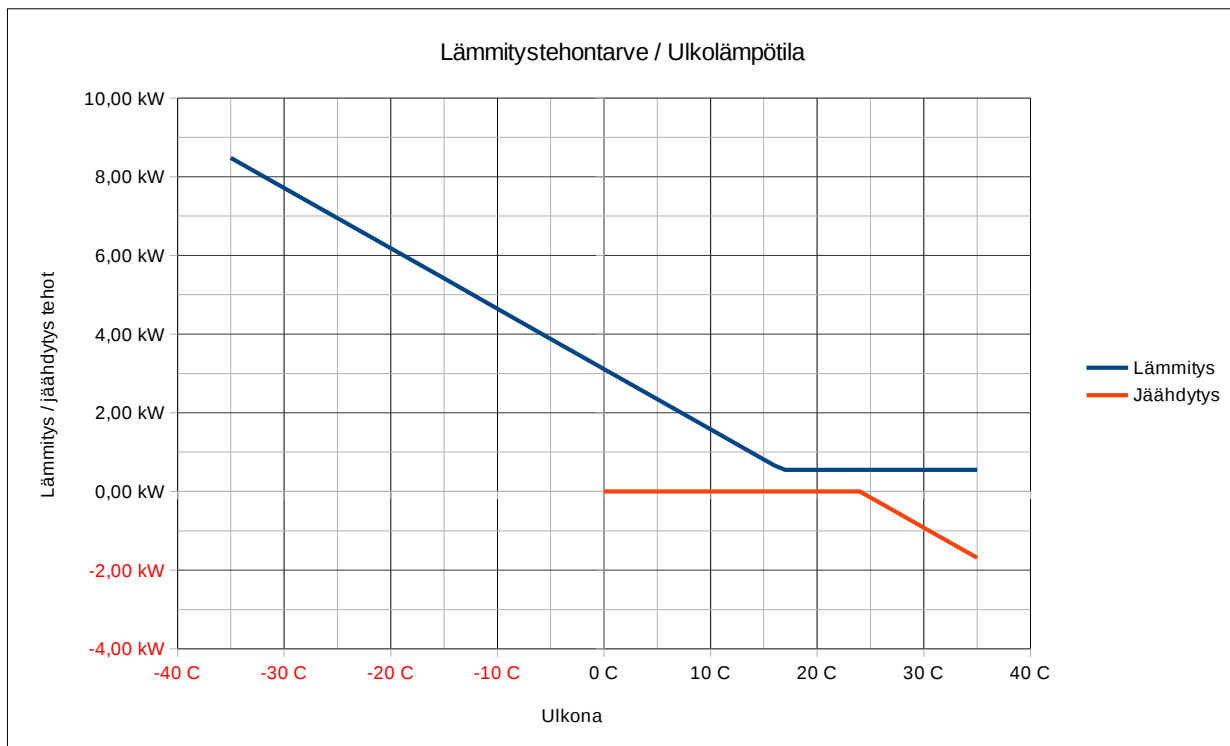


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!				
Talo Haimakainen		38700 KANKAANPÄÄ			Tulostuspäivä		02.01.2018		
Laskettu Bergheat46.801B-1,68-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyyymi →			205,0 m2		491,6 m3		
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa	6,61 kW	Lattialämmitys +32 C max		22 847 kWh	768 €				
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	320 €				
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	4 600 kWh	-920 kWh	-29 €				
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €				
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	7,2 kW	0,12 €/kWh	3,9 SCOP	27 647 kWh	291 €				
• Rakennusten lämmitysenergian ominaiskulutus	22 847 kWh	205 m2	25 W/m2/Ap/a	492 m3	10 W/m3/Ap/a				
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	22 847 kWh	205 m2	916 kWh/m2	492 m3	46 kWh/m3				
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	27 647 kWh	205 m2	135 kWh/m2	492 m3	56 kWh/m3				
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-30,5 C	7,2 kW	34,9 W/m2	14,6 W/m3				
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus		21,0 C	143 ET	Luokitus on A luokka - Pientalot					
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			7,2 kW	- tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS				
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		3 178 litraa	0,95 €/ltr	3 019 €	87 %				
Kokonaisteho saadaan puupelletillä		7 tonnia /a	ä 230,00 €	1 521 €	88 %				
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		27 647 kWh	0,120 €/kWh	3 318 €	1,0 COP				
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		27 647 kWh	0,120 €/kWh	857 €	3,9 SCOP				
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP				
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP		27 647 kWh	0 kWh	7 144 kWh	3,9 COP				
Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			100,0%	7 144 kWh	857 €				
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta (vastuskäyttöä ei tarvita, pumpun lämmitysteho riittää)			0,0%	0 kWh	0 €				
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	7 144 kWh	857 €				
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku			
- Lämmitys kuluttaa	5,10 COP	22 847 kWh	5,1 COP	4 477 kWh	0 kWh	4 477 kWh	537 €		
- Käyttövesi kuluttaa	1,80 COP	4 800 kWh	1,8 COP	2 667 kWh	0 kWh	2 667 kWh	320 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		27 647 kWh	3,9 SCOP	7 144 kWh	0 kWh	7 144 kWh	857 €		
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
365	Koko vuosi	44%	3 840 h	4 800 kWh	22 847 kWh	27 647 kWh	27 647 kWh	0 kWh	7 144 kWh
31	Tammikuu	77%	576 h	408 kWh	3 739 kWh	4 147 kWh	4 147 kWh	0 kWh	959 kWh
28	Helmikuu	80%	535 h	368 kWh	3 486 kWh	3 854 kWh	3 854 kWh	0 kWh	888 kWh
31	Maaliskuu	67%	496 h	408 kWh	3 161 kWh	3 568 kWh	3 568 kWh	0 kWh	846 kWh
30	Huhtikuu	47%	342 h	395 kWh	2 066 kWh	2 460 kWh	2 460 kWh	0 kWh	624 kWh
31	Toukokuu	25%	183 h	408 kWh	909 kWh	1 317 kWh	1 317 kWh	0 kWh	405 kWh
30	Kesäkuu	10%	75 h	395 kWh	145 kWh	539 kWh	539 kWh	0 kWh	248 kWh
31	Heinäkuu	8%	60 h	408 kWh	26 kWh	433 kWh	433 kWh	0 kWh	232 kWh
31	Elokuu	11%	81 h	408 kWh	176 kWh	583 kWh	583 kWh	0 kWh	261 kWh
30	Syyskuu	27%	193 h	395 kWh	992 kWh	1 386 kWh	1 386 kWh	0 kWh	413 kWh
