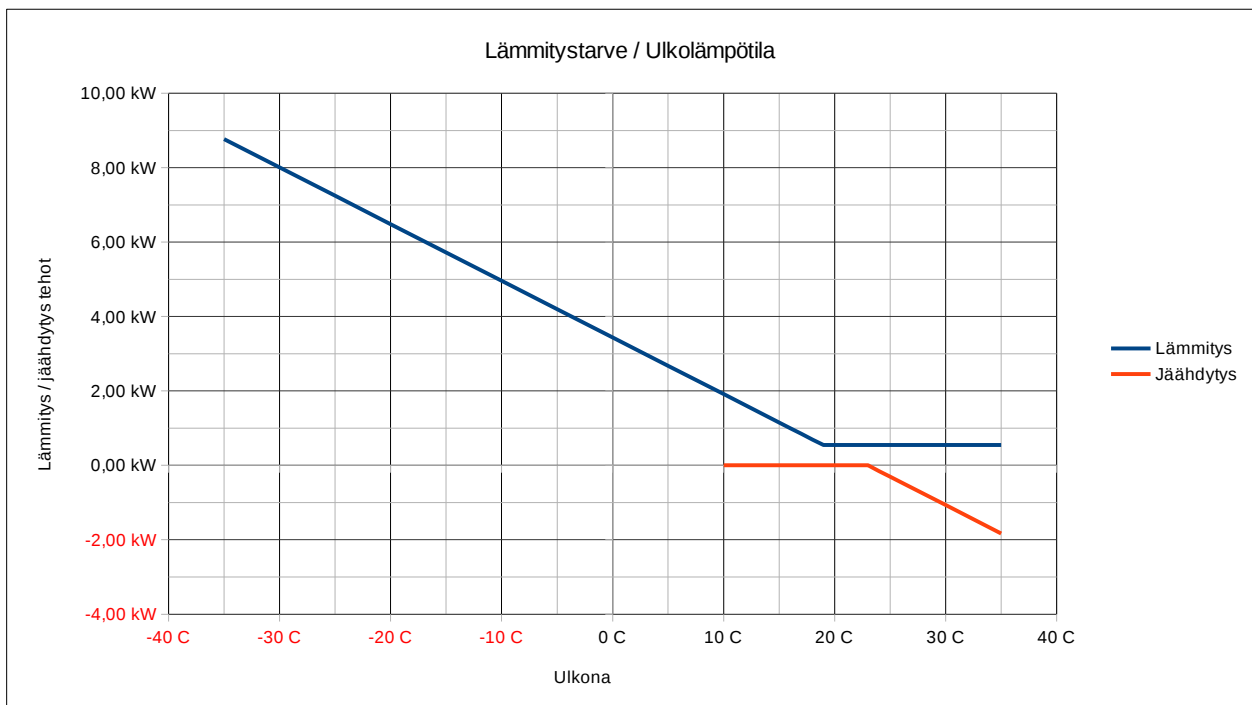


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallas!				
