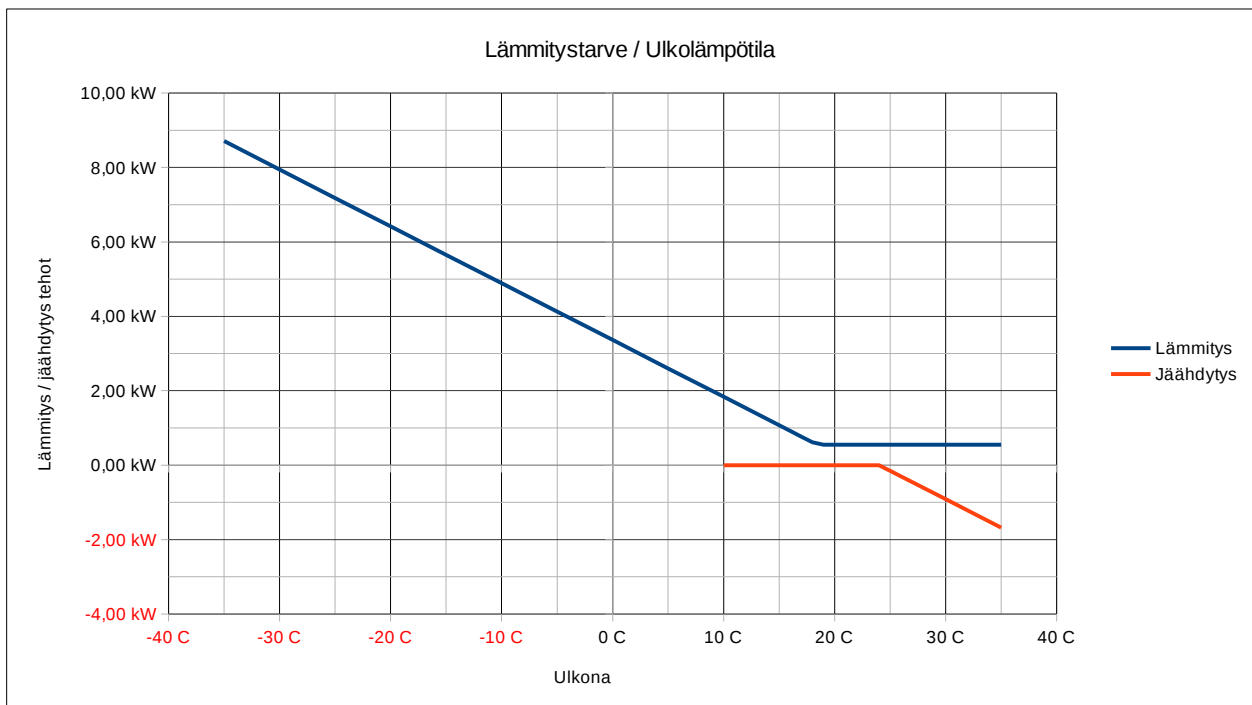


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje			
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laitetomitajallas!					
Talo "Hta"		94100 KEMI		Tulostuspäivä 20.12.2017					
Laskettu Bergheat46.749B-1,68-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		177,5 m2		483,5 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		8,9 kW	Lattialämmitys +35 C max	28 934 kWh		973 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,55 kW	4 pers	1 200 kWh	4 800 kWh	222 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			20%	4 050 kWh	-810 kWh	-23 €			
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja				0 kWh	0 kWh	0 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		9,2 kW	0,12 €/kWh	4,3 SCOP	32 924 kWh	199 €			
• Rakennusten lämmitystarve neliometriä kohden			178 m2	52 W/m2	30,9 W /m2/Ap/a				
• Rakennusten lämmitystarve kuutiometriä kohden			484 m3	19 W/m3	11,4 W /m³/Ap/a				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2			178 m2	163 KWh /m²/a					
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3			484 m3	59,8 KWh /m³/a					
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			33 734 kWh	178 m2	190 KWh /m²/a				
Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax			-35,8 C	9,2 kW	52,0 W/m2	19,1 W/m3			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus			20,0 C	188 ET	Luokitus on C luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			9,0 kW	- tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS					
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			3 784 litraa	0,95 €/litr	3 595 €	87 %			
Kokonaisteho saadaan puupelletillä			8 tonnia /a	á 230,00 €	1 812 €	88 %			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			32 924 kWh	0,120 €/kWh	3 951 €	1,0 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			32 924 kWh	0,120 €/kWh	924 €	4,3 SCOP			
Sähkövastuksella tuotetaan			45 kWh	0,120 €/kWh	5 €	1,0 COP			
Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				32 969 kWh	7 731 kWh	4,3 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				99,4%	7 696 kWh	924 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,6%	45 kWh	5 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	7 741 kWh	929 €			
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.			
- Lämmitys kuluttaa	4,81 COP	28 124 kWh	4,8 COP	5 841 kWh	45 kWh	5 886 kWh			
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	3 kWh	2,4 COP	1 kWh	0 kWh	1 kWh			
- Vastuskäyttö		45 kWh	1,0 COP		45 kWh	45 kWh			
- Lämpö ja vesi yhteensä		28 127 kWh	4,8 SCOP	5 842 kWh	45 kWh	5 887 kWh			
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyritunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	42%	3 658 h	4 800 kWh	28 124 kWh	32 924 kWh	32 879 kWh	45 kWh	7 731 kWh
31	Tammikuu	75%	554 h	408 kWh	4 583 kWh	4 990 kWh	4 965 kWh	25 kWh	1 172 kWh
28	Helmikuu	74%	499 h	368 kWh	4 127 kWh	4 495 kWh	4 475 kWh	20 kWh	1 055 kWh
31	Maaliskuu	62%	464 h	408 kWh	3 765 kWh	4 173 kWh	4 173 kWh	0 kWh	980 kWh
30	Huhtikuu	46%	331 h	395 kWh	2 586 kWh	2 981 kWh	2 981 kWh	0 kWh	700 kWh
31	Toukokuu	27%	199 h	408 kWh	1 385 kWh	1 792 kWh	1 792 kWh	0 kWh	421 kWh
30	Kesäkuu	10%	73 h	395 kWh	261 kWh	656 kWh	656 kWh	0 kWh	154 kWh
31	Heinäkuu	7%	51 h	408 kWh	50 kWh	458 kWh	458 kWh	0 kWh	107 kWh
31	Elokuu	11%	79 h	408 kWh	306 kWh	714 kWh	714 kWh	0 kWh	168 kWh
30	Syyskuu	25%	182 h	395 kWh	1 246 kWh	1 640 kWh	1 640 kWh	0 kWh	385 kWh
