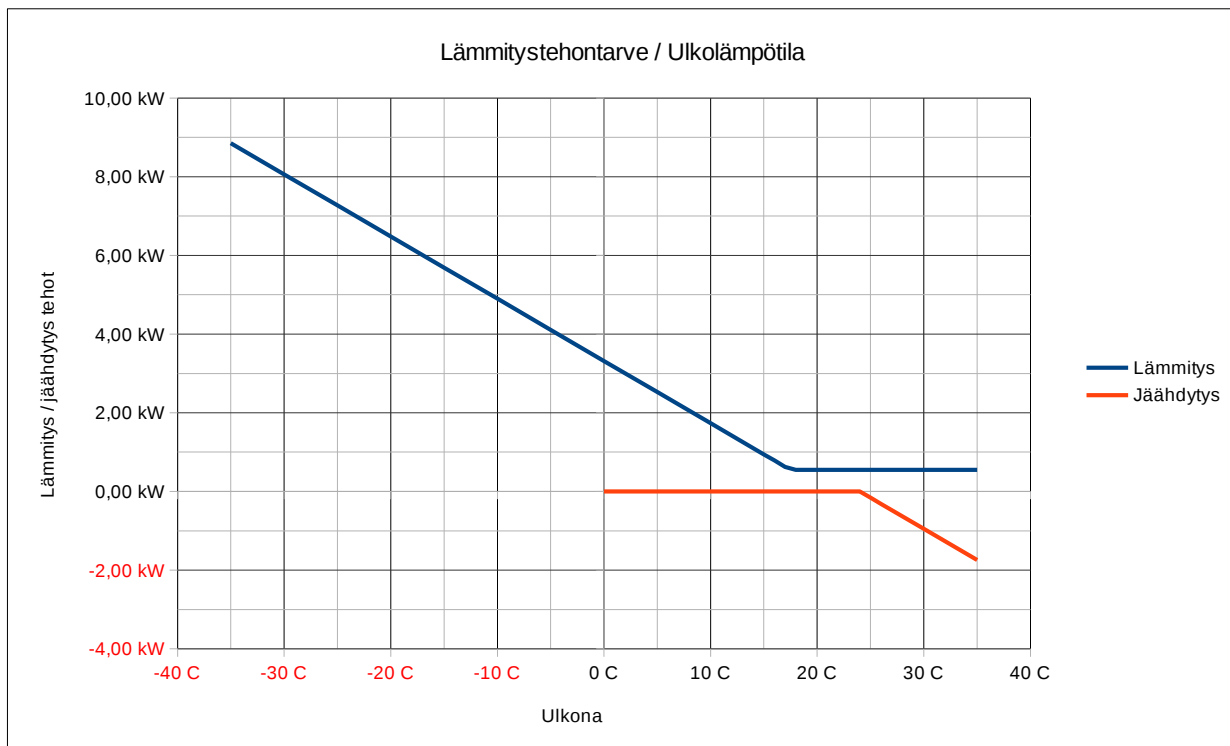


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!			
Lamellihirsitalo "valdo_vv"		40100 JYVÄSKYLÄ			Tulostuspäivä		02.01.2018	
Laskettu Bergheat46.801B-1,68-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyyymi →			125,0 m2		350,0 m3	
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		7,10 kW	Lattialämmitys +32 C max		23 557 kWh		792 €	
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,55 kW	4 hlö 1 200 kWh		4 800 kWh		320 €	
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			20% 3 000 kWh		-600 kWh		-18 €	
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh		0 kWh		0 €	
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		7,6 kW	0,12 €/kWh 3,9 SCOP		28 357 kWh		302 €	
• Rakennusten lämmitysenergian ominaiskulutus		23 557 kWh	125 m2	41 W/m2/Ap/a	350 m3		14 W/m3/Ap/a	
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden		23 557 kWh	125 m2	581 kWh/m2	350 m3		67 kWh/m3	
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä		28 357 kWh	125 m2	227 kWh/m2	350 m3		81 kWh/m3	
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax			-31,5 C	7,6 kW	61,2 W/m2		21,9 W/m3	
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus			21,5 C	232 ET	Luokitus on E luokka - Pientalot			
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			7,7 kW	- tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			3 259 litraa	0,95 €/ltr	3 096 €		87 %	
Kokonaisteho saadaan puupelletillä			7 tonnia /a	ä 230,00 €	1 560 €		88 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			28 357 kWh	0,120 €/kWh	3 403 €		1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			28 357 kWh	0,120 €/kWh	874 €		3,9 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,120 €/kWh	0 €		1,0 COP	
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			28 357 kWh	0 kWh	7 283 kWh		3,9 COP	
Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	7 283 kWh		874 €	
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta (vastuskäyttöä ei tarvita, pumpun lämmitysteho riittää)				0,0%	0 kWh		0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	7 283 kWh		874 €	
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	5,10 COP	23 557 kWh	5,1 COP	4 617 kWh	0 kWh	4 617 kWh	554 €	
- Käyttövesi kuluttaa	1,80 COP	4 800 kWh	1,8 COP	2 667 kWh	0 kWh	2 667 kWh	320 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		28 357 kWh	3,9 SCOP	7 283 kWh	0 kWh	7 283 kWh	874 €	
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA								
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	42%	3 683 h	4 800 kWh	23 557 kWh	28 357 kWh	0 kWh	7 283 kWh
31	Tammikuu	74%	550 h	408 kWh	3 827 kWh	4 235 kWh	0 kWh	976 kWh
28	Helmikuu	75%	504 h	368 kWh	3 515 kWh	3 883 kWh	0 kWh	893 kWh
31	Maaliskuu	62%	462 h	408 kWh	3 149 kWh	3 557 kWh	0 kWh	844 kWh
30	Huhtikuu	46%	330 h	395 kWh	2 145 kWh	2 540 kWh	0 kWh	640 kWh
