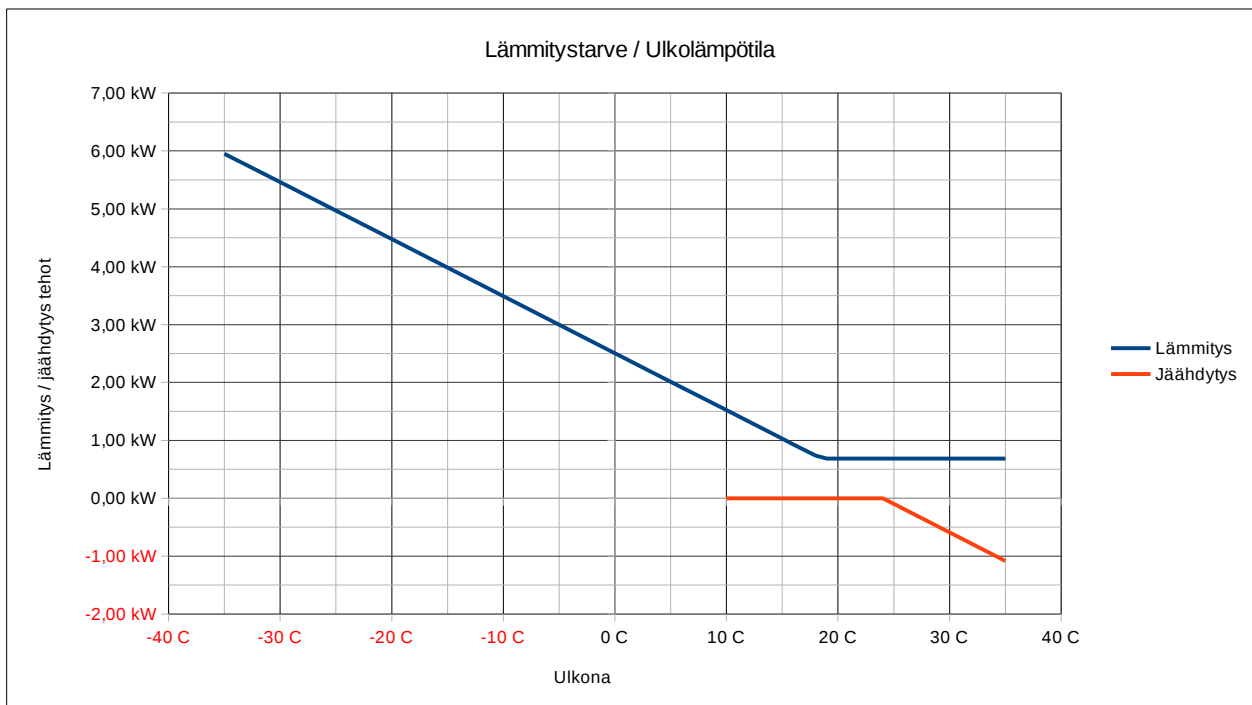


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laitetomitajallas!				
Uudisrakennus "Tks"		14240 JANAKKALA			Tulostuspäivä 28.12.2017				
Laskettu Bergheat46.749B-1,68-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			175,0 m2	455,0 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		5,2 kW	Lattialämmitys +35 C max		16 291 kWh	548 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,68 kW	5 pers	1 200 kWh	6 000 kWh	277 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			20%	4 000 kWh	-800 kWh	-25 €			
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja				0 kWh	0 kWh	0 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		5,7 kW	0,12 €/kWh	3,9 SCOP	21 491 kWh	252 €			
• Rakennusten lämmitystarve neliometriä kohden			175 m2	33 W/m2	21,4 W /m2/Ap/a				
• Rakennusten lämmitystarve kuutiometriä kohden			455 m3	13 W/m3	8,2 W /m³/Ap/a				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				175 m2	93 KWh /m²/a				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				455 m3	35,8 KWh /m³/a				
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			22 291 kWh	175 m2	127 KWh /m²/a				
Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax			-30,0 C	5,7 kW	32,6 W/m2	12,5 W/m3			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus			21,0 C	135 ET	Luokitus on A luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			6,0 kW	- tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS					
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			2 470 litraa	0,95 €/litr	2 347 €	87 %			
Kokonaisteho saadaan puupelletillä			5 tonnia /a	á 230,00 €	1 183 €	88 %			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			21 491 kWh	0,120 €/kWh	2 579 €	1,0 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			21 491 kWh	0,120 €/kWh	664 €	3,9 SCOP			
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP			
Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				21 491 kWh	5 530 kWh	3,9 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	5 530 kWh	664 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	5 530 kWh	664 €			
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	4,81 COP	15 491 kWh	4,8 COP	3 222 kWh	0 kWh	3 222 kWh	387 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	3 kWh	2,4 COP	1 kWh	0 kWh	1 kWh	0 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		15 494 kWh	4,8 SCOP	3 223 kWh	0 kWh	3 223 kWh	387 €		
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	41%	3 582 h	6 000 kWh	15 491 kWh	21 491 kWh	21 491 kWh	0 kWh	5 530 kWh
31	Tammikuu	69%	512 h	510 kWh	2 561 kWh	3 070 kWh	3 070 kWh	0 kWh	790 kWh
28	Helmikuu	71%	475 h	460 kWh	2 388 kWh	2 848 kWh	2 848 kWh	0 kWh	733 kWh
31	Maaliskuu	60%	444 h	510 kWh	2 152 kWh	2 661 kWh	2 661 kWh	0 kWh	685 kWh
30	Huhtikuu	44%	314 h	493 kWh	1 393 kWh	1 886 kWh	1 886 kWh	0 kWh	485 kWh
31	Toukokuu	24%	178 h	510 kWh	561 kWh	1 070 kWh	1 070 kWh	0 kWh	275 kWh
30	Kesäkuu	13%	94 h	493 kWh	71 kWh	564 kWh	564 kWh	0 kWh	145 kWh
31	Heinäkuu	12%	87 h	510 kWh	14 kWh	524 kWh	524 kWh	0 kWh	135 kWh
31	Elokuu	14%	103 h	510 kWh	109 kWh	619 kWh	619 kWh	0 kWh	159 kWh
30	Syyskuu	27%	194 h	493 kWh	674 kWh	1 167 kWh	1 167 kWh	0 kWh	300 kWh
31	Lokakuu	42%	310 h	510 kWh	1 351 kWh	1 860 kWh	1 860 kWh	0 kWh	479 kWh
30	Marraskuu	55%	393 h	493 kWh	1 862 kWh	2 355 kWh	2 355 kWh	0 kWh	606 kWh
31	Joulukuu	64%	478 h	510 kWh	2 356 kWh	2 866 kWh	2 866 kWh	0 kWh	737 kWh