31	Lokakuu	41%	307 h	408 kWh	2 352 kWh	2 760 kWh	2 760 kWh	0 kWh	648 kWh
30	Marraskuu	57%	410 h	395 kWh	3 298 kWh	3 692 kWh	3 692 kWh	0 kWh	867 kWh
31	Joulukuu	68%	508 h	408 kWh	4 165 kWh	4 573 kWh	4 573 kWh	0 kWh	1 074 kWh



Talo "Hta" 94100 KEMI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2007, Huonelämpö 20,0 C		0,77 [W/m2/K]	19 199 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		135,0 m2	2,70 m	364,5 m3	53 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		47,7 m	2,70 m	128,7 m2	142 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		135,0 m2	27 W/m2/Ap/a	364,5 m3	10,0 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,4 C		0,18 U	0,59 kW	135,0 m2	5 194 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,15 U	1,20 kW	135,0 m2	3 200 kWh/a
Umpiseinän ala		0,06 U	0,35 kW	101,8 m2	1 003 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	1,41 kW	21,1 m2	3 775 kWh/a
Ovet		1,20 U	0,39 kW	5,8 m2	1 038 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,18 U	3,95 kW	398,7 m2	14 209 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	60%	1,48 kW	50,6 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h	0,39 kW	5,4 l/sek	1 047 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		14 209 kWh/a	5,81 kW	4 990 kWh/a	19 199 kWh/a
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2007, Huonelämpö 17,0 C		1,29 [W/m2/K]	8 361 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		42,5 m2	2,80 m	119,0 m3	70 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		26,1 m	2,80 m	73,0 m2	197 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		42,5 m2	37 W/m2/Ap/a	119,0 m3	13,3 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 28 C		0,25 U	0,23 kW	42,5 m2	2 048 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,13 U	0,31 kW	42,5 m2	719 kWh/a
Umpiseinän ala		0,20 U	0,67 kW	60,0 m2	1 671 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,25 kW	4,0 m2	589 kWh/a
Ovet		1,51 U	0,72 kW	9,0 m2	1 670 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,26 U	2,19 kW	158,0 m2	6 698 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	0,46 kW	6,6 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,11 x / h	0,26 kW	3,8 l/sek	603 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 698 kWh/a	2,90 kW	1 664 kWh/a	8 361 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			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 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		0 kWh/a			
Lämmönsiirtokanaalin, Uponor2Quattro2x32/28+18/175 tehohäviö vuodessa		0,16 kW	15,7 Wh/m	10,0 m	1 374 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		177,5 m2	483,5 m3	Enimmäistehot	28 934 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-35,8 C	6,13 kWmax	20 907 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,43 kertaa/h	57 l/sek	1,93 kWmax	5 003 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,07 kertaa/h	9 l/sek	0,65 kWmax	1 651 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		10 metriä	1 374 kWh/a	0,16 kWmax	1 374 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				8,87 kWmax	28 934 kWh/a
Bruttokuutiot, max teho /m3 ja vuosikulutus /m3			552,3 m3	16,1 W/m3	52 kWh/m3/a
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			483,5 m3	18,4 W/m3	11,4 W/m3/Ap/a
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			196,4 m2	45,2 W/m2	147 kWh/brm2/a
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			177,5 m2	50,0 W/m2	163 kWh/m2/a

