

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laitetomitajallas!				
Talo "josko"		60550 NURMO			Tulostuspäivä 22.03.2017				
Laskettu Bergheat46.712-1,6-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			198,0 m2		594,0 m3		
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		9,67 kW		LATTIALÄMMITYS +35 C	27877		889 €		
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö				40%	3 470 kWh	-1 388 kWh	-44 €		
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,51 kW		4 pers	1 125 kWh	4 500 kWh	177 €		
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		10,19 kW		0,11 €/kWh	4,6 SCOP	30 989 kWh	1 022 €		
• Rakennusten lämmitystarve neliometriä kohden				198 m2	51 W/m2	30,2 W /m²/Ap/v			
• Rakennusten lämmitystarve kuutiometriä kohden				594	17 W/m3	10,1 W /m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				198 m2		141 KWh /m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				594		46,9 KWh /m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä				32 377 kWh		164 KWh /m²/v			
Kohteen mitoituskulolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax				-36,2 C		10,19 kW	51,4 W/m2	17,1 W/m3	
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus				0,0 C		143 ET	Luokitus on A luokka - Pientalot		
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				11,6 kW		- tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				3 562 litraa		1,00 €/ltr	3 562 €	87,00%	
Kokonaisteho saadaan lämmityksellä, koivuhalkoja				23,37 m3/a		450,00 €	1 169 €	78,00%	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				30 989 kWh		0,110 €/kWh	3 409 €	1,00 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				30 989 kWh		0,110 €/kWh	738 €	4,62 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh		0,110 €/kWh	0 €	1,00 COP	
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP						30 989 kWh	6 708 kWh	4,62 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta						100,0%	6 708 kWh	738 €	
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta						0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa						100,0%	6 708 kWh	738 €	
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna								2 824 €	
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna								2 671 €	
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	5,19 COP	26 489 kWh	5,19 COP	5 101 kWh	0 kWh	5 101 kWh	561 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,80 COP	4 500 kWh	2,80 COP	1 607 kWh	0 kWh	1 607 kWh	177 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		30 989 kWh	4,62 SCOP	6 708 kWh	0 kWh	6 709 kWh	738 €		
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia				24281		Saanto/metri	PITUUS	SYVYYS	
- Jos keruupiiri PELLOSSA				KOSTEA SAVI		38,2 kWh/m	636 m	1,2 m	
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on				257 m		Valittu 1 kpl 257 aktiivimetrisen kaivo			
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä						4,62 SCOP	24 281 kWh	30 989 kWh	
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.				Mitoittava		sisälämpö 0 C,	ulkolämpötilat	4 C ja -31,8 C	
Kun ulkolämpötila on				-10 C		On tarvittava lämmitysteho	6,0 kW	Ihan liian pieni	
Kun ulkolämpötila on				-15 C		On tarvittava lämmitysteho	6,9 kW	Liian pieni	
Kun ulkolämpötila on				-20 C		On tarvittava lämmitysteho	7,9 kW	Vajaatehoinen	
Kun ulkolämpötila on				-25 C		On tarvittava lämmitysteho	8,9 kW	Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on				-30 C		On tarvittava lämmitysteho	9,8 kW	Täystehoinen	
Kun ulkolämpötila on				-35 C		On tarvittava lämmitysteho	10,8 kW	Täystehoinen	
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)				-40 C		On tarvittava lämmitysteho	11,8 kW	Täystehoinen	
Täystehoisien lämpöpumpun tulisi olla teholtään vähintään →							10,2 kW		
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI							11,6 kW	Täystehoinen	
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka							-36 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).									
11,6 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 2671 tuntia, joka on 30 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Tampere, kohde on NURMO, jossa koko vuosi = 4657, tammikuu = 762									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	30%	2 671 h	4 500 kWh	26 489 kWh	30 989 kWh	30 989 kWh	0 kWh	6 708 kWh
31	Tammikuu	55%	407 h	382 kWh	4 335 kWh	4 717 kWh	4 717 kWh	0 kWh	1 021 kWh
28	Helmikuu	56%	378 h	345 kWh	4 042 kWh	4 387 kWh	4 387 kWh	0 kWh	950 kWh
31	Maaliskuu	47%	349 h	382 kWh	3 664 kWh	4 047 kWh	4 047 kWh	0 kWh	876 kWh
30	Huhtikuu	33%	238 h	370 kWh	2 395 kWh	2 765 kWh	2 765 kWh	0 kWh	599 kWh
31	Toukokuu	17%	124 h	382 kWh	1 054 kWh	1 436 kWh	1 436 kWh	0 kWh	311 kWh
30	Kesäkuu	6%	46 h	370 kWh	168 kWh	538 kWh	538 kWh	0 kWh	116 kWh
31	Heinäkuu	5%	36 h	382 kWh	30 kWh	412 kWh	412 kWh	0 kWh	89 kWh
31	Elokuu	7%	50 h	382 kWh	204 kWh	586 kWh	586 kWh	0 kWh	127 kWh
30	Syyskuu	18%	131 h	370 kWh	1 150 kWh	1 519 kWh	1 519 kWh	0 kWh	329 kWh
31	Lokakuu	31%	230 h	382 kWh	2 287 kWh	2 669 kWh	2 669 kWh	0 kWh	578 kWh
30	Marraskuu	42%	305 h	370 kWh	3 167 kWh	3 537 kWh	3 537 kWh	0 kWh	766 kWh
31	Joulukuu	51%	377 h	382 kWh	3 994 kWh	4 376 kWh	4 376 kWh	0 kWh	947 kWh

