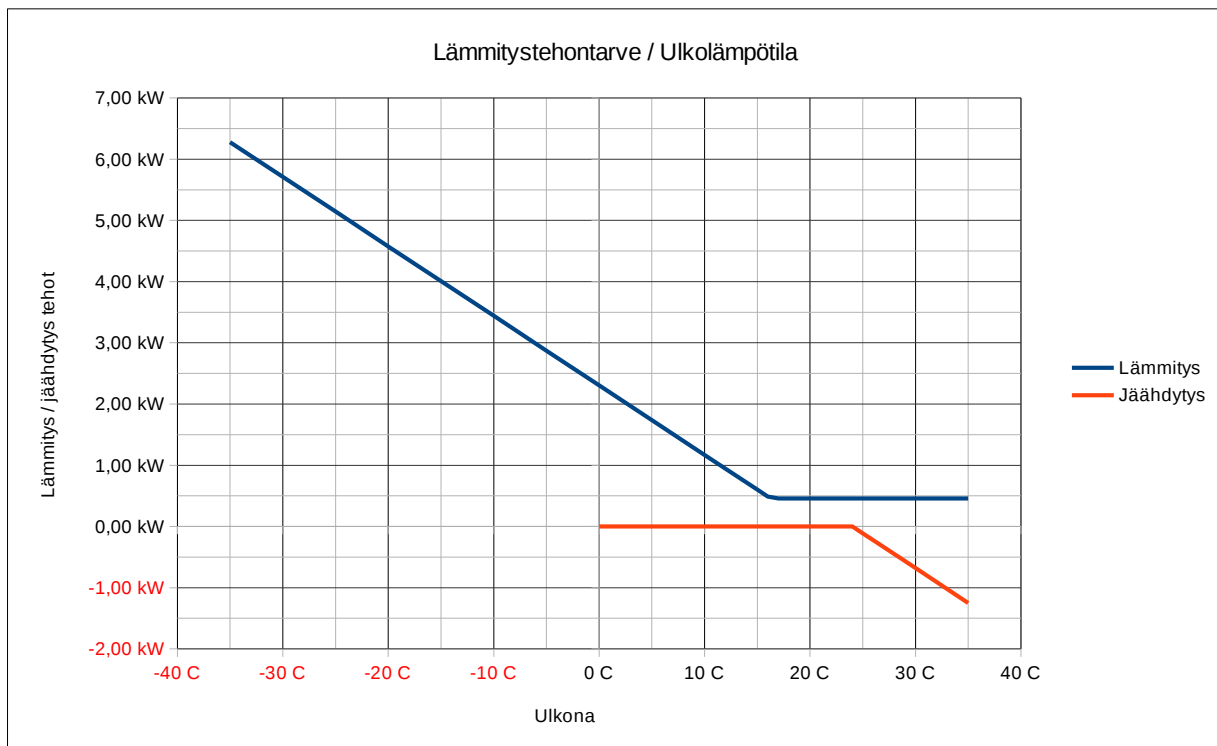


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!		
Lamellihiirsitalo "1987m"		85100 KALAJOKI		Tulostuspäivä		20.01.2018
Laskettu Bergheat46.802-1,68-10 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		125,0 m2		325,0 m3
- Rakennusten lämmitys	5,69 kW	Lattialämmitys +34 C max		18 693 kWh		694 €
- Lämmin käyttövesi	0,46 kW	4 hlö	1 000 kWh	4 000 kWh		185 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	3 000 kWh	0 kWh		0 €
- Ei huomiotu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh		0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	6,1 kW	0,12 €/kWh	4,2 SCOP	22 693 kWh		185 €
• Rakennusten lämmitysenergian ominaiskulutus	18 693 kWh	125 m2	31 W/m2/Ap/a	325 m3		12 W/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	18 693 kWh	125 m2	608 kWh/m2	325 m3		58 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	22 693 kWh	125 m2	182 kWh/m2	325 m3		70 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-33,1 C	6,1 kW	49,2 W/m2		18,9 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				6,2 kW - tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				2 608 litraa	0,95 €/ltr	2 478 €	87 %	
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				5 tonnia /a	à 230,00 €	1 249 €	88 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				22 693 kWh	0,120 €/kWh	2 723 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				22 693 kWh	0,120 €/kWh	642 €	4,2 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				22 693 kWh	0 kWh	5 350 kWh	4,2 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	5 350 kWh	642 €	
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta (vastuskäyttöä ei tarvita, pumpun lämmitysteho riittää)					0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	5 350 kWh	642 €	
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	4,90 COP	18 693 kWh	4,9 COP	3 812 kWh	0 kWh	3 812 kWh	457 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 000 kWh	2,6 COP	1 538 kWh	0 kWh	1 539 kWh	185 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		22 693 kWh	4,2 SCOP	5 350 kWh	0 kWh	5 350 kWh	642 €	
VUOTUIZEN KULUTUSJAKAUMA								
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	42%	3 660 h	4 000 kWh	18 693 kWh	22 693 kWh	0 kWh	5 350 kWh
Tammikuu	31	73%	546 h	340 kWh	3 046 kWh	3 386 kWh	0 kWh	752 kWh
Helmikuu	28	73%	492 h	307 kWh	2 743 kWh	3 050 kWh	0 kWh	677 kWh
Maaliskuu	31	62%	458 h	340 kWh	2 503 kWh	2 842 kWh	0 kWh	641 kWh
