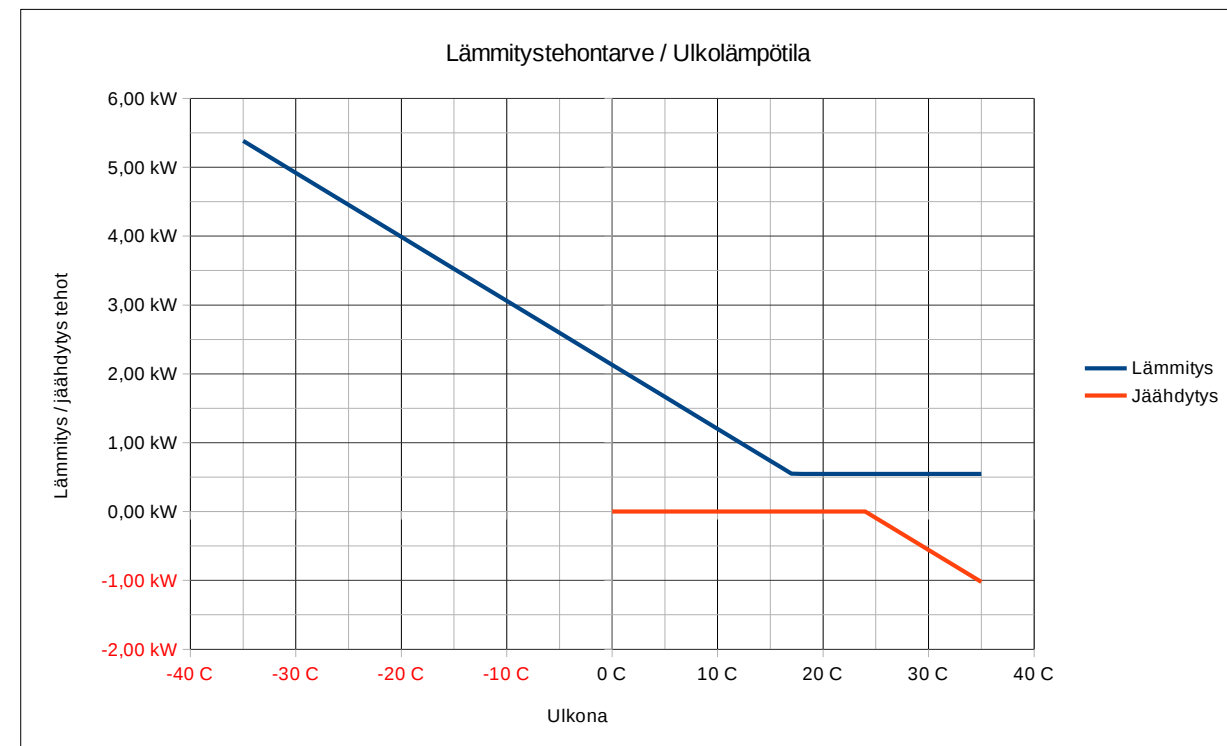


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallasi!	
Talo "Jerevo"		5440 HYVINKÄÄ		Tulostuspäivä	
Laskettu Bergheat46.810-1,68-12 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		105,0 m2	
- Rakennusten lämmitys		4,34 kW	LATTIALÄMMITYS +31 C	13 649 kWh	459 €
- Lämmin käyttövesi		0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			20%	2 600 kWh	0 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja				0 kWh	0 kWh
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		4,9 kW	0,12 €/kWh	3,9 SCOP	18 449 kWh
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus		13 649 kWh	105 m2	30 Wh/m2/Ap/a	273 m3
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden		13 649 kWh	105 m2	452 kWh/m2	273 m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä		18 449 kWh	105 m2	176 kWh/m2	273 m3
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, Pmax			-29,7 C	4,9 kW	46,6 W/m2

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			5,0 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			2 170 litraa	0,95 €/litr	2 062 €
Kokonaisteho saadaan puupelletillä			5 tonnia /a	á 230,00 €	1 117 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			18 449 kWh	0,120 €/kWh	2 214 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			18 449 kWh	0,120 €/kWh	562 €
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,120 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			18 449 kWh	0 kWh	4 685 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	4 685 kWh
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	4 685 kWh
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä
- Lämmitys kuluttaa	4,81 COP	13 649 kWh	4,8 COP	2 839 kWh	0 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 800 kWh	2,6 COP	1 846 kWh	0 kWh
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		18 449 kWh	3,9 SCOP	4 685 kWh	0 kWh
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA					
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht
Koko vuosi	365	42%	3 690 h	4 800 kWh	13 649 kWh
Tammikuu	31	72%	533 h	408 kWh	2 256 kWh
Helmikuu	28	74%	494 h	368 kWh	2 104 kWh
Maaliskuu	31	62%	461 h	408 kWh	1 896 kWh
Huhtikuu	30	45%	324 h	395 kWh	1 228 kWh
Toukokuu	31	24%	180 h	408 kWh	494 kWh
Kesäkuu	30	13%	91 h	395 kWh	62 kWh
Heinäkuu	31	11%	84 h	408 kWh	12 kWh
Elokuu	31	14%	101 h	408 kWh	96 kWh
Syyskuu	30	27%	198 h	395 kWh	594 kWh
Lokakuu	31	43%	320 h	408 kWh	1 190 kWh
Marraskuu	30	57%	407 h	395 kWh	1 641 kWh
Joulukuu	31	67%	497 h	408 kWh	2 076 kWh