Uudisrakennus "Tks" 14240 JANAKKALA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö 21,0 C		0,59 [W/m2/K]	16 291 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		175,0 m2	2,60 m	455,0 m3	36 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		55,4 m	2,60 m	143,9 m2	93 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		175,0 m2	21 W/m2/Ap/a	455,0 m3	8,2 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C		0,09 U	0,35 kW	175,0 m2	3 063 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,85 kW	175,0 m2	2 300 kWh/a
Umpiseinän ala		0,13 U	0,71 kW	100,9 m2	1 949 kWh/a
Ikkunat		0,80 U	1,43 kW	35,0 m2	3 857 kWh/a
Ovet		0,80 U	0,33 kW	8,0 m2	882 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,15 U	3,66 kW	493,9 m2	12 050 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	72%	1,18 kW	63,2 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h	0,39 kW	5,9 l/sek	1 058 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		12 050 kWh/a	5,23 kW	4 241 kWh/a	16 291 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..		175,0 m2	455,0 m3	Enimmäistehot	16 291 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-30,0 C	3,66 kWmax	12 050 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,50 kertaa/h	63 l/sek	1,18 kWmax	3 183 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,05 kertaa/h	6 l/sek	0,39 kWmax	1 058 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)				5,23 kWmax	16 291 kWh/a
Bruttokuutiot, max teho /m3 ja vuosikulutus /m3			504,8 m3	10,4 W/m3	32 kWh/m3/a
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			455,0 m3	11,5 W/m3	8,2 W/m3/Ap/a
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			189,3 m2	27,7 W/m2	86 kWh/brm2/a
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			175,0 m2	29,9 W/m2	93 kWh/m2/a

Bergheat46.749B-1,68-6 28.12.2017

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

14240 JANAKKALA

(Kanta-Häme)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.749B-1,68-6

Mitoittava sisälämpö 18 C,

ulkolämpötilat 5 C ja -30 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 6 kW
- Pumpuksi valitsit 6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	5,7 kW	21 491 kWh	21 491 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,5 kW	15 961 kWh	15 961 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,5 kW	5 530 kWh	5 530 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,9 SCOP	3,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	6,0 kW	4,52 kW	4,75 kW

Lämmön keruu: kostea savi (15961 kWh / vuosi) - Lattialämmitys +35 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,350 l/s	40,1 kWh/m	399 m	1,1 m

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

- Maaporausta	10 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	368 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 169 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	15 674 kWh
- Kaivo yhteensä	169 m	1 kpl	16 042 kWh	16 042 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,35 l/s, Δt = 3,3 K

Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	358 m	40 mm	0,26 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	358 m	45 mm	0,15 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	358 m	50 mm	0,09 bar
			9,2 kPa

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	169 m	15 961 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	15 961 kWh	94,9 kWh/m/a	1,64 [W/m/K]
			4,3 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	16 042 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
Yhteenveto			
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	169 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	169 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	16 042 kWh	
19	Saanto yhteensä	16 042 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,350 l/s @ Δt = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,350 l/s @ Δt = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8		
23	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	399 m	1,1 m

Kaivon syvyys 169 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Uudisrakennus "Tks"

14240 JANAKKALA

Uusi talo tulossa ja nämä lämpöpumppuasiat ihmetyttävät melkoisesti
175 m2 yhteen tasoon, lattialämmitys jne..

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	15 491 kWh	387 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	21 491 kWh	387 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	5 530 kWh	664 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	5 530 kWh	387 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,9 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	21 491 kWh	2 579 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	2 470 kWh	2 347 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 000 kWh	480 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	5 530 kWh	664 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	9 530 kWh	1 144 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Uudisrakennus "Tks"

JANAKKALA

(Kanta-Häme)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Talo: Lattialämmitys, 21 C, 175 m2, 455 m3,	5,23 kW	16 291 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	5,2 kW	16 291 kWh
- Josta johtumisvuodot	3,66 kW	12 050 kWh
- Josta ilmanvaihdot	1,18 kW	3 183 kWh
- Josta vuotoilmat	0,39 kW	1 058 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

(Lattialämmitys +35 C max)

• Kiinteistö, 175 m2, 455 m3	4,8 COP	5,0 kW	16 291 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,68 kW	6 000 kWh
- Yhteensä		5,71 kW	22 291 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-800 kWh	0,0 kW	21 491 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,0 kW	21 491 kWh
• Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh
Maalämpöpumpulla tuotetaan		5,7 kW	21 491 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			5,7 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)			6,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka			-32 C
• Maasta kerätään	(3,9 COP)	4,8 kW	15 961 kWh
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			5 530 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)			5 530 kWh

Tarvitaan 169 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,35 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,26 bar (26 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,15 bar (15 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,09 bar (9 kPa)

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

399 m

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