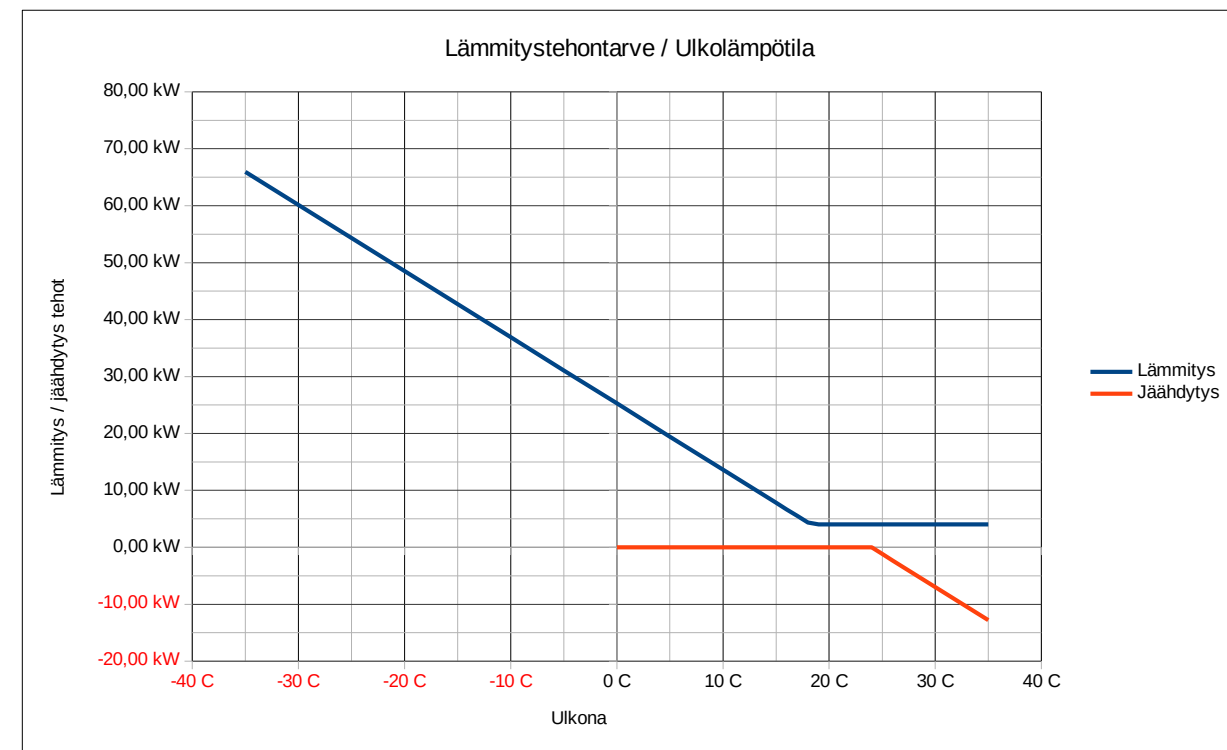


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu annettuihin kulutustietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Rivitalo "Renoo"			13100 HÄMEENLINNA		Tulostuspäivä 18.05.2018
Laskettu Bergheat46.810-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			1 200,0 m2	3 000,0 m3
- Rakennusten lämmitys	56,46 kW	LATTIALÄMMITYS +31 C		166 800 kWh	6 073 €
- Lämmin käyttövesi	4,02 kW	32 hlö	1 100 kWh	35 200 kWh	1 625 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	24 500 kWh	0 kWh	0 €
- Ei muita vähennyksiä..			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	60,5 kW	0,12 €/kWh	4,2 SCOP	202 000 kWh	1 625 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	166 800 kWh	1200 m2	32 Wh/m2/Ap/a	3 000 m3	12,7 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	166 800 kWh	1200 m2	5 270 kWh/m2	3 000 m3	56 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	202 000 kWh	1200 m2	168 kWh/m2	3 000 m3	67 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-30,3 C	60,5 kW	50,4 W/m2	20,2 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				65,0 kW - tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				23 765 litraa	0,95 €/ltr	22 576 €	85 %	
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				53 tonnia /a	á 230,00 €	12 226 €	80 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				202 000 kWh	0,120 €/kWh	24 240 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				202 000 kWh	0,120 €/kWh	5 788 €	4,2 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				202 000 kWh	0 kWh	48 235 kWh	4,2 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	48 235 kWh	5 788 €	
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää					0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	48 235 kWh	5 788 €	
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	4,81 COP	166 800 kWh	4,8 COP	34 696 kWh	0 kWh	34 696 kWh	4 164 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	35 200 kWh	2,6 COP	13 538 kWh	0 kWh	13 539 kWh	1 625 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		202 000 kWh	4,2 SCOP	48 235 kWh	0 kWh	48 235 kWh	5 788 €	
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA								
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	35%	3 108 h	35 200 kWh	166 800 kWh	202 000 kWh	0 kWh	48 235 kWh
Tammikuu	31	63%	470 h	2 990 kWh	27 572 kWh	30 562 kWh	0 kWh	6 885 kWh
Helmikuu	28	65%	437 h	2 700 kWh	25 711 kWh	28 411 kWh	0 kWh	6 387 kWh
Maaliskuu	31	54%	402 h	2 990 kWh	23 167 kWh	26 156 kWh	0 kWh	5 969 kWh
Huhtikuu	30	38%	275 h	2 893 kWh	15 001 kWh	17 895 kWh	0 kWh	4 233 kWh
Toukokuu	31	19%	139 h	2 990 kWh	6 039 kWh	9 028 kWh	0 kWh	2 406 kWh
Kesäkuu	30	8%	56 h	2 893 kWh	760 kWh	3 653 kWh	0 kWh	1 271 kWh
Heinäkuu	31	6%	48 h	2 990 kWh	152 kWh	3 142 kWh	0 kWh	1 181 kWh
Elokuu	31	9%	64 h	2 990 kWh	1 177 kWh	4 167 kWh	0 kWh	1 395 kWh
Syyskuu	30	22%	156 h	2 893 kWh	7 254 kWh	10 147 kWh	0 kWh	2 622 kWh
