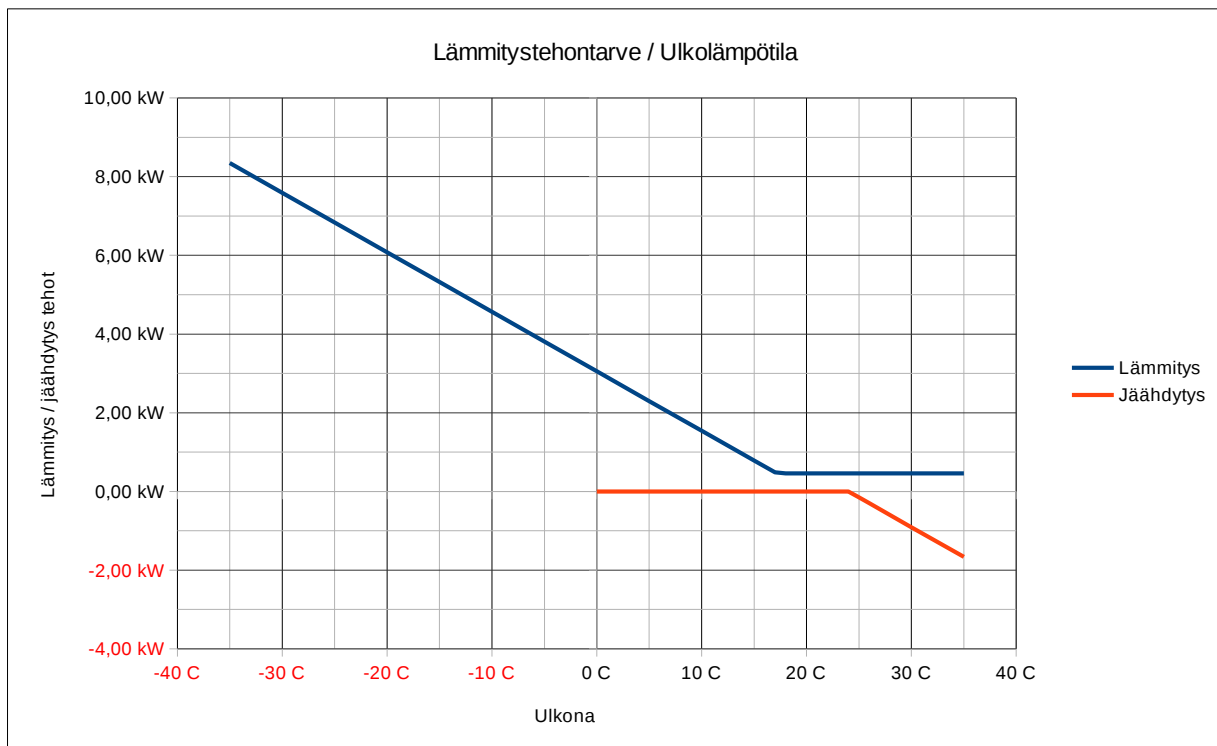


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!	
Talo "korbimotors"		98900 SALLA		Tulostuspäivä	16.01.2018
Laskettu Bergheat46.802-1,68-10 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		180,0 m2	468,0 m3	
- Rakennusten lämmitys	8,75 kW	Lattialämmitys +34 C max		32 448 kWh	1 205 €
- Lämmin käyttövesi	0,46 kW	4 hlö	1 000 kWh	4 000 kWh	185 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	4 100 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomiotu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	9,2 kW	0,12 €/kWh	4,5 SCOP	36 448 kWh	185 €
• Rakennusten lämmitysenergian ominaiskulutus	32 448 kWh	180 m2	29 W/m2/Ap/a	468 m3	11 W/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	32 448 kWh	180 m2	1 124 kWh/m2	468 m3	69 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	36 448 kWh	180 m2	202 kWh/m2	468 m3	78 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsama lämmitysteho, Pmax		-39,9 C	9,2 kW	51,2 W/m2	19,7 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				9,0 kW - tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				4 189 litraa	0,95 €/ltr	3 980 €	87 %		
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				9 tonnia /a	à 230,00 €	2 006 €	88 %		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				36 448 kWh	0,120 €/kWh	4 374 €	1,0 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				36 448 kWh	0,120 €/kWh	979 €	4,5 SCOP		
Sähkövastuksella tuotetaan				11 kWh	0,120 €/kWh	1 €	1,0 COP		
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				36 437 kWh	11 kWh	8 166 kWh	4,5 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					99,9%	8 155 kWh	979 €		
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta					0,1%	11 kWh	1 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	8 166 kWh	980 €		
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	4,90 COP	32 448 kWh	4,9 COP	6 615 kWh	11 kWh	6 626 kWh	795 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 000 kWh	2,6 COP	1 538 kWh	0 kWh	1 539 kWh	185 €		
- Vastuskäyttö		11 kWh	1,0 COP	11 kWh	11 kWh	11 kWh	(= 1 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		36 448 kWh	4,5 SCOP	8 164 kWh	11 kWh	8 164 kWh	980 €		
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	46%	4 050 h	4 000 kWh	32 448 kWh	36 448 kWh	36 437 kWh	11 kWh	8 166 kWh
Tammikuu	31	79%	590 h	340 kWh	4 967 kWh	5 307 kWh	5 298 kWh	9 kWh	1 152 kWh
Helmikuu	28	78%	523 h	307 kWh	4 400 kWh	4 707 kWh	4 704 kWh	2 kWh	1 018 kWh
Maaliskuu	31	65%	481 h	340 kWh	3 990 kWh	4 330 kWh	4 330 kWh	0 kWh	944 kWh
Huhtikuu	30	49%	356 h	329 kWh	2 877 kWh	3 206 kWh	3 206 kWh	0 kWh	713 kWh
Toukokuu	31	32%	239 h	340 kWh	1 811 kWh	2 151 kWh	2 151 kWh	0 kWh	500 kWh
