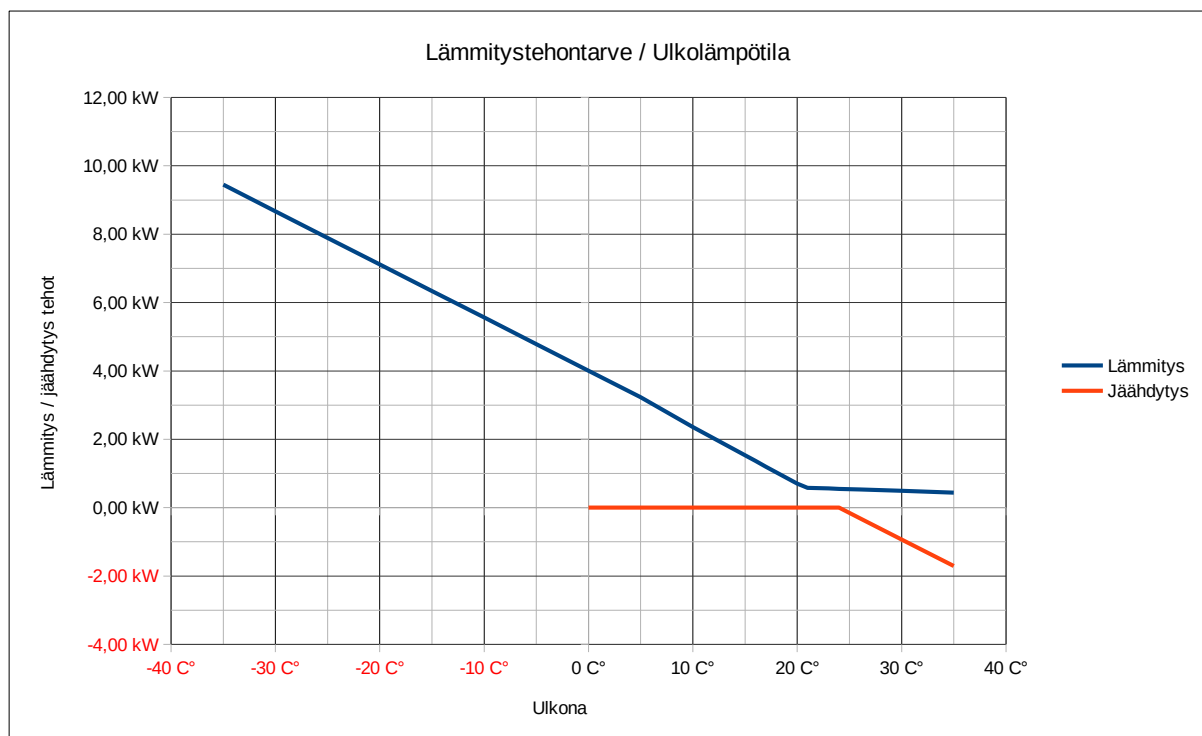


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Talo "putkimies-71"		89200 PUOLANKA		Tulostuspäivä	05.11.2018
Laskettu Bergheat46.843-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		150,0 m2	390,0 m3	
- Rakennusten lämmitys	9,05 kW	PATTERILÄMMITYS +47 C°	29 878 kWh	1 310 €	
- Lämmin käyttövesi	0,41 kW	3 hlö 1 200 kWh	3 600 kWh	194 €	
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	3 500 kWh	0 €	
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 €	
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	9,8 kW	0,14 €/kWh	3,1 SCOP	33 478 kWh	194 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	29 878 kWh	150 m2	36 Wh/m2/Ap/a	390 m3	13,9 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	29 878 kWh	150 m2	829 kWh/m2	390 m3	77 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	33 478 kWh	150 m2	223 kWh/m2	390 m3	86 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-37,5 C°	9,8 kW	65,3 W/m2	25,1 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			10,0 kW - tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			3 939 litraa	1,20 €/ltr	4 726 €
Kokonaisteho saadaan puupelletillä			9 tonnia /a	á 230,00 €	2 026 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			33 478 kWh	0,140 €/kWh	4 687 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			33 478 kWh	0,140 €/kWh	1 504 €
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,140 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			33 478 kWh	0 kWh	10 745 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	10 745 kWh
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	10 745 kWh
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.
- Lämmitys kuluttaa	3,19 COP	29 878 kWh	3,2 COP	9 360 kWh	0 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	3 600 kWh	2,6 COP	1 385 kWh	0 kWh
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		33 478 kWh	3,1 SCOP	10 745 kWh	0 kWh
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -37,5 C°					
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht
Koko vuosi	365	38%	3 348 h	3 600 kWh	29 878 kWh
Tammikuu	31	71%	526 h	390 kWh	4 867 kWh
Helmikuu	28	70%	473 h	352 kWh	4 377 kWh
Maaliskuu	31	57%	427 h	356 kWh	3 915 kWh
Huhtikuu	30	42%	300 h	305 kWh	2 698 kWh
Toukokuu	31	23%	168 h	265 kWh	1 414 kWh
Kesäkuu	30	7%	54 h	219 kWh	321 kWh
Heinäkuu	31	4%	31 h	217 kWh	96 kWh
Elokuu	31	9%	65 h	229 kWh	422 kWh
Syyskuu	30	23%	164 h	257 kWh	1 380 kWh
Lokakuu	31	37%	279 h	304 kWh	2 484 kWh
Marraskuu	30	53%	381 h	333 kWh	3 481 kWh
Joulukuu	31	64%	480 h	374 kWh	4 422 kWh



Talo "putkimies-71" 89200 PUOLANKA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1981, Huonelämpö 23,0 C°		1,03 W/m2K	30 578 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		150,0 m2	2,60 m	390,0 m3	78 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		51,2 m	2,60 m	133,1 m2	204 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		150,0 m2	37 Wh/m2/Ap/a	390,0 m3	14,2 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 23 C		0,35 U	0,93 kW	150,0 m2	6 601 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,15 U	1,52 kW	150,0 m2	4 344 kWh/a
Umpiseinän ala		0,26 U	1,94 kW	110,1 m2	5 527 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	1,61 kW	19,0 m2	4 585 kWh/a