31	Toukokuu	25%	183 h	408 kWh	1 004 kWh	1 412 kWh	0 kWh	423 kWh
30	Kesäkuu	11%	77 h	395 kWh	195 kWh	590 kWh	0 kWh	257 kWh
31	Heinäkuu	8%	59 h	408 kWh	49 kWh	456 kWh	0 kWh	236 kWh
31	Elokuu	12%	88 h	408 kWh	273 kWh	681 kWh	0 kWh	280 kWh
30	Syyskuu	27%	195 h	395 kWh	1 107 kWh	1 501 kWh	0 kWh	436 kWh
31	Lokakuu	42%	315 h	408 kWh	2 018 kWh	2 426 kWh	0 kWh	622 kWh
30	Marraskuu	57%	411 h	395 kWh	2 774 kWh	3 169 kWh	0 kWh	763 kWh
31	Joulukuu	68%	508 h	408 kWh	3 500 kWh	3 908 kWh	0 kWh	912 kWh



Lamellihiirsitalo "valdo_vv" 40100 JYVÄSKYLÄ, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1982, Huonelämpö 21,5 C		1,16 [W/m2/K]	24 157 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		125,0 m2	2,80 m	350,0 m3	69 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		49,4 m	2,80 m	138,3 m2	193 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		125,0 m2	42 W/m2/Ap/a	350,0 m3	14,9 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 29,4 C		0,15 U	0,40 kW	125,0 m2	3 515 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,63 kW	125,0 m2	1 772 kWh/a
Umpiseinän ala		0,60 U	3,45 kW	102,3 m2	9 974 kWh/a
Ikkunat		0,80 U	1,27 kW	30,0 m2	3 567 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,32 kW	6,0 m2	892 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,30 U	6,07 kW	388,3 m2	19 720 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	72%	0,94 kW	48,6 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,10 x / h	0,64 kW	9,2 l/sek	2 642 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		19 720 kWh/a	7,65 kW	4 436 kWh/a	24 157 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 29 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! 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					0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 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! 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					0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 15 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 rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 21,8 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..		125,0 m2	350,0 m3	Enimmäistehot	24 157 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-31,5 C	6,07 kWmax	19 720 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		4,21 kertaa/h	49 l/sek	0,94 kWmax	2 642 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,80 kertaa/h	9 l/sek	0,64 kWmax	1 794 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0 metriä	0 kWh/a	0,00 kWmax	0 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				7,65 kWmax	24 157 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		24 157 kWh/a	125 m2	193 kWh/m2	350 m3
Ominaiskulutus		24 157 kWh/a	125 m2	42 W/m2/Ap/a	350 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		6,07 kWmax	125 m2	48,6 W/m2	350 m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.801B-1,68-6