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

94100 KEMI

(Lappi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.749B-1,68-6

Mitoittava sisälämpö 18 C,

ulkolämpötilat 2 C ja -35,8 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 9 kW
- Pumpuksi valitsit 9 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	9,2 kW	32 924 kWh	32 924 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,9 kW	25 228 kWh	25 183 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,1 kW	7 696 kWh	7 741 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,3 SCOP	4,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	9,0 kW	7,30 kW	7,13 kW

Lämmön keruu: kostea savi (25227 kWh / vuosi) - Lattialämmitys +35 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,530 l/s	33,8 kWh/m	746 m	1,4 m

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

- Maaporausta	10 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	285 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 266 m	3,3 [W/m/K]	Kallioporaus	25 063 kWh
- Kaivot yhteensä	266 m	1 kpl	25 348 kWh	25 348 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,53 l/s, Δt = 3,3 K

Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	552 m	40 mm	0,86 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	552 m	45 mm	0,46 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	552 m	50 mm	0,26 bar
			26,5 kPa

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	266 m	25 183 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	25 183 kWh	95,3 kWh/m/a	1,82 [W/m/K]
			4,5 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	25 348 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14	Yhteenvedo		
15	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
16	Kaivon aktiivisyvyys	266 m	
17	Aktiivisyvyyttä yhteensä	266 m	
18			
19	Saanto yhdestä kaivosta	25 348 kWh	
20	Saanto yhteensä	25 348 kWh	
21	Keruun kiertäminen kaivoa kohden	0,530 l/s @ Δt = 3,3 K	
22	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä	0,530 l/s @ Δt = 3,3 K	
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8		
24	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys
	Keruupiirin vähimmäismitat	746 m	1,4 m

Kaivon syvyys 266 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "Hta"

94100 KEMI

1 -kerroksinen talo 2007, lattialämmityksellä, konellinen iv lämmön talteenotolla.

Autotalli, 7 m x 7 m x 2,8 m = 137,2 m³, lämpö n.17.

Alapohja, maanvarainen betonilaatta, styrox keskellä 100 mm, reunoilla 150 mm,
seinissä villaa 175 mm, katolla 300 mm.

Lämpökanaali tallista taloon 20 m, Ecoflex Quattro 2x32/28/18.

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	28 124 kWh	706 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	32 924 kWh	706 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	7 696 kWh	924 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	45 kWh	5 €
Molemmat yhteensä	7 741 kWh	706 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	32 924 kWh	3 951 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	3 784 kWh	3 595 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 050 kWh	486 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 741 kWh	929 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 791 kWh	1 415 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Hta"

KEMI

(Lappi)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Talo: Lattialämmitys, 20 C, 135 m2, 365 m3,	5,81 kW	19 199 kWh
- Autotalli: Lattialämmitys, 17 C, 43 m2, 119 m3,	2,90 kW	8 361 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
- Lämmönsiirtokanaali, +35 C, 10 metriä,	0,16 kW	1 374 kWh
YHTEENSÄ	8,9 kW	28 934 kWh
- Josta johtumisvuodot	6,13 kW	20 907 kWh
- Josta ilmanvaihdot	1,93 kW	5 003 kWh
- Josta vuotoilmat	0,65 kW	1 651 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,16 kW	1 374 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

(Lattialämmitys +35 C max)

• Kiinteistö, 178 m2, 484 m3	4,8 COP	8,7 kW	28 934 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,55 kW	4 800 kWh
- Yhteensä		9,22 kW	33 734 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-810 kWh	0,0 kW	32 924 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,0 kW	32 924 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			45 kWh
Maalämpöpumpulla tuotetaan		9,0 kW	32 879 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			9,2 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)			9,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka			-34 C
▪ Maasta kerätään	(4,3 COP)	7,1 kW	25 183 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttösähköä			7 696 kWh
▪ Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttösähkö + vastuslämmitystä 45 kwh)			7 741 kWh

Tarvitaan 266 aktiivimetrin lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,53 l/s.

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,53 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,86 bar (86 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,53 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,46 bar (46 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,53 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,26 bar (26 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,4 m.

746 m

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