31	Lokakuu	44%	331 h	408 kWh	1 973 kWh	2 380 kWh	2 380 kWh	0 kWh	613 kWh
30	Marraskuu	60%	434 h	395 kWh	2 732 kWh	3 126 kWh	3 126 kWh	0 kWh	755 kWh
31	Joulukuu	72%	535 h	408 kWh	3 445 kWh	3 852 kWh	3 852 kWh	0 kWh	902 kWh



Talo Haimakainen 38700 KANKAANPÄÄ, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö 21,0 C		0,62 [W/m2/K]
				15 593 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		145,0 m2	2,48 m	359,6 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		50,3 m	2,48 m	124,7 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		145,0 m2	24 W/m2/Ap/a	359,6 m3
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 29 C		0,16 U	0,49 kW	145,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,71 kW	145,0 m2
Umpiseinän ala		0,13 U	0,69 kW	96,7 m2
Ikkunat		1,00 U	1,13 kW	22,0 m2
Ovet		1,00 U	0,31 kW	6,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,16 U	3,33 kW	414,7 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	72%	0,94 kW	49,9 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 x / h		0,33 kW	4,9 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		12 124 kWh/a	4,60 kW	3 469 kWh/a
Talli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö 16,0 C		0,88 [W/m2/K]
				6 286 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		60,0 m2	2,20 m	132,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		31,6 m	2,20 m	69,5 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		60,0 m2	23 W/m2/Ap/a	132,0 m3
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 25 C		0,16 U	0,16 kW	60,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,30 kW	60,0 m2
Umpiseinän ala		0,20 U	0,57 kW	57,5 m2
Ikkunat		1,00 U	0,14 kW	3,0 m2
Ovet		1,47 U	0,61 kW	9,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,20 U	1,78 kW	189,5 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,22 x / h	0%	0,49 kW	8,1 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		0,18 kW	3,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 890 kWh/a	2,45 kW	1 397 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
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		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
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		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 21,8 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
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		0 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX1 DUO 25+25/91 tehohäviö vuodessa		0,22 kW	5,7 Wh/m	38
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		205,0 m2	491,6 m3	Enimmäistehot
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-30,5 C	5,11 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		8,05 kertaa/h	58 l/sek	1,43 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,10 kertaa/h	8 l/sek	0,51 kWmax
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		38 metriä	1 887 kWh/a	0,22 kWmax
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				7,27 kWmax
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	23 767 kWh/a	205 m2	116 kWh/m2	492 m3
Ominaiskulutus	23 767 kWh/a	205 m2	26 W/m2/Ap/a	492 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	5,11 kWmax	205 m2	24,9 W/m2	492 m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.801B-1,68-6