Lokakuu	31	36%	270 h	2 990 kWh	14 546 kWh	17 535 kWh	0 kWh	4 175 kWh
Marraskuu	30	49%	353 h	2 893 kWh	20 052 kWh	22 946 kWh	0 kWh	5 284 kWh
Joulukuu	31	59%	436 h	2 990 kWh	25 369 kWh	28 359 kWh	0 kWh	6 427 kWh



Laskettu Bergheat46.810-1,68-12 taulukko-ohjelmalla

Rivitalo "Renoo" 13100 HÄMEENLINNA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Rakennus 1 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					
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					
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					
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					
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					
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Rakennukset yhteensä... Ei valittu mitään rakennuksia!			0,0 m2	0,0 m3	Enimmäistehot 0 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia				-30,3 C	0,00 kWmax 0 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä				l/sek	0,00 kWmax 0 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia				l/sek	0,00 kWmax 0 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)					0,00 kWmax 0 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		0 kWh/a 0 m2	0 kWh/m2	0 m3	0 kWh/m3/a
Lämmön ominaiskulutus		0 kWh/a 0 m2	0 Wh/m2/Ap/a	0 m3	0 Wh/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		0,00 kWmax 0 m2	0	0 m3	0,0 W/m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

13100 HÄMEENLINNA

(Kanta-Häme)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus! Isoon kohteeseen tarvitaan aina ammattisuunnittelija.

Bergheat46.810-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 5,8 C ja -30,3 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 65 kW
- Pumpuksi valitsit 65 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	60,5 kWh	202 000 kWh	202 000 kWh
- Kertuu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	49,5 kWh	153 765 kWh	153 765 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	15,5 kWh	48 235 kWh	48 235 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuisiksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,2 SCOP	4,2 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	65,0 kWh	47,90 kW	51,48 kW

Lämmön keruu: kostea savi (153765 kWh / vuosi) - lämmitys: LATTIALÄMMITYS +31 C - 4,2 COP				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	3,840 l/s	39,6 kWh/m	3 880 m	1,1 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	230 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 211 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	20 993 kWh
- Kaivot yhteensä	211 m	8 kpl	19 330 kWh	154 639 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,48 l/s, Δt = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	442 m	40 mm	0,56 bar	55,8 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	442 m	45 mm	0,30 bar	30,2 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	442 m	50 mm	0,18 bar	17,9 kPa