Huhtikuu	30	46%	330 h	329 kWh	1 719 kWh	2 048 kWh	0 kWh	477 kWh
Toukokuu	31	27%	203 h	340 kWh	920 kWh	1 260 kWh	0 kWh	318 kWh
Kesäkuu	30	11%	81 h	329 kWh	174 kWh	503 kWh	0 kWh	162 kWh
Heinäkuu	31	8%	60 h	340 kWh	33 kWh	373 kWh	0 kWh	137 kWh
Elokuu	31	12%	88 h	340 kWh	203 kWh	543 kWh	0 kWh	172 kWh
Syyskuu	30	26%	187 h	329 kWh	828 kWh	1 157 kWh	0 kWh	295 kWh
Lokakuu	31	41%	307 h	340 kWh	1 564 kWh	1 903 kWh	0 kWh	450 kWh
Marraskuu	30	56%	407 h	329 kWh	2 192 kWh	2 521 kWh	0 kWh	573 kWh
Joulukuu	31	67%	501 h	340 kWh	2 769 kWh	3 108 kWh	0 kWh	695 kWh



Lamellihirsitalo "1987m" 85100 KALAJOKI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Lamellihirsitalo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö 21,0 C		0,92 [W/m2/K]	19 293 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		125,0 m2	2,60 m	325,0 m3	59 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		45,6 m	2,60 m	118,6 m2	154 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		125,0 m2	32 W/m2/Ap/a	325,0 m3	12,2 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,5 C		0,12 U	0,34 kW	125,0 m2	2 970 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,07 U	0,52 kW	125,0 m2	1 443 kWh/a
Umpiseinän ala		0,53 U	2,95 kW	93,6 m2	8 174 kWh/a
Ikkunat		0,80 U	0,82 kW	19,0 m2	2 278 kWh/a
Ovet		0,90 U	0,29 kW	6,0 m2	809 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,25 U	4,93 kW	368,6 m2	15 674 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	72%	0,89 kW	45,1 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,41 kW	5,9 l/sek	1 145 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		15 674 kWh/a	6,23 kW	3 619 kWh/a	19 293 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 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			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		125,0 m2	325,0 m3	Enimmäistehot	19 293 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-33,1 C	4,93 kWmax	15 674 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		5,12 kertaa/h	45 l/sek	0,89 kWmax	2 474 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,66 kertaa/h	6 l/sek	0,41 kWmax	1 145 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)				6,23 kWmax	19 293 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		19 293 kWh/a	125 m2	154 kWh/m2	325 m3
Ominaiskulutus		19 293 kWh/a	125 m2	32 W/m2/Ap/a	325 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		4,93 kWmax	125 m2	39,4 W/m2	325 m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

