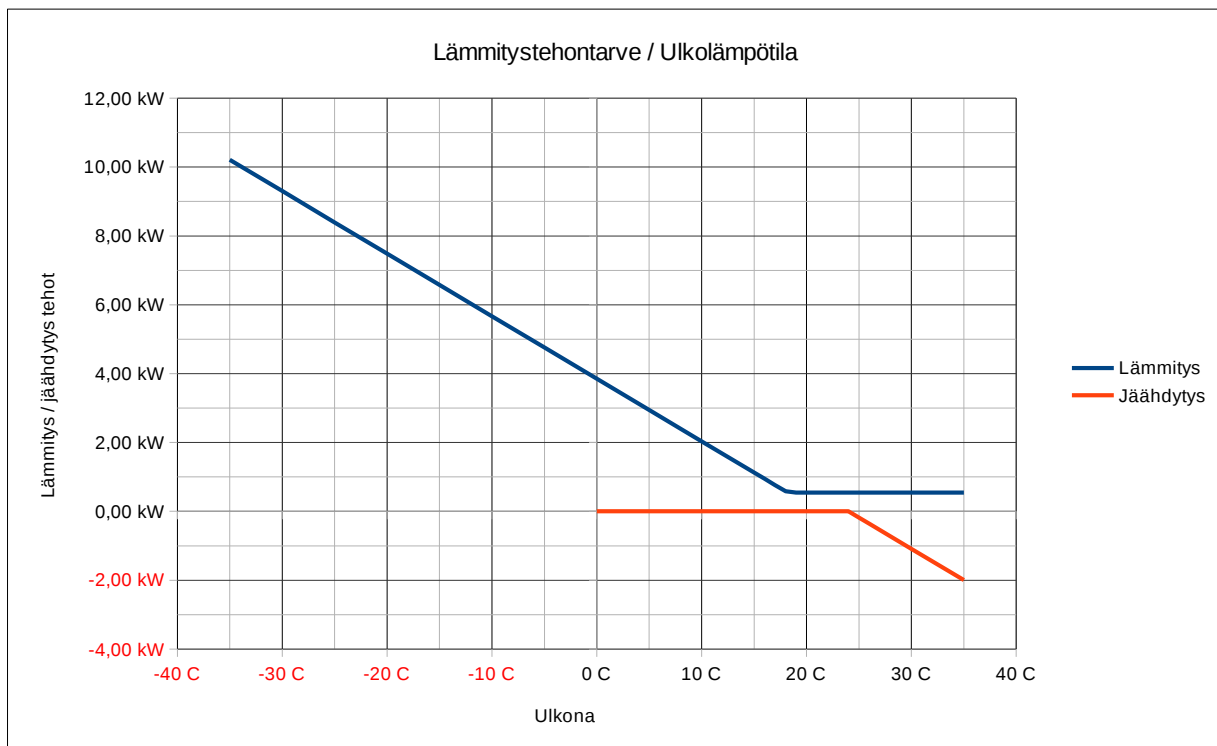


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Talo "karitsu"		42600 MULTIA		Tulostuspäivä	08.02.2018
Laskettu Bergheat46.805-1,68-12 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		200,0 m2	500,0 m3
- Rakennusten lämmitys	9,32 kW	Lattialämmitys +34 C max		27 259 kWh	1 012 €
- Lämmin käyttövesi	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	222 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	4 500 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	9,9 kW	0,12 €/kWh	4,3 SCOP	32 059 kWh	222 €
• Rakennusten lämmitysenergian ominaiskulutus	27 259 kWh	200 m2	28 W/m2/Ap/a	500 m3	11 W/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	27 259 kWh	200 m2	976 kWh/m2	500 m3	55 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	32 059 kWh	200 m2	160 kWh/m2	500 m3	64 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-33,1 C	9,9 kW	49,3 W/m2	19,7 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				10,0 kW - tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				3 772 litraa	0,95 €/ltr	3 583 €	85 %	
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				8 tonnia /a	à 230,00 €	1 940 €	80 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				32 059 kWh	0,120 €/kWh	3 847 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				32 059 kWh	0,120 €/kWh	889 €	4,3 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				32 059 kWh	0 kWh	7 405 kWh	4,3 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	7 405 kWh	889 €	
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta (vastuskäyttöä ei tarvita, pumpun lämmitysteho riittää)					0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	7 405 kWh	889 €	
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	4,90 COP	27 259 kWh	4,9 COP	5 559 kWh	0 kWh	5 559 kWh	667 €	
- 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		32 059 kWh	4,3 SCOP	7 405 kWh	0 kWh	7 405 kWh	889 €	
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA								
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	37%	3 206 h	4 800 kWh	27 259 kWh	32 059 kWh	0 kWh	7 405 kWh
Tammikuu	31	65%	484 h	408 kWh	4 428 kWh	4 836 kWh	0 kWh	1 060 kWh
Helmikuu	28	66%	444 h	368 kWh	4 067 kWh	4 436 kWh	0 kWh	971 kWh
Maaliskuu	31	54%	405 h	408 kWh	3 644 kWh	4 052 kWh	0 kWh	900 kWh
Huhtikuu	30	40%	288 h	395 kWh	2 482 kWh	2 877 kWh	0 kWh	658 kWh
Toukokuu	31	21%	157 h	408 kWh	1 162 kWh	1 570 kWh	0 kWh	394 kWh
Kesäkuu	30	9%	62 h	395 kWh	226 kWh	620 kWh	0 kWh	198 kWh
Heinäkuu	31	6%	46 h	408 kWh	56 kWh	464 kWh	0 kWh	168 kWh
Elokuu	31	10%	72 h	408 kWh	316 kWh	724 kWh	0 kWh	221 kWh
Syyskuu	30	23%	168 h	395 kWh	1 281 kWh	1 675 kWh	0 kWh	413 kWh
Lokakuu	31	37%	274 h	408 kWh	2 336 kWh	2 743 kWh	0 kWh	633 kWh
Marraskuu	30	50%	360 h	395 kWh	3 210 kWh	3 604 kWh	0 kWh	806 kWh
Joulukuu	31	60%	446 h	408 kWh	4 050 kWh	4 458 kWh	0 kWh	983 kWh



