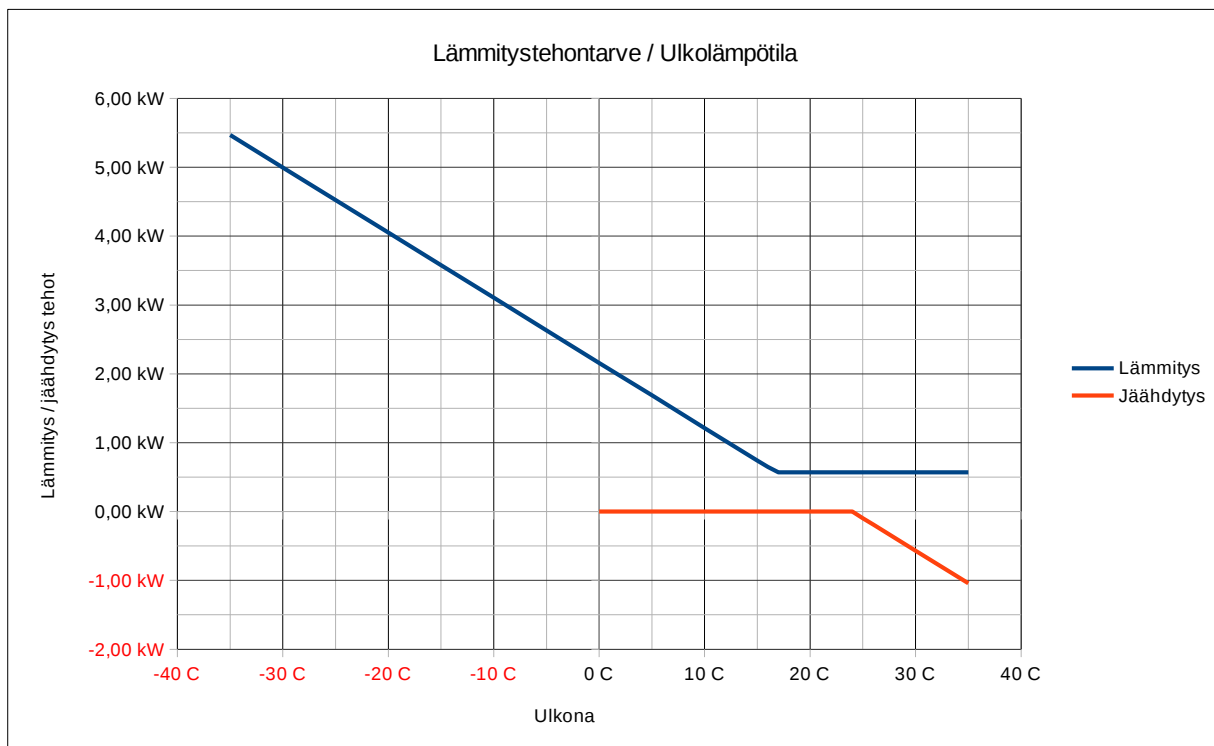


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallasi!		
Lamellihiiritalo "Lamelli205"		89600 SUOMUSSALMI		Tulostuspäivä		11.03.2018
Laskettu Bergheat46.810-1,68-12 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		90,0 m2		234,0 m3
- Rakennusten lämmitys	5,26 kW	5,83 kW	LATTIALÄMMITYS +31 C		15 450 kWh	520 €
- Lämmin käyttövesi	0,57 kW		5 hlö 1 000 kWh		5 000 kWh	231 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			20%	2 300 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomiotu mitään lisälämmitysmuotoja				0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		5,8 kW	0,12 €/kWh	4,0 SCOP	20 450 kWh	231 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	15 450 kWh	90 m2	30 Wh/m2/Ap/a		234 m3	11,6 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	15 450 kWh	90 m2	513 kWh/m2		234 m3	66 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	20 450 kWh	90 m2	227 kWh/m2		234 m3	87 kWh/m3
• Kohteen mitoituskulämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax			-38,8 C	5,8 kW	64,8 W/m2	24,9 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				6,0 kW - tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				2 406 litraa	0,95 €/ltr	2 286 €	85 %		
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				5 tonnia /a	à 230,00 €	1 238 €	80 %		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				20 450 kWh	0,120 €/kWh	2 454 €	1,0 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				20 450 kWh	0,120 €/kWh	616 €	4,0 SCOP		
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP		
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				20 450 kWh	0 kWh	5 137 kWh	4,0 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	5 137 kWh	616 €		
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää					0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	5 137 kWh	616 €		
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	4,81 COP	15 450 kWh	4,8 COP	3 214 kWh	0 kWh	3 214 kWh	386 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	5 000 kWh	2,6 COP	1 923 kWh	0 kWh	1 923 kWh	231 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		20 450 kWh	4,0 SCOP	5 137 kWh	0 kWh	5 137 kWh	616 €		
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	39%	3 408 h	5 000 kWh	15 450 kWh	20 450 kWh	20 450 kWh	0 kWh	5 137 kWh
Tammikuu	31	66%	490 h	425 kWh	2 517 kWh	2 941 kWh	2 941 kWh	0 kWh	687 kWh
Helmikuu	28	66%	441 h	384 kWh	2 263 kWh	2 647 kWh	2 647 kWh	0 kWh	618 kWh
Maaliskuu	31	55%	408 h	425 kWh	2 024 kWh	2 449 kWh	2 449 kWh	0 kWh	584 kWh
Huhtikuu	30	42%	301 h	411 kWh	1 395 kWh	1 806 kWh	1 806 kWh	0 kWh	448 kWh
Toukokuu	31	26%	193 h	425 kWh	731 kWh	1 156 kWh	1 156 kWh	0 kWh	315 kWh
Kesäkuu	30	13%	96 h	411 kWh	166 kWh	577 kWh	577 kWh	0 kWh	193 kWh
Heinäkuu	31	11%	79 h	425 kWh	50 kWh	474 kWh	474 kWh	0 kWh	174 kWh
Elokuu	31	14%	107 h	425 kWh	218 kWh	643 kWh	643 kWh	0 kWh	209 kWh
Syyskuu	30	26%	187 h	411 kWh	714 kWh	1 125 kWh	1 125 kWh	0 kWh	307 kWh
Lokakuu	31	38%	285 h	425 kWh	1 285 kWh	1 709 kWh	1 709 kWh	0 kWh	431 kWh
Marraskuu	30	51%	369 h	411 kWh	1 800 kWh	2 211 kWh	2 211 kWh	0 kWh	533 kWh
