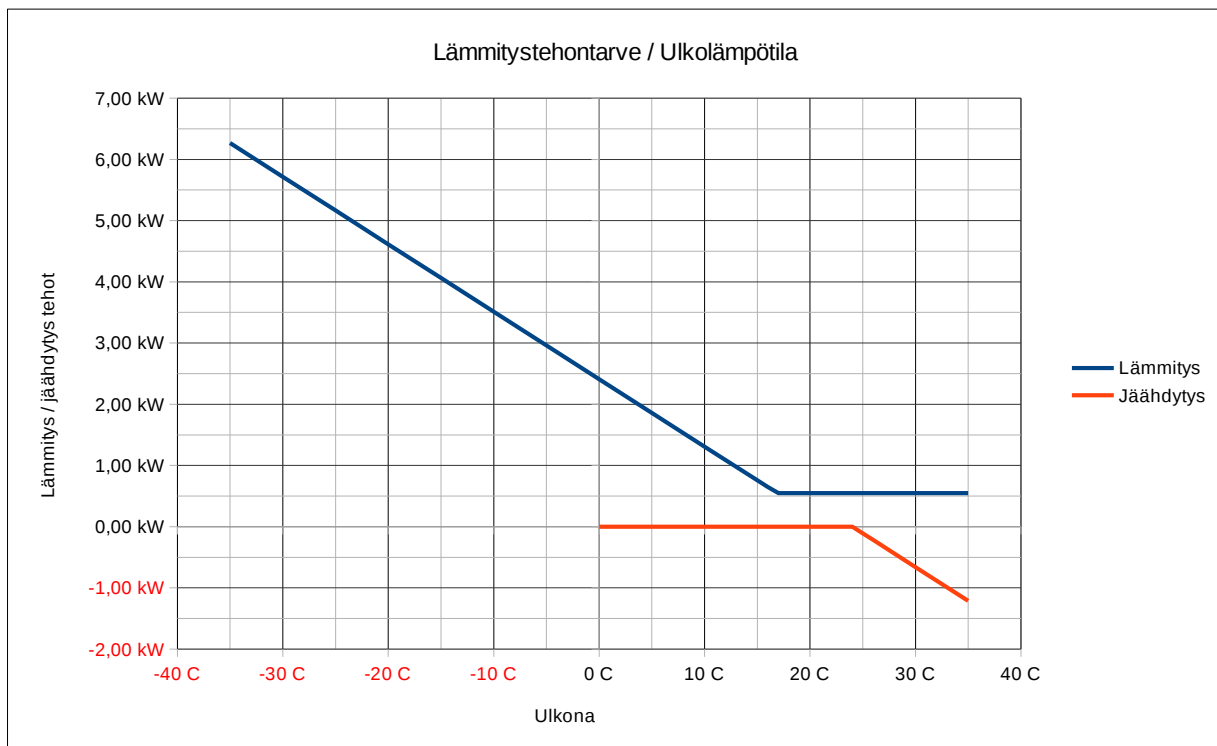


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!	
Uudisrakennus "miuza"			4300 TUUSULA		Tulostuspäivä 27.02.2018
Laskettu Bergheat46.809-1,68-12 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		160,0 m ²	464,0 m ³
- Rakennusten lämmitys	5,06 kW	Lattialämmitys +34 C max		16 008 kWh	595 €
- Lämmin käyttövesi	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	222 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			20%	3 700 kWh	0 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja				0 kWh	0 kWh
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa			5,6 kW	0,12 €/kWh	4,1 SCOP
• Rakennusten lämmitysenergian ominaiskulutus		16 008 kWh	160 m ²	24 W/m²/Ap/a	464 m³
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden		16 008 kWh	160 m ²	669 kWh/m ²	464 m ³
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä		20 808 kWh	160 m ²	130 kWh/m ²	464 m ³
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsama lämmitysteho, Pmax			-29,0 C	5,6 kW	35,0 W/m ²