Mitoittava sisälämpö 17 C,

ulkolämpötilat 4 C ja -30,5 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 7,2 kW
- Pumpuksi valitsit 7,2 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,2 kWh	27 647 kWh	27 647 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,3 kWh	20 503 kWh	20 503 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,9 kWh	7 144 kWh	7 144 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,9 SCOP	3,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	7,2 kWh	5,75 kW	5,79 kW

Lämmön keruu: kostea savi (20502 kWh / vuosi) - Lattialämmitys +32 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,430 l/s	38,9 kWh/m	527 m	1,1

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

- Maaporausta	10 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	363 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 210 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	20 223 kWh
- Kaivo yhteensä	210 m	1 kpl	20 586 kWh	20 586 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,43 l/s, Δt = 3,3 K

Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	440 m	40 mm	0,45 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	440 m	45 mm	0,25 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	440 m	50 mm	0,15 bar

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	210 m	20 503 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	20 503 kWh	98,0 kWh/m/a	1,65 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	20 586 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	210 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	210 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	20 586 kWh	
19	Saanto yhteensä	20 586 kWh	
20	Keruun kiertäminen kaivoa kohden	0,430 l/s @ Δt = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä	0,430 l/s @ Δt = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle	5,1	
23	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	527 m	1,1 m

Kaivon syvyys 210 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo Haimakainen
Talli mukana.
38700 KANKAANPÄÄ

Uudisrakennus 2018, 145 asuinneliötä, lattialämmitys, koneellinen iv lämmöntalteenotolla.
Ulkomitat 10 x 16 m. Huonekorkeudet 2480.
Seinissä eristeillä 250 mm. Alapohja maanvarainen, 200 mm stryrox eristeellä.
Yläpohjaan puhallusvilla 500 mm. Normaalimäärä ikkunoita.

Lisäksi autotalli 60 m², lämmönsiirtokanaali 38 metriä.

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 7,2 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	22 847 kWh	537 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	320 €
Molemmat yhteensä	27 647 kWh	857 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	7 144 kWh	857 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	7 144 kWh	857 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,9 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	27 647 kWh	3 318 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	3 178 kWh	3 019 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 600 kWh	552 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 144 kWh	857 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 744 kWh	1 409 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo Haimakainen

KANKAANPÄÄ

(Satakunta)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Talo: Lattialämmitys, 21 C, 145 m2, 360 m3,	4,60 kW	15 593 kWh
- Talli: Lattialämmitys, 16 C, 60 m2, 132 m3,	2,45 kW	6 286 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
- Lämmönsiirtokanaali, +30 C, 38 metriä,	0,22 kW	1 887 kWh
YHTEENSÄ	7,3 kW	23 767 kWh
- Josta johtumisvuodot	5,11 kW	17 014 kWh
- Josta ilmanvaihdot	1,43 kW	3 581 kWh
- Josta vuotoilmat	0,51 kW	1 284 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,22 kW	1 887 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

(Lattialämmitys +32 C max)

• Kiinteistö, 205 m2, 492 m3	5,1 COP	6,61 kW	23 767 kWh
- Lämmin käyttövesi	1,8 COP	0,55 kW	4 800 kWh
- Yhteensä	3,9 SCOP	7,2 kWh	28 567 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-920 kWh	0,23 kW	27 647 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	27 647 kWh
• Sähkövastuksella tuotettavaksi jää	0 kWh	0,00 kW	27 647 kWh
Maalämpöpumpulla tuotetaan		7,2 kW	27 647 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			7,2 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)			7,2 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka			-31 C
• Maasta kerätään	(3,9 COP)	5,8 kW	20 503 kWh
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			7 144 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)			7 144 kWh

Tarvitaan 210 aktiivimetrin lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,43 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,43 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,45 bar (45 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,43 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,25 bar (25 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,43 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,15 bar (15 kPa)

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

527 m

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