Kesäkuu	30	14%	98 h	329 kWh	557 kWh	885 kWh	885 kWh	0 kWh	240 kWh
Heinäkuu	31	9%	66 h	340 kWh	257 kWh	597 kWh	597 kWh	0 kWh	183 kWh
Elokuu	31	16%	117 h	340 kWh	714 kWh	1 054 kWh	1 054 kWh	0 kWh	276 kWh
Syyskuu	30	31%	221 h	329 kWh	1 659 kWh	1 988 kWh	1 988 kWh	0 kWh	465 kWh
Lokakuu	31	46%	343 h	340 kWh	2 746 kWh	3 086 kWh	3 086 kWh	0 kWh	691 kWh
Marraskuu	30	64%	458 h	329 kWh	3 791 kWh	4 120 kWh	4 120 kWh	0 kWh	899 kWh
Joulukuu	31	75%	558 h	340 kWh	4 678 kWh	5 018 kWh	5 018 kWh	0 kWh	1 085 kWh



Talo "korbimotors" 98900 SALLA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1970, Huonelämpö 21,0 C		0,85 [W/m2/K]	32 448 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		180,0 m2	2,60 m	468,0 m3	69 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		57,0 m	2,60 m	148,2 m2	180 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		180,0 m2	29 W/m2/Ap/a	468,0 m3	<b>11,1 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,5 C		0,20 U	0,92 kW	180,0 m2	8 073 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	1,21 kW	180,0 m2	3 494 kWh/a
Umpiseinän ala		0,20 U	1,52 kW	113,2 m2	4 385 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	2,30 kW	27,0 m2	6 670 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,68 kW	8,0 m2	1 976 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,21 U	6,63 kW	508,2 m2	24 598 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	26,0 l/sek	5 991 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,64 kW	8,1 l/sek	1 859 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		24 598 kWh/a	9,34 kW	7 850 kWh/a	32 448 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					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
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! 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 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					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
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					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
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..		180,0 m2	468,0 m3	Enimmäistehot	32 448 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-39,9 C	6,63 kWmax	24 598 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		3,24 kertaa/h	26 l/sek	2,07 kWmax	5 991 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,01 kertaa/h	8 l/sek	0,64 kWmax	1 859 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 )				9,34 kWmax	32 448 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		32 448 kWh/a	180 m2	180 kWh/m2	468 m3
Ominaiskulutus		32 448 kWh/a	180 m2	29 W/m2/Ap/a	468 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		6,63 kWmax	180 m2	36,8 W/m2	468 m3

**TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT**

98900 SALLA

(Lappi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.802-1,68-10

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 0,9 C ja -39,9 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 9 kW
- Pumpuksi valitsit 9 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	9,2 kWh	36 448 kWh	36 448 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	7,0 kWh	28 293 kWh	28 282 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,0 kWh	8 155 kWh	8 166 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,5 SCOP	4,5 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	9,0 kWh	7,33 kW	7,16 kW

Lämmön keruu: kostea savi ( 28292 kWh / vuosi ) - Lattialämmitys +34 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,530 l/s	25,8 kWh/m	1 098 m	1,7

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

- Maaporausta	10 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	177 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 237 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	14 892 kWh
- Kaivot yhteensä	237 m	2 kpl	14 149 kWh	28 299 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin..		1 kpl	373 m	28 299 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,27 l/s,  $\Delta t = 3,3$  K

Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	494 m	40 mm	0,24 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	494 m	45 mm	0,15 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	494 m	50 mm	0,09 bar

Tarvitaan 2 kaivoa, á 237 m

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista vuodessa lämpötehoa	2 kpl	237 m	28 282 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	14 141 kWh	59,7 kWh/m/a	1,56 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: 1 RIVI -			
1	14 149 kWh		
2	14 149 kWh		
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	2 kpl	
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	237 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	474 m	
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	25 m	
18	Saanto yhdestä kaivosta	14 149 kWh	
19	Saanto yhteensä	28 299 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,270 l/s @ $\Delta t = 3,3$ K	
21	Keruunestein kiertä yhteensä	0,530 l/s @ $\Delta t = 3,3$ K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle	4,9	
23	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	1 098 m	1,7 m

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 25 metriä

Kaivon syvyys 237 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä  
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "korbimotors"

---

98900 SALLA

Talo on 1970 rakennettu ja on n. 180 m<sup>2</sup> kokoinen.  
Pumppuna AIT ja WZS101.  
Energiakaivot 18 m ja 172 m.  
Vuoden kulutus ollut joka vuosi kaikki sähköt yhteensä n. 14500 kwh.

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

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	32 448 kWh	795 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	185 €
Molemmat yhteensä	36 448 kWh	980 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	8 155 kWh	979 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	11 kWh	1 €
Molemmat yhteensä	8 166 kWh	980 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,5 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,12 euroa/ kWh )	36 448 kWh	4 374 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 0,95 euroa/ litra )	4 189 kWh	3 980 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 100 kWh	492 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 166 kWh	980 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	12 266 kWh	1 472 €

## Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "korbimotors"

SALLA

(Lappi)

### LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Kellari: Lattialämmitys, 21 C, 180 m2, 468 m3,	9,34 kW	32 448 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
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>9,3 kW</b>	<b>32 448 kWh</b>
- Josta johtumisvuodot	6,63 kW	24 598 kWh
- Josta ilmanvaihdot	2,07 kW	5 991 kWh
- Josta vuotoilmat	0,64 kW	1 859 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

### VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

( Lattialämmitys +34 C max )

• Kiinteistö, 180 m2, 468 m3	4,9 COP	8,75 kW	26 963 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,46 kW	4 000 kWh
- Yhteensä	4,5 SCOP	9,2 kWh	30 963 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-820 kWh	0,24 kW	30 143 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	36 448 kWh
• Sähkövastuksella tuotettavaksi jää	11 kWh	0,00 kW	36 437 kWh
<b>Maalämpöpumpulla tuotetaan</b>		<b>9,2 kW</b>	<b>36 437 kWh</b>

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			9,2 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho )			<b>9,0 kW</b>
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka			-39 C
• Maasta kerätään	( 4,5 COP )	7,2 kW	<b>28 282 kWh</b>
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			8 155 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 11 kwh)			<b>8 166 kWh</b>

Tarvitaan 2 x 237 m = 474 aktiivimetriä lämpökaivoja. Keruun virtaus vähintään 0,53 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille kaivoa kohden:

• Kaivon painehäviö 0,27 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,24 bar (24 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,27 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,15 bar (15 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,27 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,09 bar (9 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,7 m. 1098 m

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