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	5,7 kW	20 358 kWh
- Josta johtumisvuodot	4,18 kW	15 998 kWh
- Josta ilmanvaihdot	1,13 kW	3 199 kWh
- Josta vuotoilmat	0,41 kW	1 161 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUIINEN LÄMMITYSTARVE:

(Lattialämmitys +34 C max)

• Kiinteistö, 140 m2, 364 m3	4,9 COP	5,05 kW	20 358 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,68 kW	6 000 kWh
- Yhteensä	4,1 SCOP	5,7 kWh	26 358 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-660 kWh	0,14 kW	25 698 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	25 698 kWh
• Sähkövastuksella tuotettavaksi jää	0 kWh	0,00 kW	25 698 kWh
Maalämpöpumpulla tuotetaan		5,7 kW	25 698 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			5,7 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)			6,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka			-37 C
• Maasta kerätään	(4,1 COP)	4,8 kW	19 373 kWh
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			6 325 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)			6 325 kWh

Tarvitaan 226 aktiivimetrim lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,36 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,36 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,35 bar (35 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,36 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,2 bar (20 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,36 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,12 bar (12 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 m. 547 m

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