Joulukuu	31	61%	452 h	425 kWh	2 287 kWh	2 711 kWh	2 711 kWh	0 kWh	639 kWh



Lamellihirsitalo "Lamelli205" 89600 SUOMUSSALMI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö	21,0 C	1,04 [W/m2/K]	15 910 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		90,0 m2	2,60 m	234,0 m3	68 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		39,2 m	2,60 m	101,8 m2	177 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		90,0 m2	31 Wh/m2/Ap/a	234,0 m3	11,9 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C		0,13 U	0,30 kW	90,0 m2	2 138 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,03 U	0,18 kW	90,0 m2	472 kWh/a
Umpiseinän ala		0,55 U	3,09 kW	83,8 m2	7 994 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,84 kW	14,0 m2	2 168 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,24 kW	4,0 m2	619 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,28 U	4,65 kW	281,8 m2	13 391 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	72%	0,71 kW	32,5 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h	0,26 kW	3,4 l/sek	678 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		13 391 kWh/a	5,62 kW	2 519 kWh/a	15 910 kWh/a
Rakennus 2 ei valittu! Patterilämmitys		Rak vuosi	, Huonelämpö		0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		0,0 m2			
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/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 3 ei valittu! Lattialämmitys		Rak vuosi	, Huonelämpö		0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 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! Lattialämmitys		Rak vuosi	, Huonelämpö		0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 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					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 24 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..		90,0 m2	234,0 m3	Enimmäistehot	15 910 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-38,8 C	4,65 kWmax	13 391 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		3,77 kertaa/h	33 l/sek	0,71 kWmax	1 840 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,39 kertaa/h	3 l/sek	0,26 kWmax	678 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)				5,62 kWmax	15 910 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		15 910 kWh/a	90 m2	177 kWh/m2	234 m3
Lämmön ominaiskulutus		15 910 kWh/a	90 m2	31 Wh/m2/Ap/a	234 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		4,65 kWmax	90 m2	51,7 W/m2	234 m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.810-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 3,3 C ja -38,8 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 6 kW
- Pumpuksi valitsit 6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	5,8 kWh	20 450 kWh	20 450 kWh
- Keruu: hiekka, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,5 kWh	15 313 kWh	15 313 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,5 kWh	5 137 kWh	5 137 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,0 SCOP	4,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	6,0 kWh	4,62 kW	4,75 kW

