

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laitetuomittajallas!				
Talo "Teukka76"		80100 JOENSUU			Tulostuspäivä 27.03.2017				
Laskettu Bergheat46.709-1,6-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			220,0 m2	568,0 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		7,75 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C		21411	683 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			40%	3 800 kWh	-1 520 kWh	-48 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,51 kW	4 pers	1 125 kWh	4 500 kWh	177 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		8,26 kW	0,11 €/kWh	4,5 SCOP	24 391 kWh	811 €			
• Rakennusten lämmitystarve neliometriä kohden			220 m2	38 W/m2	19,3 W /m²/Ap/v				
• Rakennusten lämmitystarve kuutiometriä kohden			568	15 W/m3	7,5 W /m³/Ap/v				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				220 m2	97 KWh /m²/v				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				568	37,7 KWh /m³/v				
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			25 911 kWh	220 m2	118 KWh /m²/v				
Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax			-33,7 C	8,26 kW	37,6 W/m2	14,5 W/m3			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus					0,0 C	101 ET	Luokitus on A luokka - Pientalot		
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			8,0 kW	- tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			2 804 litraa	1,00 €/ltr	2 804 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan lämmityksellä, koivuhalkoja			18,39 m3/a	450,00 €	920 €	78,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			24 391 kWh	0,110 €/kWh	2 683 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			24 344 kWh	0,110 €/kWh	597 €	4,49 SCOP			
Sähkövastuksella tuotetaan			47 kWh	0,110 €/kWh	5 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				24 391 kWh	5 474 kWh	4,46 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				99,1%	5 427 kWh	597 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,9%	47 kWh	5 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	5 474 kWh	602 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					2 201 €				
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna					2 081 €				
			Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.		
- Lämmitys kuluttaa			5,19 COP	19 891 kWh	5,15 COP	3 823 kWh	38 kWh	3 861 kWh	
- Käyttövesi kuluttaa			2,80 COP	4 500 kWh	2,79 COP	1 604 kWh	9 kWh	1 613 kWh	
- Vastuskäyttö			47 kWh	1,00 COP		47 kWh	47 kWh	(= 5 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä			24 391 kWh	4,46 SCOP	5 427 kWh	47 kWh	5 474 kWh	602 €	
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia				18953	Saanto/metri	PITUUS	SYVYYS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA				KOSTEA SAVI	35,3 kWh/m	537 m	1,3 m		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on				227 m	Valittu 1 kpl 227 aktiivimetritinen kaivo				
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä					4,46 SCOP	18 917 kWh	24 391 kWh		
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.				Mitoittava	sisälämpö 0 C,	ulkolämpötilat	3 C ja -34,8 C		
Kun ulkolämpötila on				-10 C	On tarvittava lämmitysteho	4,6 kW	Ihan liian pieni		
Kun ulkolämpötila on				-15 C	On tarvittava lämmitysteho	5,3 kW	Liian pieni		
Kun ulkolämpötila on				-20 C	On tarvittava lämmitysteho	6,1 kW	Vajaatehoinen		
Kun ulkolämpötila on				-25 C	On tarvittava lämmitysteho	6,8 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on				-30 C	On tarvittava lämmitysteho	7,6 kW	Lähes täysteho		
Kun ulkolämpötila on				-35 C	On tarvittava lämmitysteho	8,3 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)				-40 C	On tarvittava lämmitysteho	9,0 kW	Täystehoinen		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →						8,3 kW			
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI						8,0 kW	Täystehoinen		
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka						-34 C			
Tuossa ulkolämpötilassa lämpöpumppu käy jatkuvasti.									
Sitä kylmemmällä säällä sisälämpö laskee ilman lisälämmönlähdettä.									
Lisälämpönä voi olla pumpun sisään rakennettu sähkövastus tai talon takka.									
Sähkövastuksen käyttö huonontaa pumpun hyötysuhdetta (COP).									
8 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3049 tuntia, joka on 35 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 47 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Joensuu , kohde on JOENSUU, jossa koko vuosi = 5034, tammikuu = 834									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	35%	3 049 h	4 500 kWh	19 891 kWh	24 391 kWh	24 344 kWh	47 kWh	5 474 kWh
31	Tammikuu	62%	460 h	382 kWh	3 297 kWh	3 679 kWh	3 658 kWh	21 kWh	826 kWh
28	Helmikuu	62%	419 h	345 kWh	3 005 kWh	3 350 kWh	3 325 kWh	26 kWh	752 kWh
31	Maaliskuu	51%	380 h	382 kWh	2 654 kWh	3 036 kWh	3 036 kWh	0 kWh	681 kWh
30	Huhtikuu	38%	274 h	370 kWh	1 820 kWh	2 190 kWh	2 190 kWh	0 kWh	491 kWh
31	Toukokuu	21%	156 h	382 kWh	862 kWh	1 244 kWh	1 244 kWh	0 kWh	279 kWh
30	Kesäkuu	9%	66 h	370 kWh	156 kWh	526 kWh	526 kWh	0 kWh	118 kWh
31	Heinäkuu	7%	53 h	382 kWh	40 kWh	422 kWh	422 kWh	0 kWh	95 kWh
31	Elokuu	10%	71 h	382 kWh	188 kWh	570 kWh	570 kWh	0 kWh	128 kWh
30	Syyskuu	21%	153 h	370 kWh	858 kWh	1 228 kWh	1 228 kWh	0 kWh	276 kWh
31	Lokakuu	34%	255 h	382 kWh	1 660 kWh	2 042 kWh	2 042 kWh	0 kWh	458 kWh
30	Marraskuu	47%	340 h	370 kWh	2 351 kWh	2 721 kWh	2 721 kWh	0 kWh	611 kWh
31	Joulukuu	57%	423 h	382 kWh	3 001 kWh	3 383 kWh	3 383 kWh	0 kWh	759 kWh