Talo "karitsu" 42600 MULTIA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Asuinosa, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1993, Huonelämpö	21,0 C	0,88 [W/m2/K]	21 649 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		150,0 m2	2,50 m	375,0 m3	58 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		50,4 m	2,50 m	126,0 m2	144 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		150,0 m2	30 W/m2/Ap/a	375,0 m3	11,8 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,5 C		0,18 U	0,65 kW	150,0 m2	4 305 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,91 kW	150,0 m2	2 415 kWh/a
Umpiseinän ala		0,20 U	1,21 kW	100,0 m2	3 220 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	1,67 kW	22,0 m2	4 428 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,30 kW	4,0 m2	805 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,21 U	4,74 kW	426,0 m2	15 174 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	1,84 kW	4 889 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,08 x / h	0,60 kW	8,5 l/sek	1 587 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		15 174 kWh/a	7,17 kW	6 476 kWh/a	21 649 kWh/a
Varasto-osa, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1993, Huonelämpö	15,0 C	1,09 [W/m2/K]	6 510 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		50,0 m2	2,50 m	125,0 m3	52 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		28,9 m	2,50 m	72,3 m2	130 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		50,0 m2	27 W/m2/Ap/a	125,0 m3	10,7 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 25,7 C		0,20 U	0,19 kW	50,0 m2	1 274 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,32 kW	50,0 m2	697 kWh/a
Umpiseinän ala		0,20 U	0,67 kW	62,3 m2	1 448 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,40 kW	6,0 m2	871 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,27 kW	4,0 m2	581 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,22 U	1,86 kW	172,3 m2	4 871 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	0,55 kW	1 176 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,10 x / h	0,21 kW	3,4 l/sek	463 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 871 kWh/a	2,62 kW	1 639 kWh/a	6 510 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			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 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			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 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			0 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		200,0 m2	500,0 m3	Enimmäistehot	28 159 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-33,1 C	6,59 kWmax	20 045 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		4,33 kertaa/h	35 l/sek	2,39 kWmax	6 065 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,48 kertaa/h	12 l/sek	0,81 kWmax	2 050 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0,0 m	0 kWh/a	0,00 kWmax	0 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				9,79 kWmax	28 159 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		28 159 kWh/a	200 m2	141 kWh/m2	500 m3
Ominaiskulutus		28 159 kWh/a	200 m2	29 W/m2/Ap/a	500 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		6,59 kWmax	200 m2	33,0 W/m2	500 m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