Ovet		1,60 U	0,39 kW	4,0 m2	1 103 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,24 U	6,39 kW	433,1 m2	22 160 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	2,14 kW	27,1 l/sek	6 097 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,10 x / h		0,81 kW	10,3 l/sek	2 321 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		22 160 kWh/a	9,34 kW	8 418 kWh/a	30 578 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 22 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 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					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 32,2 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 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					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 31,4 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 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					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 24,2 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 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					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..		150,0 m2	390,0 m3	Enimmäistehot	30 578 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-37,5 C°	6,39 kWmax	22 160 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		2,64 kertaa/h	27 l/sek	2,14 kWmax	6 097 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,01 kertaa/h	10 l/sek	0,81 kWmax	2 321 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)				9,34 kWmax	30 578 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	30 578 kWh/a	150 m2	204 kWh/m2	390 m3	78 kWh/m3/a
Lämmön ominaiskulutus	30 578 kWh/a	150 m2	37 Wh/m2/Ap/a	390 m3	14,2 Wh/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	6,39 kWmax	150 m2	42,6 W/m2	390 m3	16,4 W/m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

89200 PUOLANKA

(Kainuu)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.843-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 23 C°

ulkolämpötilat 3,3 C° ja -37,5 C°

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 10 kW
- Pumpuksi valitsit 10 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	9,8 kWh	33 478 kWh	33 478 kWh
- Kertuu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,8 kWh	22 733 kWh	22 733 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,2 kWh	10 745 kWh	10 745 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuisiksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,1 SCOP	3,1 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	10,0 kWh	6,73 kW	6,87 kW

Lämmön keruu: kostea savi (22733 kWh / vuosi) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +47 C° COP = 3,1				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,510 l/s	31,9 kWh/m	713 m	1,4 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS COP = 3,1				
- Maaporausta	10 m	1,4 W/mK	Teräsputki	267 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 286 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	22 490 kWh
- Kaivo yhteensä	286 m	1 kpl	22 757 kWh	22 757 kWh

Keruun virtaus 0,51 l/s ΔT = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	590 m	40 mm	1,0 bar	88 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	590 m	45 mm	0,4 bar	49 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	590 m	50 mm	0,3 bar	31 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	286 m	22 733 kWh	9,1 W/m
- Kuorma kaivoa kohden		22 733 kWh	79,6 kWh/m/a	1,7 W/mK
				4,4 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	22 757 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	286 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	286 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	22 757 kWh	
19	Saanto yhteensä	22 757 kWh	
20	Keruun kiertäminen kaivoa kohden	0,510 l/s	@ Δt = 3,3 K
21	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä	0,510 l/s	@ Δt = 3,3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,2		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiiriin vähimmäismitat	713 m	1,4 m

Kaivon syvyys 286 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 713 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,4 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "putkimies-71"

89200 PUOLANKA

1 -kerroksinen talo 1981.

