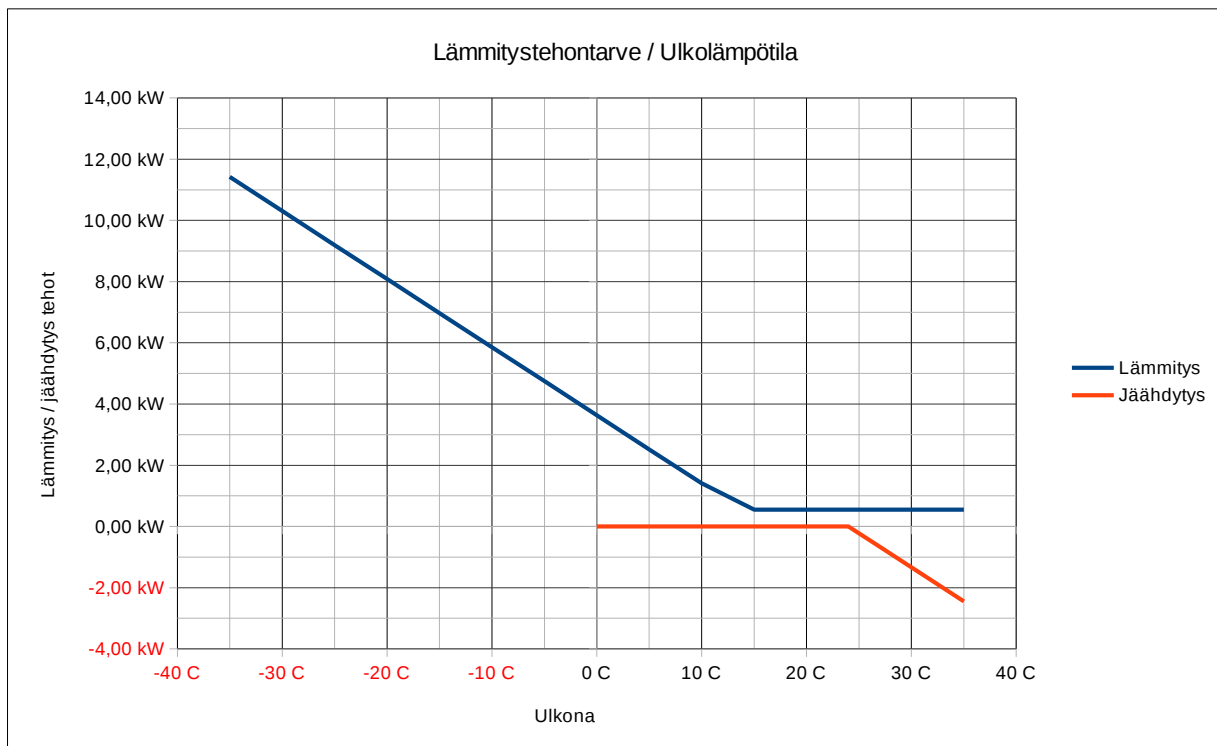


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Hirsitalo "frostgrey"		21120 RAISIO		Tulostuspäivä	10.01.2018
Laskettu Bergheat46.802-1,68-10 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		204,0 m2	537,4 m3	
- Rakennusten lämmitys	10,38 kW	Lattialämmitys +34 C max	29 008 kWh	1 047 €	
- Lämmin käyttövesi	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	222 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	4 580 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	10,9 kW	0,12 €/kWh	4,4 SCOP	33 808 kWh	222 €
• Rakennusten lämmitysenergian ominaiskulutus	29 008 kWh	204 m2	36 W/m2/Ap/a	537 m3	14 W/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	29 008 kWh	204 m2	804 kWh/m2	537 m3	54 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	33 808 kWh	204 m2	166 kWh/m2	537 m3	63 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-27,1 C	10,9 kW	53,6 W/m2	20,3 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				11,0 kW	- tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				3 886 litraa	0,95 €/ltr	3 692 €	87 %		
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				8 tonnia /a	a 230,00 €	1 860 €	88 %		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				33 808 kWh	0,120 €/kWh	4 057 €	1,0 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				33 808 kWh	0,120 €/kWh	923 €	4,4 SCOP		
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP		
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				33 808 kWh	0 kWh	7 693 kWh	4,4 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	7 693 kWh	923 €		
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta (vastuskäyttöä ei tarvita, pumpun lämmitysteho riittä					0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	7 693 kWh	923 €		
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	4,96 COP	29 008 kWh	5,0 COP	5 847 kWh	0 kWh	5 847 kWh	702 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 800 kWh	2,6 COP	1 846 kWh	0 kWh	1 846 kWh	222 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		33 808 kWh	4,4 SCOP	7 693 kWh	0 kWh	7 693 kWh	923 €		
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	35%	3 073 h	4 800 kWh	29 008 kWh	33 808 kWh	33 808 kWh	0 kWh	7 693 kWh
Tammikuu	31	63%	472 h	408 kWh	4 783 kWh	5 191 kWh	5 191 kWh	0 kWh	1 121 kWh
Helmikuu	28	66%	443 h	368 kWh	4 509 kWh	4 877 kWh	4 877 kWh	0 kWh	1 050 kWh
Maaliskuu	31	56%	414 h	408 kWh	4 148 kWh	4 556 kWh	4 556 kWh	0 kWh	993 kWh
Huhtikuu	30	39%	283 h	395 kWh	2 720 kWh	3 114 kWh	3 114 kWh	0 kWh	700 kWh
Toukokuu	31	19%	143 h	408 kWh	1 161 kWh	1 569 kWh	1 569 kWh	0 kWh	391 kWh
Kesäkuu	30	7%	48 h	395 kWh	137 kWh	532 kWh	532 kWh	0 kWh	179 kWh
Heinäkuu	31	5%	38 h	408 kWh	14 kWh	422 kWh	422 kWh	0 kWh	160 kWh
Elokuu	31	7%	49 h	408 kWh	130 kWh	538 kWh	538 kWh	0 kWh	183 kWh
Syyskuu	30	19%	134 h	395 kWh	1 075 kWh	1 469 kWh	1 469 kWh	0 kWh	368 kWh
Lokakuu	31	35%	259 h	408 kWh	2 438 kWh	2 846 kWh	2 846 kWh	0 kWh	648 kWh
Marraskuu	30	49%	355 h	395 kWh	3 506 kWh	3 901 kWh	3 901 kWh	0 kWh	858 kWh
Joulukuu	31	59%	436 h	408 kWh	4 386 kWh	4 794 kWh	4 794 kWh	0 kWh	1 041 kWh