Tarvitaan 8 kaivoa, á 211 m	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista vuodessa lämpötehoa	8 kpl 211 m	153 765 kWh	10,40 [Wh/mK]	30,50 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden	19 221 kWh	91,6 kWh/m/a	1,51 [Wh/mK]	4,4 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: 2 RIVIA -		
1	19 502 kWh	19 502 kWh
2	19 158 kWh	19 158 kWh
3	19 158 kWh	19 158 kWh
4	19 502 kWh	19 502 kWh
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13	Yhteenveto	
14	Kaivojen lukumäärä	8 kpl
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	211 m
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	1 688 m
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	25 m
18	Saanto yhdestä kaivosta	19 330 kWh
19	Saanto yhteensä	154 639 kWh
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,480 l/s @ Δt = 3,3 K
21	Keruunestein kiertä yhteensä	3,840 l/s @ Δt = 3,3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8	
23	Kertuu: kostea savi	Putken pituus Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	3 880 m 1,1 m

Kaivoja 8 kpl Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 25 metriä

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

Vaakakeruupiiri, 3880 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Rivitalo "Renoo"

13100 HÄMEENLINNA

Rivitalo 1178,5 m², 2001, huippuimurit katolla, ei lämmön talteenottoa.
16 asuntoa, 4 näistä on yhdessä tasossa, loput 2-kerroksessa,
Asunnot ovat kytkettyjä toisiinsa hevosenkengän muotoon.
Vesikiertoinen lattialämmitys. Käyttöveden kierto.
Maan alla varastotiloja, ns. häkkeitä ylimääräiselle tavaralle".
Erillinen pyörävarasto/väestönsuoja, 30-40 neliötä.
Kaukolämmön kulutus vuonna 2017 oli 190 MWh. Vuosikorjattuna 202 MWh.
*** Tätä laskelmaa saa käyttää vain alustavaan suunnitteluun! ***

Tämä on laskelman yhteenveto
Arvot laskettu keskiarvovuodelle
Laskelma perustuu annettuihin kulutustietoihin.
Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!
Isoon kohteeseen tarvitaan aina osaava alan ammattisuunnittelija!

Laskettu 65 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	166 800 kWh	4 164 €
Käyttöveden lämmitystarve	35 200 kWh	1 625 €
Molemmat yhteensä	202 000 kWh	5 788 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	48 235 kWh	5 788 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	48 235 kWh	5 788 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,2 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	202 000 kWh	24 240 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	23 765 kWh	22 576 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	24 500 kWh	2 940 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	48 235 kWh	5 788 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	72 735 kWh	8 728 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Rivitalo "Renoo"

HÄMEENLINNA

(Kanta-Häme)

Tämä laskelma on tehty lämmitystarvetietojen perusteella, siksi ei rakennuskohtaista erittelyä.

Laskelma on tehty lämmitystarvetietojen perusteella, siksi ei tietoja.

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

(LATTIALÄMMITYS +31 C)

• Kiinteistö, 1200 m2, 3000 m3	4,8 COP	56,46 kW	166 800 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	4,02 kW	35 200 kWh
- Yhteensä	4,2 SCOP	60,5 kWh	202 000 kWh
- Ei vähennetä taloussähkön lämmitysvaikutusta	0 kWh	0,00 kW	202 000 kWh
- Ei muita vähennyksiä..	0 kWh	0,00 kW	202 000 kWh
- Pumpulla tuotetaan		65,00 kW	202 000 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh
Yhteensä			202 000 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			60,5 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)			65,0 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka			-34 C
▪ Maasta kerätään	(4,2 COP)	51,5 kW	153 765 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			48 235 kWh
▪ Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)			48 235 kWh

Tarvitaan 8 x 211 m = 1688 aktiivimetriä lämpökaivoja. Keruun virtaus vähintään 3,84 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille kaivoa kohden:

- Kaivon painehäviö 0,48 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K 0,56 bar (56 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,48 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K 0,3 bar (30 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,48 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K 0,18 bar (18 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 3880 metriä, upotussyvyys vähintään 1,1 m. Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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