85100 KALAJOKI

(Pohjois-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.802-1,68-10

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 3,9 C ja -33,1 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 6,2 kW
- Pumpuksi valitsit 6,2 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	6,1 kWh	22 693 kWh	22 693 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,7 kWh	17 343 kWh	17 343 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,5 kWh	5 350 kWh	5 350 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,2 SCOP	4,2 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	6,2 kWh	4,89 kW	4,94 kW

Lämmön keruu: kostea savi (17342 kWh / vuosi) - Lattialämmitys +34 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,370 l/s	36,6 kWh/m	474 m	1,3

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

- Maaporausta	10 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	322 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 197 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	17 120 kWh
- Kaivo yhteensä	197 m	1 kpl	17 441 kWh	17 441 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,37 l/s, $\Delta t = 3,3$ K

Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	414 m	40 mm	0,32 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	414 m	45 mm	0,18 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	414 m	50 mm	0,11 bar

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	197 m	17 343 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	17 343 kWh	88,5 kWh/m/a	1,64 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	17 441 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	197 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	197 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	17 441 kWh	
19	Saanto yhteensä	17 441 kWh	
20	Keruun kiertäminen kaivoa kohden	0,370 l/s @ $\Delta t = 3,3$ K	
21	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä	0,370 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	474 m	1,3 m

Kaivon syvyys 197 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Lamellihirsitalo "1987m"

85100 KALAJOKI

Lamellihirren paksuus 205 mm ja u-arvo 0,53.
Lattialämmitys ja koneellinen ilmanvaihto lämmön talteenotolla.
Huoneistoala 125 m² ja tilavuus 325 m³.
Yläpohja u-arvo 0,07.
Alapohja u-arvo 0,12.
Ikkunoita on normaali määrä ja niiden u-arvo keskimäärin noin 0,8.
Ulko-ovia tulee 3 kpl ja niiden u-arvot noin 0,9.

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 6,2 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	18 693 kWh	457 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	185 €
Molemmat yhteensä	22 693 kWh	642 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	5 350 kWh	642 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	5 350 kWh	642 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,2 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	22 693 kWh	2 723 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	2 608 kWh	2 478 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 000 kWh	360 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	5 350 kWh	642 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	8 350 kWh	1 002 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Lamellihirsitalo "1987m"

KALAJOKI

(Pohjois-Pohjanmaa)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Lamellihirsitalo: Lattialämmitys, 21 C, 125 m2, 325 m3,	6,23 kW	19 293 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	6,2 kW	19 293 kWh
- Josta johtumisvuodot	4,93 kW	15 674 kWh
- Josta ilmanvaihdot	0,89 kW	2 474 kWh
- Josta vuotoilmat	0,41 kW	1 145 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

(Lattialämmitys +34 C max)

• Kiinteistö, 125 m2, 325 m3	4,9 COP	5,69 kW	19 293 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,46 kW	4 000 kWh
- Yhteensä	4,2 SCOP	6,1 kWh	23 293 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-600 kWh	0,16 kW	22 693 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	22 693 kWh
- Pumpulla tuotetaan		6,20 kW	22 693 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh
Yhteensä			22 693 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			6,1 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)			6,2 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka			-34 C
• Maasta kerätään	(4,2 COP)	4,9 kW	17 343 kWh
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			5 350 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)			5 350 kWh

Tarvitaan 197 aktiivimetrisen lämpökaivo. Kuruun virtaus oltava vähintään 0,37 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,37 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,32 bar (32 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,37 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,18 bar (18 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,37 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,11 bar (11 kPa)

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

474 m

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