Laskettu Bergheat46.712-1,6-6 taulukko-ohjelmalla

22.03.2017

Talo ”josko” 60550 NURMO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 2002, Huonelämpö	22,0 C	0,80 [W/m2/K]
				19 048 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		138,0 m2	3,00 m	414,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		49,8 m	3,00 m	149,3 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		138,0 m2	30 W/m2/Ap/a	414,0 m3
				<b>9,9 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,20 U	0,50 kW	138,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,71 kW	138,0 m2
Umpiseinän ala		0,20 U	1,39 kW	122,3 m2
Ikkunat		1,00 U	1,20 kW	21,0 m2
Ovet		1,00 U	0,34 kW	6,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,18 U	4,14 kW	425,3 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	65%	1,41 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 x / h	0,36 kW	5,1 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		14 007 kWh/a	5,91 kW	5 041 kWh/a
Talli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 2002, Huonelämpö	15,0 C	1,29 [W/m2/K]
				7 711 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		60,0 m2	3,00 m	180,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		32,6 m	3,00 m	97,7 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		60,0 m2	28 W/m2/Ap/a	180,0 m3
				<b>9,2 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,20 U	0,13 kW	60,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,15 U	0,45 kW	60,0 m2
Umpiseinän ala		0,20 U	0,75 kW	75,7 m2
Ikkunat		1,00 U	0,20 kW	4,0 m2
Ovet		1,44 U	1,29 kW	18,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,28 U	2,81 kW	217,7 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	0,61 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,07 x / h	0,21 kW	3,5 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 096 kWh/a	3,64 kW	1 615 kWh/a
Rakennus 3 ei valittu!Patterilämmitys		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				<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys				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		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				<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
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	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				<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
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	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		
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX7 QUADRIGA H32+32/S28+22/142 tehohäviö vuodessa		0,13 kW	12,8 Wh/m	10,0 m
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		198,0 m2	594,0 m3	Enimmäistehot
				27 877 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-31,8	6,95 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,41 kertaa/h	68 l/sek	2,03 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,05 kertaa/h	9 l/sek	0,57 kWmax
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		10 metriä	1 118 kWh/v	0,13 kWmax
				1 118 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				9,67 kWmax
				27 877 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			682,9 m3	14,2 W/m3
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			594,0 m3	16,3 W/m3
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			218,8 m2	44,2 W/m2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			198,0 m2	48,9 W/m2
				<b>141 kWh/m2/v</b>

**TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT**

60550 NURMO

(Etelä-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.712-1,6-6

0,0 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 11,6 kW
- Pumpuksi valitsit 11,6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	10,2 kW	30 989 kWh	30 989 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	9,1 kW	24 281 kWh	24 281 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,5 kW	6 708 kWh	6 708 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		4,6 SCOP	4,6 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	11,6 kW	8,23 kW	9,37 kW

Lämmön keruu pellostä ( 24280 kWh / vuosi ) - LATTIALÄMMITYS				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,640 l/s	38,2 kWh/m	636 m	1,2 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,2 [W/m/K]	Teräsputki	191 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 257 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	24 104 kWh
- Kaivot yhteensä	257 m	1 kpl	24 295 kWh	24 295 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,64 l/s, $\Delta t = 3,6$ K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	534 m	40 mm	1,30 bar	130,0 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	534 m	45 mm	0,67 bar	66,8 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	534 m	50 mm	0,38 bar	37,6 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	257 m	24 281 kWh	10,79 [W/m]	36,44 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		24 281 kWh	94,5 kWh/m/a	1,6 [W/m/K]	5,4 [W/m/K]

	- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -		
1	24 295 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	257 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	257 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	24 295 kWh	
19	Saanto yhteensä	24 295 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,640 l/s	@ Δt = 3,6 K
21	Keruunesteen kierto yhteensä	0,640 l/s	@ Δt = 3,6 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5,2		
23	Keruu pellosta	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	636 m	1,2 m

Kaivon syvyys 257 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "josko"  
---  
60550 NURMO

Talo 2002, 1 -kerroksinen n.138 m<sup>2</sup>, +22 C,  
puoliksi korotettu olohuoneen katto, muut 2.6 m) ja  
erillinen talli n.60 m<sup>2</sup> (n.+15 C), josta puolet korkeaa (n.4 m) tilaa.  
Pumppu tulee talliin, kanaali n.10 m. Kaikkialla lattialämpö.  
Tiilivuorattu, 150 mm selluvilla + tuulensuojalevy 30 mm seinissä.  
Yläpohjaan lisäsin syksyllä puhallusvillaa, nyt n.50 cm.  
3-kerros ikkunat. Koneellinen ilmanvaihto lto, varaava takka.

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 11,6 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 218,775 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	26 489 kWh	561 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 500 kWh	177 €
Molemmat yhteensä	30 989 kWh	738 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 708 kWh	738 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	6 708 kWh	738 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,6 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,11 euroa/ kWh )	30 989 kWh	3 409 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1 euroa/ litra )	3 562 kWh	3 562 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 470 kWh	382 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 708 kWh	738 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	10 178 kWh	1 120 €

## Summary

Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Talo "josko"		NURMO
Lämmitettävää	198 m <sup>2</sup>	594 m <sup>3</sup>
Vuotuinen lämmitystarve:	( LATTIALÄMMITYS )	
- Kiinteistö	5,2 COP	26 489 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,8 COP	4 500 kWh
- Yhteensä	4,6 COP	30 989 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		10,2 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		11,6 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-36 C
▪ Maasta kerätään ( 5,2 COP )	9,4 kW	24 281 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		6 708 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		0 kWh
▪ Ostosähköä yhteensä		6 708 kWh

Tarvitaan 257 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,64 l/s

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

- Keruun painehäviö 0,64 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla,  $\Delta t = 3,6$  K 1,3 bar (130 kPa)
- Keruun painehäviö 0,64 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla,  $\Delta t = 3,6$  K 0,67 bar (67 kPa)
- Keruun painehäviö 0,64 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla,  $\Delta t = 3,6$  K 0,38 bar (38 kPa)

Tai vaakakeruupiiri KOSTEA SAVI 636 m

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