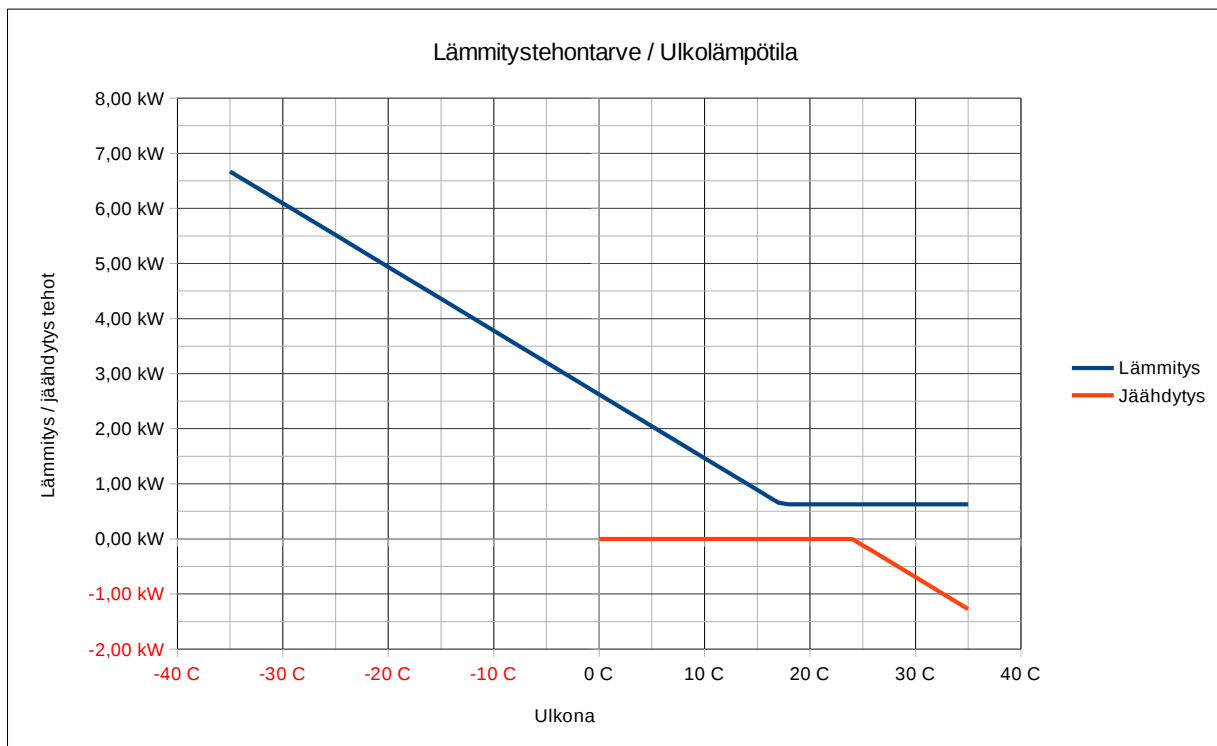


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Talo "Syri"		63700 ÄHTÄRI		Tulostuspäivä	10.02.2018
Laskettu Bergheat46.805-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		123,0 m2	319,8 m3	
- Rakennusten lämmitys	5,82 kW	Lattialämmitys +34 C max		18 294 kWh	679 €
- Lämmin käyttövesi	0,63 kW	5 hlö	1 100 kWh	5 500 kWh	254 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	2 960 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	6,5 kW	0,12 €/kWh	4,1 SCOP	23 794 kWh	254 €
• Rakennusten lämmitysenergian ominaiskulutus	18 294 kWh	123 m2	30 W/m2/Äp/a	320 m3	12 W/m3/Äp/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	18 294 kWh	123 m2	600 kWh/m2	320 m3	57 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	23 794 kWh	123 m2	193 kWh/m2	320 m3	74 kWh/m3
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, Pmax		-33,1 C	6,5 kW	52,5 W/m2	20,2 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				6,5 kW - tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				2 799 litraa	0,95 €/ltr	2 659 €	85 %
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				6 tonnia /a	à 230,00 €	1 440 €	80 %
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				23 794 kWh	0,120 €/kWh	2 855 €	1,0 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				23 794 kWh	0,120 €/kWh	702 €	4,1 SCOP
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				23 794 kWh	0 kWh	5 846 kWh	4,1 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	5 846 kWh	702 €
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta (vastuskäyttöä ei tarvita, pumpun lämmitysteho riittää)					0,0%	0 kWh	0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	5 846 kWh	702 €
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	4,90 COP	18 294 kWh	4,9 COP	3 731 kWh	0 kWh	3 731 kWh	448 €
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	5 500 kWh	2,6 COP	2 115 kWh	0 kWh	2 115 kWh	254 €
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä		23 794 kWh	4,1 SCOP	5 846 kWh	0 kWh	5 846 kWh	702 €

				VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA						
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	42%	3 661 h	5 500 kWh	18 294 kWh	23 794 kWh	23 794 kWh	0 kWh	5 846 kWh	
Tammikuu	31	71%	529 h	467 kWh	2 972 kWh	3 439 kWh	3 439 kWh	0 kWh	786 kWh	
Helmikuu	28	72%	485 h	422 kWh	2 730 kWh	3 152 kWh	3 152 kWh	0 kWh	719 kWh	
Maaliskuu	31	60%	448 h	467 kWh	2 446 kWh	2 913 kWh	2 913 kWh	0 kWh	678 kWh	
Huhtikuu	30	45%	326 h	452 kWh	1 666 kWh	2 118 kWh	2 118 kWh	0 kWh	514 kWh	
Toukokuu	31	26%	192 h	467 kWh	780 kWh	1 247 kWh	1 247 kWh	0 kWh	339 kWh	
Kesäkuu	30	13%	93 h	452 kWh	151 kWh	603 kWh	603 kWh	0 kWh	205 kWh	
Heinäkuu	31	10%	78 h	467 kWh	38 kWh	505 kWh	505 kWh	0 kWh	187 kWh	
Elokuu	31	14%	104 h	467 kWh	212 kWh	679 kWh	679 kWh	0 kWh	223 kWh	
Syyskuu	30	28%	202 h	452 kWh	859 kWh	1 311 kWh	1 311 kWh	0 kWh	349 kWh	
Lokakuu	31	42%	313 h	467 kWh	1 567 kWh	2 035 kWh	2 035 kWh	0 kWh	499 kWh	
Marraskuu	30	56%	401 h	452 kWh	2 154 kWh	2 606 kWh	2 606 kWh	0 kWh	613 kWh	
Joulukuu	31	66%	490 h	467 kWh	2 718 kWh	3 185 kWh	3 185 kWh	0 kWh	734 kWh	



Talo "Sypi" 63700 ÄHTÄRI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2005, Huonelämpö 21,0 C		0,93 [W/m2/K]	18 886 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		123,0 m2	2,60 m	319,8 m3	59 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		45,0 m	2,60 m	117,0 m2	154 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		123,0 m2	31 W/m2/Ap/a	319,8 m3	12,1 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,5 C		0,20 U	0,59 kW	123,0 m2	3 923 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,89 kW	123,0 m2	2 377 kWh/a
Umpiseinän ala		0,24 U	1,34 kW	92,0 m2	3 555 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	1,44 kW	19,0 m2	3 824 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,45 kW	6,0 m2	1 208 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,24 U	4,71 kW	363,0 m2	14 886 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	65%	1,10 kW	44,4 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,41 kW	5,8 l/sek	2 919 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		14 886 kWh/a	6,22 kW	4 000 kWh/a	18 886 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 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 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..		123,0 m2	319,8 m3	Enimmäistehot	18 886 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-33,1 C	4,71 kWmax	14 886 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		5,08 kertaa/h	44 l/sek	1,10 kWmax	2 919 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,66 kertaa/h	6 l/sek	0,41 kWmax	1 082 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)				6,22 kWmax	18 886 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		18 886 kWh/a	123 m2	154 kWh/m2	320 m3
Ominaiskulutus		18 886 kWh/a	123 m2	31 W/m2/Ap/a	320 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		4,71 kWmax	123 m2	38,3 W/m2	320 m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

63700 ÄHTÄRI

(Etelä-Pohjanmaa)

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 6,5 kW
- Pumpuksi valitsit 6,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	6,5 kWh	23 794 kWh	23 794 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,9 kWh	17 948 kWh	17 948 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,6 kWh	5 846 kWh	5 846 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,1 SCOP	4,1 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	6,5 kWh	5,14 kW	5,17 kW

Lämmön keruu: kostea savi (17948 kWh / vuosi) - Lattialämmitys +34 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,390 l/s	36,5 kWh/m	492 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 - 203 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	17 696 kWh
- Kaivo yhteensä	203 m	1 kpl	18 016 kWh	18 016 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,39 l/s, Δt = 3,3 K

Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	426 m	40 mm	0,36 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	426 m	45 mm	0,20 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	426 m	50 mm	0,13 bar
			12,5 kPa

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	203 m	17 948 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	17 948 kWh	88,7 kWh/m/a	1,65 [W/m/K]
			4,2 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	18 016 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	203 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	203 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	18 016 kWh	
19	Saanto yhteensä	18 016 kWh	
20	Keruun kiertäminen kaivoa kohden	0,390 l/s @ Δt = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä	0,390 l/s @ Δt = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle	4,9	
23	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	492 m	1,3 m

Kaivon syvyys 203 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "Sypi"

63700 ÄHTÄRI

Huoneistoala 123 neliötä,
puurunkoinen vuonna 2005 valmistunut yksikerroksinen talo.
Lattialämmitys ja koneellinen ilmanvaihto vesipatterilla.
Talo sijaitsee Ähtärissä, viisi henkinen perhe.

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 6,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	18 294 kWh	448 €
Käyttöveden lämmitystarve	5 500 kWh	254 €
Molemmat yhteensä	23 794 kWh	702 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	5 846 kWh	702 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	5 846 kWh	702 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,1 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	23 794 kWh	2 855 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	2 799 kWh	2 659 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	2 960 kWh	355 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	5 846 kWh	702 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	8 806 kWh	1 057 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Syypi" ÄHTÄRI (Etelä-Pohjanmaa)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Talo: Lattialämmitys, 21 C, 123 m2, 320 m3,	6,22 kW	18 886 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 18 886 kWh

- Josta johtumisvuodot	4,71 kW	14 886 kWh
- Josta ilmanvaihdot	1,10 kW	2 919 kWh
- Josta vuotoilmat	0,41 kW	1 082 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: (Lattialämmitys +34 C max)

• Kiinteistö, 123 m2, 320 m3	4,9 COP	5,82 kW	18 886 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,63 kW	5 500 kWh
- Yhteensä	4,1 SCOP	6,5 kWh	24 386 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-592 kWh	0,16 kW	23 794 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	23 794 kWh
- Pumpulla tuotetaan		6,50 kW	23 794 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh

Yhteensä 23 794 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho 6,5 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho) **6,5 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka -34 C

• Maasta kerätään (4,1 COP) 5,2 kW **17 948 kWh**

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä 5 846 kWh

• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh) **5 846 kWh**

Tarvitaan 203 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,39 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,39 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,36 bar (36 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,39 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,2 bar (20 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,39 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,13 bar (13 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 m. 492 m

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