42600 MULTIA

(Keski-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.805-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 4,6 C ja -33,1 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 10 kW
- Pumpuksi valitsit 10 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	9,9 kWh	32 059 kWh	32 059 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	7,7 kWh	24 654 kWh	24 654 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,3 kWh	7 405 kWh	7 405 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,3 SCOP	4,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	10,0 kWh	7,85 kW	7,96 kW

Lämmön keruu: kostea savi (24654 kWh / vuosi) - Lattialämmitys +34 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,590 l/s	36,5 kWh/m	676 m	1,3

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

- Maaporausta	10 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	320 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 262 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	24 423 kWh
- Kaivo yhteensä	262 m	1 kpl	24 742 kWh	24 742 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,59 l/s, Δt = 3,3 K

Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	544 m	40 mm	1,08 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	544 m	45 mm	0,57 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	544 m	50 mm	0,32 bar

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	262 m	24 654 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	24 654 kWh	94,4 kWh/m/a	1,66 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -

1	24 742 kWh
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	Yhteenveto
14	Kaivojen lukumäärä 1 kpl
15	Kaivon aktiivisyvyys 262 m
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä 262 m
17	
18	Saanto yhdestä kaivosta 24 742 kWh
19	Saanto yhteensä 24 742 kWh
20	Keruun kiertäminen kaivoa kohden 0,590 l/s @ Δt = 3,3 K
21	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä 0,590 l/s @ Δt = 3,3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,9
23	Keruu: savi Putken pituus Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat 676 m 1,3 m

Kaivon syvyys 262 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "karitsu"

42600 MULTIA

Talo on 1993 rakennettu, yksikerroksinen, pitkistä puutavarasta,
ikkunat ovat kolmikerroksiset lämpölasit.
Asuinpinta-ala 150 m² ja lämpö 21 astetta,
varastopuoli 50 m², jonka lämpö n. 15 astetta.
Huonekorkeus 2.50 m.
Vakituisesti asukkaita kaksi.
Koko talossa vesikiertoinen lattialämmitys.

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

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	27 259 kWh	667 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	222 €
Molemmat yhteensä	32 059 kWh	889 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	7 405 kWh	889 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	7 405 kWh	889 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	32 059 kWh	3 847 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	3 772 kWh	3 583 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 500 kWh	540 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 405 kWh	889 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 905 kWh	1 429 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "karitsu"

MULTIA

(Keski-Suomi)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Asuinosa: Lattialämmitys, 21 C, 150 m2, 375 m3,	7,17 kW	21 649 kWh
- Varasto-osa: Lattialämmitys, 15 C, 50 m2, 125 m3,	2,62 kW	6 510 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
YHTEENSÄ	9,8 kW	28 159 kWh
- Josta johtumisvuodot	6,59 kW	20 045 kWh
- Josta ilmanvaihdot	2,39 kW	6 065 kWh
- Josta vuotoilmat	0,81 kW	2 050 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

(Lattialämmitys +34 C max)

• Kiinteistö, 200 m2, 500 m3	4,9 COP	9,32 kW	28 159 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,55 kW	4 800 kWh
- Yhteensä	4,3 SCOP	9,9 kWh	32 959 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-900 kWh	0,27 kW	32 059 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	32 059 kWh
- Pumpulla tuotetaan		10,00 kW	32 059 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh
Yhteensä			32 059 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

9,9 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)

10,0 kW

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-34 C

• Maasta kerätään (4,3 COP)

8,0 kW

24 654 kWh

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

7 405 kWh

• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)

7 405 kWh

Tarvitaan 262 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,59 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,59 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	1,08 bar (108 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,59 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,57 bar (57 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,59 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,32 bar (32 kPa)

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

676 m

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