Talo "Teukka76" 80100 JOENSUU, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2016, Huonelämpö	21,0 C	0,52 [W/m2/K]
				9 389 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		100,0 m2	2,65 m	265,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		44,6 m	2,65 m	118,2 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		100,0 m2	19 W/m2/Ap/a	265,0 m3
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,10 U	0,29 kW	100,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,02 U	0,14 kW	100,0 m2
Umpiseinän ala		0,11 U	0,65 kW	99,8 m2
Ikkunat		0,70 U	0,58 kW	14,0 m2
Ovet		0,60 U	0,16 kW	4,4 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,10 U	1,82 kW	318,2 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	70%	0,80 kW	36,8 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 x / h		0,29 kW	4,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 380 kWh/a	2,91 kW	3 008 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2016, Huonelämpö	21,0 C	0,60 [W/m2/K]
				5 342 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		60,0 m2	2,65 m	159,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		38,6 m	2,65 m	102,3 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		60,0 m2	18 W/m2/Ap/a	159,0 m3
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,00 U	0,00 kW	60,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,06 U	0,21 kW	60,0 m2
Umpiseinän ala		0,11 U	0,58 kW	89,3 m2
Ikkunat		0,70 U	0,46 kW	11,0 m2
Ovet		0,60 U	0,07 kW	2,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,11 U	1,32 kW	222,3 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	70%	0,48 kW	22,1 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		0,21 kW	2,8 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 458 kWh/a	2,01 kW	1 884 kWh/a
Varasto, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2016, Huonelämpö	12,0 C	0,98 [W/m2/K]
				6 079 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		60,0 m2	2,40 m	144,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		32,5 m	2,40 m	78,0 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		60,0 m2	20 W/m2/Ap/a	144,0 m3
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,16 U	0,28 kW	60,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,36 kW	60,0 m2
Umpiseinän ala		0,20 U	0,58 kW	58,0 m2
Ikkunat		1,00 U	0,20 kW	4,0 m2
Ovet		1,15 U	0,91 kW	16,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,25 U	2,32 kW	198,0 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,10 x / h	0%	0,24 kW	4,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		0,19 kW	3,1 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		5 389 kWh/a	2,76 kW	689 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				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
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0%			0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
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				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
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0%			0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		
Lämmönsiirtokanaalin, Rauheat_DUO_PN6_25+25/110 tehohäviö vuodessa		0,07 kW	5,7 Wh/m	12,0 m
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		220,0 m2	568,0 m3	Enimmäistehot
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-34,8	5,46 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä	0,40 kertaa/h		63 l/sek	1,53 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia	0,06 kertaa/h		10 l/sek	0,69 kWmax
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö	12 metriä		602 kWh/v	0,07 kWmax
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				7,75 kWmax
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			667,9 m3	11,6 W/m3
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			568,0 m3	13,6 W/m3
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			249,1 m2	31,1 W/m2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			220,0 m2	35,2 W/m2