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		6,0 kW - tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		2 448 litraa	0,95 €/ltr	2 326 €	85 %
Kokonaisteho saadaan puupelletillä		5 tonnia /a	á 230,00 €	1 259 €	80 %
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		20 808 kWh	0,120 €/kWh	2 497 €	1,0 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		20 808 kWh	0,120 €/kWh	613 €	4,1 SCOP
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP		20 808 kWh	0 kWh	5 110 kWh	4,1 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			100,0%	5 110 kWh	613 €
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää			0,0%	0 kWh	0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	5 110 kWh	613 €

		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	4,90 COP	16 008 kWh	4,9 COP	3 264 kWh	0 kWh	3 264 kWh	392 €
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 800 kWh	2,6 COP	1 846 kWh	0 kWh	1 846 kWh	222 €
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä		20 808 kWh	4,1 SCOP	5 110 kWh	0 kWh	5 111 kWh	613 €

VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA								
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	40%	3 468 h	4 800 kWh	16 008 kWh	20 808 kWh	20 808 kWh	5 110 kWh
Tammikuu	31	69%	512 h	408 kWh	2 665 kWh	3 072 kWh	3 072 kWh	700 kWh
Helmikuu	28	71%	478 h	368 kWh	2 501 kWh	2 869 kWh	2 869 kWh	652 kWh
Maaliskuu	31	60%	450 h	408 kWh	2 290 kWh	2 697 kWh	2 697 kWh	624 kWh
Huhtikuu	30	43%	311 h	395 kWh	1 469 kWh	1 864 kWh	1 864 kWh	451 kWh
Toukokuu	31	22%	163 h	408 kWh	570 kWh	978 kWh	978 kWh	273 kWh
Kesäkuu	30	11%	76 h	395 kWh	63 kWh	457 kWh	457 kWh	164 kWh
Heinäkuu	31	9%	69 h	408 kWh	8 kWh	415 kWh	415 kWh	158 kWh
Elokuu	31	11%	82 h	408 kWh	82 kWh	490 kWh	490 kWh	174 kWh
Syyskuu	30	23%	169 h	395 kWh	617 kWh	1 012 kWh	1 012 kWh	278 kWh
Lokakuu	31	40%	295 h	408 kWh	1 360 kWh	1 767 kWh	1 767 kWh	434 kWh
Marraskuu	30	54%	389 h	395 kWh	1 942 kWh	2 336 kWh	2 336 kWh	548 kWh
Joulukuu	31	64%	475 h	408 kWh	2 442 kWh	2 850 kWh	2 850 kWh	655 kWh



Uudisrakennus "miuza" 4300 TUUSULA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA						
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö	21,0 C	0,68 [W/m2/K]	16 748 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		160,0 m2	2,90 m	464,0 m3	36 kWh/m3/a	
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		52,3 m	2,90 m	151,6 m2	105 kWh/m2/a	
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		160,0 m2	25 W/m2/Ap/a	464,0 m3	8,6 W/m3/Ap/a	
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,5 C		0,15 U	0,52 kW	160,0 m2	4 541 kWh/a	
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,81 kW	160,0 m2	1 992 kWh/a	
Umpiseinän ala		0,16 U	1,09 kW	121,6 m2	2 692 kWh/a	
Ikkunat		1,00 U	1,20 kW	24,0 m2	2 965 kWh/a	
Ovet		1,00 U	0,30 kW	6,0 m2	741 kWh/a	
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,17 U	3,91 kW	471,6 m2	12 931 kWh/a	
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	72%	1,18 kW	64,4 l/sek	2 911 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 x / h	0,37 kW	5,6 l/sek	906 kWh/a	
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		12 931 kWh/a	5,46 kW	3 817 kWh/a	16 748 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! 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 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 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						
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0,0 W/m3/Ap/a	
Alapohja maanvarainen, 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 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..		160,0 m2	464,0 m3	Enimmäistehot	16 748 kWh/a	
- Johtumishäviöt: mitoitukslämpötila, teho, energia				-29,0 C	3,91 kWmax	12 931 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		9,27 kertaa/h			1,18 kWmax	2 911 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,81 kertaa/h			0,37 kWmax	906 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0,0 m	0 kWh/a		0,00 kWmax	0 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttöviesi ei ole mukana)					5,46 kWmax	16 748 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		16 748 kWh/a	160 m2	105 kWh/m2	464 m3	36 kWh/m3/a
Ominaiskulutus		16 748 kWh/a	160 m2	25 W/m2/Ap/a	464 m3	8,6 W/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		3,91 kWmax	160 m2	24,5 W/m2	464 m3	8,4 W/m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