Talon pituus 20 m ja leveys 9,5. Lämpimän osan pituus 16,84 m.

Ikkunan pinta ala yht. 19 neliötä. Ikkunat ovat Oulux MSK, 3 -kertaiset.

Seinän paksuus 190 mm. Yläpohja eristevahvuus 200 mm vuorivilla.

Patterilämmitys, haluttu lämpötila 23 C ja 2 ihmistä, ulko-ovet 2 kpl.

Nyt painovoimainen ilmanvaihto.

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 0,14 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	29 878 kWh	1 310 €
Käyttöveden lämmitystarve	3 600 kWh	194 €
Molemmat yhteensä	33 478 kWh	1 504 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	10 745 kWh	1 504 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	10 745 kWh	1 504 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,1 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,14 euroa/ kWh)	33 478 kWh	4 687 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,2 euroa/ litra)	3 939 kWh	4 726 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 500 kWh	490 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	10 745 kWh	1 504 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	14 245 kWh	1 994 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "putkimies-71"

PUOLANKA

(Kainuu)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -38 C°

- Talo: Patterilämmitys, 23 C°, 150 m2, 390 m3, 9,34 kW 30 578 kWh

-
-
-
-
-

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ 9,3 kW 30 578 kWh

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		22 160 kWh	72 %	6,39 kW	68 %
Ilmanvaihto		6 097 kWh	20 %	2,14 kW	23 %
Vuotoilmat		2 321 kWh	8 %	0,81 kW	9 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	150,0 m2	6 601 kWh	22 %	0,93 kW	10 %
Yläpohjat	150,0 m2	4 344 kWh	14 %	1,52 kW	16 %
Umpiseinän ala	110,1 m2	5 527 kWh	18 %	1,94 kW	21 %
Ikkunat	19,0 m2	4 585 kWh	15 %	1,61 kW	17 %
Ovet	4,0 m2	1 103 kWh	4 %	0,39 kW	4 %
Johtumat yhteensä	433,1 m2	22 160 kWh	72 %	6,39 kW	68 %

VUOTUIINEN LÄMMITYSTARVE: (PATTERNILÄMMITYS +47 C°)

• Kiinteistö, 150 m2, 390 m3 3,2 COP 9,05 kW 30 578 kWh
 - Lämmin käyttövesi 2,6 COP 0,79 kW 3 600 kWh
 - Yhteensä 3,1 SCOP 9,8 kWh 34 178 kWh
 - Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus -700 kWh 0,20 kW 33 478 kWh
 - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja 0 kWh 0,00 kW 33 478 kWh
 - Pumpulla tuotetaan 10,00 kW 33 478 kWh
 - Sähkövastuksella tuotettavaksi jää 0 kWh

Yhteensä 33 478 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho 9,8 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho) **10,0 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka -39 C°

• Maasta kerätään (3,1 COP) 6,9 kW **22 733 kWh**

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä 10 745 kWh

• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh) **10 745 kWh**

Tarvitaan 286 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keraun virtaus oltava vähintään 0,51 l/s (= 30,6 l/minuutissa).

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille (0,51 l/s):

- Kaivon painehäviö 0,51 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, ΔT = 3,3 K 88 kPa (0,88 bar)
- Kaivon painehäviö 0,51 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, ΔT = 3,3 K 49 kPa (0,49 bar)
- Kaivon painehäviö 0,51 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, ΔT = 3,3 K 31 kPa (0,31 bar)
- Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 713 metriä = 2 x 400 m PEM40x3,7 SINIRAITA.
- Keruuputkien upotussyvyys vähintään 1,4 m.
- Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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