Lämmön keruu: kostea hiekka (15313 kWh / vuosi) - lämmitys: LATTIALÄMMITYS +31 C - 4 COP				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea hiekka	0,350 l/s	18,6 kWh/m	823 m	1,6 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,3	Teräsputki	141 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 211 m	3	Kallioporaus	15 248 kWh
- Kaivo yhteensä	211 m	1 kpl	15 389 kWh	15 389 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,35 l/s, Δt = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	442 m	40 mm	0,31 bar	31,3 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	442 m	45 mm	0,18 bar	18,0 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	442 m	50 mm	0,11 bar	11,2 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	211 m	15 313 kWh	8 Wh/m	22,52 W/m
- Kuorma kaivoa kohden		15 313 kWh	72,9 kWh/m/a	2 Wh/mK	4,5 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -		
1	15 389 kWh	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13	Yhteenveto	
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl
15	Kaivon aktiivisyvyys	211 m
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	211 m
17		
18	Saanto yhdestä kaivosta	15 389 kWh
19	Saanto yhteensä	15 389 kWh
20	Keruun kiertäminen kaivoa kohden	0,350 l/s @ Δt = 3,3 K
21	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä	0,350 l/s @ Δt = 3,3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8	
23	Keruu: kostea hiekka	Putken pituus Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	823 m 1,6 m

Kaivon syvyys 211 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 823 metriä, kostea hiekka, upotussyvyys vähintään 1,6 metriä.

Hiekka on lämmön keruun kannalta huono maalaji. Jos maaperä on kuivahkoa hiekkaa tai moreenia, on syytä käyttää suurempaa upotussyvyyttä. Syvemmällä on enemmän kosteutta.

Lamellihirsitalo "Lamelli205"
Alakerta maalämmöllä.
89600 SUOMUSSALMI

Talo Kontiotuotteen Tammela 141.
Ulkomitat: 12,6 x 7,8, 205 x 275 lamellihirrestä.
Alakertaan lattialämmitys.
Yläkerran lämmitys sähköpattereilla.

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

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	15 450 kWh	386 €
Käyttöveden lämmitystarve	5 000 kWh	231 €
Molemmat yhteensä	20 450 kWh	616 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	5 137 kWh	616 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	5 137 kWh	616 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	20 450 kWh	2 454 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	2 406 kWh	2 286 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	2 300 kWh	276 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	5 137 kWh	616 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	7 437 kWh	892 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Lamellihirsitalo "Lamelli205"	SUOMUSSALMI	(Kainuu)
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ		
- Talon alakerta: Lattialämmitys, 21 C, 90 m2, 234 m3,	5,62 kW	15 910 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	5,6 kW	15 910 kWh
- Josta johtumisvuodot	4,65 kW	13 391 kWh
- Josta ilmanvaihdot	0,71 kW	1 840 kWh
- Josta vuotoilmat	0,26 kW	678 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh
VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:		(LATTIALÄMMITYS +31 C)
• Kiinteistö, 90 m2, 234 m3	4,8 COP	5,26 kW 15 910 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,57 kW 5 000 kWh
- Yhteensä	4,0 SCOP	5,8 kWh 20 910 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-460 kWh	0,13 kW 20 450 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW 20 450 kWh
- Pumpulla tuotetaan		6,00 kW 20 450 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		0 kWh
Yhteensä		20 450 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		5,8 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)		6,0 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka		-41 C
• Maasta kerätään	(4 COP)	4,8 kW 15 313 kWh
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		5 137 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)		5 137 kWh
Tarvitaan 211 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,35 l/s.		
Kaivon aktiivisyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.		
Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:		
• Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K		0,31 bar (31 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K		0,18 bar (18 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K		0,11 bar (11 kPa)
Tai vaakakeruupiiri, kostea hiekka, 823 metriä, upotussyvyys vähintään 1,6 m. Hiekka on lämmön keruun kannalta huono maalaji. Jos maaperä on kuivahkoa hiekkaa tai moreenia, on syytä käyttää suurempaa upotussyvyyttä. Syvemmällä on enemmän kosteutta.		
Tämä laskelma on vain suuntaa antava; ei ole mikään takuumitoitus!		
Laskettu Bergheat46.810-1,68-12 taulukko-ohjelmalla		