Hirsitalo "frostgrey" 21120 RAISIO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Hirsitalo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö	22,0 C	1,14 [W/m2/K]
				24 243 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		145,0 m2	2,77 m	401,7 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		49,4 m	2,77 m	136,7 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		145,0 m2	42 W/m2/Ap/a	401,7 m3
				15,3 W/m3/Ap/a
Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,8 C		0,16 U	1,13 kW	145,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,70 kW	145,0 m2
Umpiseinän ala		0,60 U	3,37 kW	104,0 m2
Ikkunat		1,00 U	1,31 kW	26,7 m2
Ovet		1,00 U	0,29 kW	6,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,33 U	6,81 kW	426,7 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	75%	0,89 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,43 kW	55,8 l/sek
				6,8 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		20 657 kWh/a	8,14 kW	3 585 kWh/a
				24 243 kWh/a
At/varasto, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö	12,5 C	1,25 [W/m2/K]
				4 486 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		59,0 m2	2,30 m	135,7 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		31,4 m	2,30 m	72,1 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		59,0 m2	19 W/m2/Ap/a	135,7 m3
				8,4 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 23,2 C		0,16 U	0,12 kW	59,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	59,0 m2
Umpiseinän ala		0,60 U	1,54 kW	59,1 m2
Ikkunat		1,00 U	0,16 kW	4,0 m2
Ovet		1,31 U	0,47 kW	9,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,30 U	2,29 kW	190,1 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	0,39 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,12 x / h	0,23 kW	7,5 l/sek
				4,5 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 709 kWh/a	2,91 kW	777 kWh/a
				4 486 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
				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
				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 maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 22,8 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
				0 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX1 DUO 25+25/91 tehohäviö vuodessa		0,03 kW	5,3 W/m	6 m
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		204,0 m2	537,4 m3	Enimmäistehot
				29 008 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-27,1 C	9,10 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		6,32 kertaa/h	63 l/sek	1,28 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,13 kertaa/h	11 l/sek	0,67 kWmax
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		6,0 m	279 kWh/a	0,03 kWmax
				279 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				11,08 kWmax
				29 008 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		29 008 kWh/a	204 m2	142 kWh/m2
				537 m3
Ominaiskulutus		29 008 kWh/a	204 m2	36 W/m2/Ap/a
				537 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		9,10 kWmax	204 m2	44,6 W/m2
				537 m3
				16,9 W/m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