4300 TUUSULA

(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.809-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 6,9 C ja -29 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 6 kW
- Pumpuksi valitsit 6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	5,6 kWh	20 808 kWh	20 808 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,5 kWh	15 698 kWh	15 698 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,5 kWh	5 110 kWh	5 110 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuisiksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,1 SCOP	4,1 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	6,0 kWh	4,46 kW	4,78 kW

Lämmön keruu: kostea savi (15697 kWh / vuosi) - Lattialämmitys +34 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,360 l/s	41,7 kWh/m	377 m	1,1

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

- Maaporausta	6 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	244 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 158 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	15 532 kWh
- Kaivo yhteensä	158 m	1 kpl	15 776 kWh	15 776 kWh

Keruu virtaus 28 p-% alkoholia 0,36 l/s, $\Delta t = 3,3$ K

	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	336 m	40 mm	0,25 bar	25,1 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	336 m	45 mm	0,14 bar	14,4 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	336 m	50 mm	0,09 bar	8,9 kPa

Tarvitaan 1 kaivo

	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	158 m	15 698 kWh	11,34 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		15 698 kWh	99,9 kWh/m/a	1,65 [W/m/K]
				30,23 [W/m]
				4,4 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -	
1	15 776 kWh
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	Yhteenveto
14	Kaivojen lukumäärä 1 kpl
15	Kaivon aktiivisyvyys 158 m
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä 158 m
17	
18	Saanto yhdestä kaivosta 15 776 kWh
19	Saanto yhteensä 15 776 kWh
20	Keruu kiertä kaivoa kohden 0,360 l/s @ $\Delta t = 3,3$ K
21	Keruuenergian kiertä yhteensä 0,360 l/s @ $\Delta t = 3,3$ K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,9
23	Keruu: savi Putken pituus Upotussyvyys
24	Keruuupiirin vähimmäismitat 377 m 1,1 m

Kaivon syvyys 158 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Uudisrakennus "miuza"

4300 TUUSULA

Talo 1982, Keski-Suomessa. 3 kerrosta, puoliksi maan alainen kellari, alakerta ja ullakko.
Yläpohjassa 40 cm puhallusvillaa, seinissä 15 cm villat.
Lämmitysöljyn kulutus ollut keskimäärin 3200 litraa/vuosi.

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	16 008 kWh	392 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	222 €
Molemmat yhteensä	20 808 kWh	613 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	5 110 kWh	613 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	5 110 kWh	613 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,1 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	20 808 kWh	2 497 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	2 448 kWh	2 326 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 700 kWh	444 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	5 110 kWh	613 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	8 810 kWh	1 057 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Uudisrakennus "miuza"	TUUSULA	(Uusimaa)
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ		
- Kellari: Lattialämmitys, 21 C, 160 m2, 464 m3,	5,46 kW	16 748 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	5,5 kW	16 748 kWh
- Josta johtumisvuodot	3,91 kW	12 931 kWh
- Josta ilmanvaihdot	1,18 kW	2 911 kWh
- Josta vuotoilmat	0,37 kW	906 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:	(Lattialämmitys +34 C max)		
• Kiinteistö, 160 m2, 464 m3	4,9 COP	5,06 kW	16 748 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,55 kW	4 800 kWh
- Yhteensä	4,1 SCOP	5,6 kWh	21 548 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-740 kWh	0,19 kW	20 808 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	20 808 kWh
- Pumpulla tuotetaan		6,00 kW	20 808 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh
Yhteensä			20 808 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			5,6 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)			6,0 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka			-33 C
• Maasta kerätään	(4,1 COP)	4,8 kW	15 698 kWh
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			5 110 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)			5 110 kWh

Tarvitaan 158 aktiivimetrisen lämpöpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,36 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinäisille keräinputkille:

- Kaivon painehäviö 0,36 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K 0,25 bar (25 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,36 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K 0,14 bar (14 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,36 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K 0,09 bar (9 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 m. 377 m

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