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

80100 JOENSUU

(Pohjois-Karjala)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.709-1,6-6

0,0 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8 kW
- Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,3 kW	24 391 kWh	24 391 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,2 kW	18 953 kWh	18 917 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,8 kW	5 438 kWh	5 474 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		4,5 SCOP	4,5 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,0 kW	6,67 kW	6,46 kW

Lämmön keruu pellostä ( 18953 kWh / vuosi ) - LATTIALÄMMITYS				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,440 l/s	35,3 kWh/m	537 m	1,3 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS				
- Maaporausta	10 m	1,2 [W/m/K]	Teräsputki	272 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 227 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	18 711 kWh
- Kaivot yhteensä	227 m	1 kpl	18 983 kWh	18 983 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,44 l/s, $\Delta t = 3,6$ K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	474 m	40 mm	0,50 bar	50,1 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	474 m	45 mm	0,28 bar	27,6 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	474 m	50 mm	0,17 bar	16,6 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	227 m	18 917 kWh	9,51 [W/m]	28,46 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		18 917 kWh	83,6 kWh/m/a	1,6 [W/m/K]	4,7 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	18 983 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	227 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	227 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	18 983 kWh	
19	Saanto yhteensä	18 983 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,440 l/s	@ Δt = 3,6 K
21	Keruunesteen kierto yhteensä	0,440 l/s	@ Δt = 3,6 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5,2		
23	Keruu pellosta	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	537 m	1,3 m

Kaivon syvyys 227 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "Teukka76"

---

80100 JOENSUU

Talo 160 m<sup>2</sup> kahdessa kerroksessa. Alakerta 85 m<sup>2</sup> yläkerta 75 m<sup>2</sup>. Ulkoseinä 9 x 11m.  
Maavarainen laatta huonekorkeudet 260 cm. Seinä: 25 mm tuulensuoja + 150 mm villa + 100 mm SPU.  
Yläpohja 50 mm SPU + 500 mm villa. Alapohja 200 mm finnfoam + 50 SPU. Vallox 110 iv.  
Ikkunat ja ovet normikokoisia ja energiatehokkaita.  
Noin 15 m<sup>2</sup> aukkoja välipohjassa yläkertaan.  
Erillinen 10 m<sup>2</sup> puolilämmin varasto 240 cm korkea. Välimatka taloon noin 10 m.

Tämä on laskelman yhteenveto  
Arvot laskettu keskiarvovuodelle  
Laskelma perustuu rakennetietoihin.  
Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!  
Luotettavimman mitoituksen saat alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 8 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	19 891 kWh	425 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 500 kWh	177 €
Molemmat yhteensä	24 391 kWh	602 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	5 427 kWh	597 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	47 kWh	5 €
Molemmat yhteensä	5 474 kWh	602 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,5 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,11 euroa/ kWh )	24 391 kWh	2 683 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1 euroa/ litra )	2 804 kWh	2 804 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 800 kWh	418 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	5 474 kWh	602 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	9 274 kWh	1 020 €

## Summary

Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Talo "Teukka76"		JOENSUU
Lämmitettävää	220 m2	568 m3
Vuotuinen lämmitystarve:	( LATTIALÄMMITYS )	
- Kiinteistö	5,2 COP	19 891 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,8 COP	4 500 kWh
- Yhteensä	4,5 COP	24 391 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		8,3 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		8,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-34 C
▪ Maasta kerätään ( 5,2 COP )	6,5 kW	18 917 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		5 427 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		47 kWh
▪ Ostosähköä yhteensä		5 474 kWh

Tarvitaan 227 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,44 l/s

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

- Keruun painehäviö 0,44 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla,  $\Delta t = 3,6 \text{ K}$  0,5 bar (50 kPa)
- Keruun painehäviö 0,44 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla,  $\Delta t = 3,6 \text{ K}$  0,28 bar (28 kPa)
- Keruun painehäviö 0,44 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla,  $\Delta t = 3,6 \text{ K}$  0,17 bar (17 kPa)

Tai vaakakeruupiiri KOSTEA SAVI 537 m

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