21120 RAISIO

(Varsinais-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.802-1,68-10

Mitoittava sisälämpö 22 C,

ulkolämpötilat 6,9 C ja -27,1 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 11 kW
- Pumpuksi valitsit 11 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	10,9 kWh	33 808 kWh	33 808 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	8,5 kWh	26 115 kWh	26 115 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,5 kWh	7 693 kWh	7 693 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,4 SCOP	4,4 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	11,0 kWh	8,72 kW	8,78 kW

Lämmön keruu: kostea savi (26114 kWh / vuosi) - Lattialämmitys +34 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,660 l/s	44,0 kWh/m	593 m	1

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

- Maaporausta	6 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	260 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 233 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	25 872 kWh
- Kaivo yhteensä	233 m	1 kpl	26 132 kWh	26 132 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,66 l/s, Δt = 3,3 K

Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	486 m	40 mm	1,28 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	486 m	45 mm	0,66 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	486 m	50 mm	0,37 bar

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	233 m	26 115 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	26 115 kWh	112,2 kWh/m/a	1,67 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	26 132 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	233 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	233 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	26 132 kWh	
19	Saanto yhteensä	26 132 kWh	
20	Keruun kiertäminen kaivoa kohden	0,660 l/s @ Δt = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä	0,660 l/s @ Δt = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
23	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	593 m	1,0 m

Kaivon syvyys 233 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Hirsitalo "frostgrey"

21120 RAISIO

1 - kerroksinen hirsitalo 2018, 204 mm lamellihirrestä tasamaalla.
Lämmin ala 145 m². 70 m² korkeata tilaa muuten huonekorkeus 2,5 m. Sisäilmatilavuus 402 m³.
Tuulettuva alapohja, 200 mm styrox eriste. Yläpohjassa 500 mm puhallusvilla.
Ikkunat 3 -lasiset, paitsi olohuoneessa paljon kaksi lasisia, ikkuna ala 18,4 % ulkoseinäpinnasta.
Lisäksi 59 m² autotalli/varasto, tilavuus 192 m³ puolilämmin tila.
Lämpötilat: asunto 21-22 C ja talli 10-15 C.
Talon ja tallin väliin tulee n. 6 m lämpökanaalia.

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 11 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	29 008 kWh	702 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	222 €
Molemmat yhteensä	33 808 kWh	923 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	7 693 kWh	923 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	7 693 kWh	923 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,4 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	33 808 kWh	4 057 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	3 886 kWh	3 692 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 580 kWh	550 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 693 kWh	923 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	12 273 kWh	1 473 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Hirsitalo "frostgrey"

RAISIO

(Varsinais-Suomi)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Hirsitalo: Lattialämmitys, 22 C, 145 m2, 402 m3,	8,14 kW	24 243 kWh
- At/varasto: Lattialämmitys, 12,5 C, 59 m2, 136 m3,	2,91 kW	4 486 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
- Lämmönsiirtokanaali, +30 C, 6 metriä,	0,03 kW	279 kWh
YHTEENSÄ	11,1 kW	29 008 kWh
- Josta johtumisvuodot	9,10 kW	24 367 kWh
- Josta ilmanvaihdot	1,28 kW	2 898 kWh
- Josta vuotoilmat	0,67 kW	1 464 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,03 kW	279 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

(Lattialämmitys +34 C max)

• Kiinteistö, 204 m2, 537 m3	5,0 COP	10,38 kW	29 165 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,55 kW	4 800 kWh
- Yhteensä	4,4 SCOP	10,9 kWh	33 965 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-916 kWh	0,29 kW	33 049 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	33 808 kWh
• Sähkövastuksella tuotettavaksi jää	0 kWh	0,00 kW	33 808 kWh
Maalämpöpumpulla tuotetaan		10,9 kW	33 808 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			10,9 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)			11,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka			-27 C
• Maasta kerätään	(4,4 COP)	8,8 kW	26 115 kWh
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			7 693 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)			7 693 kWh

Tarvitaan 233 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,66 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,66 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	1,28 bar (128 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,66 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,66 bar (66 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,66 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,37 bar (37 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 m.

593 m

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