Mitoittava sisälämpö 18 C,

ulkolämpötilat 4 C ja -31,5 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 7,7 kW
- Pumpuksi valitsit 7,7 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,7 kWh	28 357 kWh	28 357 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,7 kWh	21 074 kWh	21 074 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,0 kWh	7 283 kWh	7 283 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,9 SCOP	3,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	7,7 kWh	6,15 kW	6,19 kW

Lämmön keruu: kostea savi (21073 kWh / vuosi) - Lattialämmitys +32 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,460 l/s	37,9 kWh/m	556 m	1,2

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

- Maaporausta	10 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	344 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 221 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	20 741 kWh
- Kaivo yhteensä	221 m	1 kpl	21 085 kWh	21 085 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,46 l/s, Δt = 3,3 K

Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	462 m	40 mm	0,53 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	462 m	45 mm	0,29 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	462 m	50 mm	0,17 bar

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	221 m	21 074 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	21 074 kWh	95,4 kWh/m/a	1,65 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	21 085 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenvedo		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	221 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	221 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	21 085 kWh	
19	Saanto yhteensä	21 085 kWh	
20	Keruun kiertäminen kaivoa kohden	0,460 l/s @ Δt = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä	0,460 l/s @ Δt = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5,1		
23	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	556 m	1,2 m

Kaivon syvyys 221 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Lamellihirsitalo "valdo_vv"

40100 JYVÄSKYLÄ

Yksikerroksinen uudisrakennus 202 mm lamellihirrestä. Ulkoseinien pituus 50 m.

Huonekorkeus 2,8 m. Kerrosala 138 m², huoneistoala 107 m².

Tästä noin 30 m² autotallia joka mitoitetaan kuitenkin normaalilämpöiseksi.

Maanvarainen laatta, 500 mm ekovilla yläpohjassa.

Ikkunoita paljon, U < 0,8, ovet 1,0.

Varaus lämmönsiirtokanaalille myöhemmin rakennettavaa puolilämmintä varastoa/saunaa varten.

Sisälämpötila 21-22 C.

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 7,7 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	23 557 kWh	554 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	320 €
Molemmat yhteensä	28 357 kWh	874 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	7 283 kWh	874 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	7 283 kWh	874 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,9 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	28 357 kWh	3 403 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	3 259 kWh	3 096 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 000 kWh	360 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 283 kWh	874 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	10 283 kWh	1 234 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Lamellihirsitalo "valdo_vv"

JYVÄSKYLÄ

(Keski-Suomi)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Talo: Lattialämmitys, 21,5 C, 125 m2, 350 m3,	7,65 kW	24 157 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	7,7 kW	24 157 kWh
- Josta johtumisvuodot	6,07 kW	19 720 kWh
- Josta ilmanvaihdot	0,94 kW	2 642 kWh
- Josta vuotoilmat	0,64 kW	1 794 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

(Lattialämmitys +32 C max)

• Kiinteistö, 125 m2, 350 m3	5,1 COP	7,10 kW	24 157 kWh
- Lämmin käyttövesi	1,8 COP	0,55 kW	4 800 kWh
- Yhteensä	3,9 SCOP	7,6 kWh	28 957 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-600 kWh	0,16 kW	28 357 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	28 357 kWh
• Sähkövastuksella tuotettavaksi jää	0 kWh	0,00 kW	28 357 kWh
Maalämpöpumpulla tuotetaan		7,6 kW	28 357 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho 7,6 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho) **7,7 kW**

- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka -32 C

• Maasta kerätään (3,9 COP) 6,2 kW **21 074 kWh**

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttösähköä 7 283 kWh

• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttösähkö + vastuslämmitystä 28357 kwh) **35 640 kWh**

Tarvitaan 221 aktiivimetrim lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,46 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,46 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,53 bar (53 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,46 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,29 bar (29 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,46 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,17 bar (17 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,2 m. 556 m

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