Talo ”Jerevo” 5440 HYVINKÄÄ, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2003, Huonelämpö 21,0 C		0,88 [W/m2/K]	14 169 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		105,0 m2	2,60 m	273,0 m3	52 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		42,7 m	2,60 m	111,0 m2	135 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		105,0 m2	31 Wh/m2/Ap/a	273,0 m3	12,1 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C		0,20 U	0,49 kW	105,0 m2	3 149 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,60 kW	105,0 m2	1 570 kWh/a
Umpiseinän ala		0,14 U	0,73 kW	89,0 m2	1 914 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	1,14 kW	16,0 m2	2 991 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,43 kW	6,0 m2	1 121 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,21 U	3,38 kW	321,0 m2	10 745 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	65%	0,88 kW	37,9 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,08 x / h	0,42 kW	6,4 l/sek	2 314 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		10 745 kWh/a	4,68 kW	3 424 kWh/a	14 169 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					
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 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..		105,0 m2	273,0 m3	Enimmäistehot	14 169 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-29,7 C	3,38 kWmax	10 745 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		4,36 kertaa/h	38 l/sek	0,88 kWmax	2 314 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,73 kertaa/h	6 l/sek	0,42 kWmax	1 110 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)				4,68 kWmax	14 169 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		14 169 kWh/a	105 m2	135 kWh/m2	273 m3
Lämmön ominaiskulutus		14 169 kWh/a	105 m2	31 Wh/m2/Ap/a	273 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		3,38 kWmax	105 m2	32,2 W/m2	273 m3
					12,4 W/m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.810-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 5,8 C ja -29,7 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 5 kW
- Pumpuksi valitsit 5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	4,9 kWh	18 449 kWh	18 449 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,7 kWh	13 764 kWh	13 764 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,3 kWh	4 685 kWh	4 685 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,9 SCOP	3,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	5,0 kWh	3,87 kW	3,96 kW

Lämmön keruu: kostea savi (13763 kWh / vuosi) - lämmitys: LATTIALÄMMITYS +31 C - 3,9 COP				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,300 l/s	40,5 kWh/m	340 m	1,1 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	231 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 146 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	13 575 kWh
- Kaivo yhteensä	146 m	1 kpl	13 805 kWh	13 805 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,3 l/s, Δt = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	312 m	40 mm	0,18 bar	17,9 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	312 m	45 mm	0,11 bar	10,6 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	312 m	50 mm	0,07 bar	6,7 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	146 m	13 764 kWh	10,76 [Wh/mK]	27,12 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		13 764 kWh	94,6 kWh/m/a	1,66 [Wh/mK]	4,2 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	13 805 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14	Yhteenvedo			
15	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
16	Kaivon aktiivisyvyys	146 m		
17	Aktiivisyvyyttä yhteensä	146 m		
18				
19	Saanto yhdestä kaivosta	13 805 kWh		
20	Saanto yhteensä	13 805 kWh		
21	Keruun kiertäminen kaivoa kohden	0,300 l/s @ Δt = 3,3 K		
22	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä	0,300 l/s @ Δt = 3,3 K		
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8			
24	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys	
	Keruupiirin vähimmäismitat	340 m	1,1 m	

Kaivon syvyys 146 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 340 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.
Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "Jerevo"

5440 HYVINKÄÄ

Hyvinkäällä 2003 valmistunut 1 -kerroksinen pakettitalo, 105 m2.
Vesikiertoinen lattialämmitys.
Koneellinen ilmanvaihto lämmöntalteenotolla, Enervent Ltr-3
Eristys: lattia 150 mm, seinä 200 mm ja katto 400 mm.

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

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	13 649 kWh	341 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	222 €
Molemmat yhteensä	18 449 kWh	562 €
 Pumpun osuus sähkölaskusta	4 685 kWh	562 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	4 685 kWh	562 €
 Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,9 SCOP
 Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	18 449 kWh	2 214 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	2 170 kWh	2 062 €
 Taloussähköä kuluu vuodessa	2 600 kWh	312 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	4 685 kWh	562 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	7 285 kWh	874 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Jerevo"	HYVINKÄÄ	(Uusimaa)
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ		
- Talo: Lattialämmitys, 21 C, 105 m2, 273 m3,	4,68 kW	14 169 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	4,7 kW	14 169 kWh
- Josta johtumisvuodot	3,38 kW	10 745 kWh
- Josta ilmanvaihdot	0,88 kW	2 314 kWh
- Josta vuotoilmat	0,42 kW	1 110 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:	(LATTIALÄMMITYS +31 C)		
• Kiinteistö, 105 m2, 273 m3	4,8 COP	4,34 kW	14 169 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,55 kW	4 800 kWh
- Yhteensä	3,9 SCOP	4,9 kWh	18 969 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-520 kWh	0,13 kW	18 449 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	18 449 kWh
- Pumpulla tuotetaan		5,00 kW	18 449 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh
Yhteensä			18 449 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			4,9 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)			5,0 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka			-31 C
• Maasta kerätään	(3,9 COP)	4,0 kW	13 764 kWh
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			4 685 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)			4 685 kWh

Tarvitaan 146 aktiivimetrisen lämpökaivo. Kuruun virtaus oltava vähintään 0,3 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

- Kaivon painehäviö 0,3 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3 \text{ K}$ 0,18 bar (18 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,3 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3 \text{ K}$ 0,11 bar (11 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,3 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3 \text{ K}$ 0,07 bar (7 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 340 metriä, upotussyvyys vähintään 1,1 m. Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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