Talo "tiihala"		36200 KANGASALA			Tulostuspäivä 16.12.2017				
Laskettu Bergheat46.749B-1,68-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			211,0 m2	488,6 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		8,1 kW	Patterilämmitys +50 C max		23 664 kWh	796 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,55 kW	4 pers	1 200 kWh	4 800 kWh	222 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			20%	4 720 kWh	-944 kWh	-34 €			
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja				0 kWh	0 kWh	0 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		8,4 kW	0,12 €/kWh	3,4 SCOP	27 520 kWh	188 €			
• Rakennusten lämmitystarve neliometriä kohden			211 m2	40 W/m2	25,4 W /m2/Ap/a				
• Rakennusten lämmitystarve kuutiometriä kohden			489 m3	17 W/m3	10,9 W /m³/Ap/a				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				211 m2	112 KWh /m²/a				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				489 m3	48,4 KWh /m³/a				
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			28 464 kWh	211 m2	135 KWh /m²/a				
Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax			0,0 C	8,4 kW	39,6 W/m2	17,1 W/m3			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus			21,0 C	136 ET	Luokitus on A luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			8,4 kW	- tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS				
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			3 163 litraa	0,95 €/litr	3 005 €	87 %			
Kokonaisteho saadaan puupelletillä			7 tonnia /a	á 230,00 €	1 514 €	88 %			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			27 520 kWh	0,120 €/kWh	3 302 €	1,0 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			27 520 kWh	0,120 €/kWh	986 €	3,4 SCOP			
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP			
Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP					27 520 kWh	8 213 kWh	3,4 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	8 213 kWh	986 €		
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta					0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	8 213 kWh	986 €		
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	3,57 COP	22 720 kWh	3,6 COP	6 367 kWh	0 kWh	6 367 kWh	764 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	3 kWh	2,4 COP	1 kWh	0 kWh	1 kWh	0 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		22 723 kWh	3,6 SCOP	6 368 kWh	0 kWh	6 368 kWh	764 €		
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	37%	3 276 h	4 800 kWh	22 720 kWh	27 520 kWh	27 520 kWh	0 kWh	8 213 kWh
31	Tammikuu	66%	491 h	408 kWh	3 718 kWh	4 126 kWh	4 126 kWh	0 kWh	1 231 kWh
28	Helmikuu	68%	457 h	368 kWh	3 467 kWh	3 835 kWh	3 835 kWh	0 kWh	1 144 kWh
31	Maaliskuu	57%	423 h	408 kWh	3 143 kWh	3 551 kWh	3 551 kWh	0 kWh	1 060 kWh
30	Huhtikuu	40%	292 h	395 kWh	2 054 kWh	2 449 kWh	2 449 kWh	0 kWh	731 kWh
31	Toukokuu	21%	156 h	408 kWh	904 kWh	1 312 kWh	1 312 kWh	0 kWh	391 kWh
30	Kesäkuu	9%	64 h	395 kWh	144 kWh	538 kWh	538 kWh	0 kWh	161 kWh
31	Heinäkuu	7%	52 h	408 kWh	26 kWh	433 kWh	433 kWh	0 kWh	129 kWh
31	Elokuu	9%	69 h	408 kWh	175 kWh	582 kWh	582 kWh	0 kWh	174 kWh
30	Syyskuu	23%	164 h	395 kWh	986 kWh	1 381 kWh	1 381 kWh	0 kWh	412 kWh
31	Lokakuu	38%	282 h	408 kWh	1 962 kWh	2 369 kWh	2 369 kWh	0 kWh	707 kWh
30	Marraskuu	51%	370 h	395 kWh	2 717 kWh	3 111 kWh	3 111 kWh	0 kWh	928 kWh
31	Joulukuu	61%	456 h	408 kWh	3 425 kWh	3 833 kWh	3 833 kWh	0 kWh	1 144 kWh



Talo "tiihala" 36200 KANGASALA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1953, Huonelämpö	18,0 C	0,49 [W/m2/K]
				6 660 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		79,0 m2	2,05 m	162,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		35,7 m	2,05 m	73,2 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		79,0 m2	19 W/m2/Ap/a	162,0 m3
				9,3 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 18 C		0,35 U	0,25 kW	79,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	79,0 m2
Umpiseinän ala		0,30 U	0,57 kW	68,2 m2
Ikkunat		1,00 U	0,14 kW	3,0 m2
Ovet		1,00 U	0,10 kW	2,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,10 U	1,06 kW	231,2 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	0,57 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,08 x / h	0,23 kW	3,7 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 789 kWh/a	1,86 kW	1 871 kWh/a
Välikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1953, Huonelämpö	21,0 C	0,89 [W/m2/K]
				10 174 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		82,0 m2	2,55 m	209,1 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		35,8 m	2,55 m	91,4 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		82,0 m2	28 W/m2/Ap/a	209,1 m3
				11,0 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,00 U	0,00 kW	82,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,04 U	0,17 kW	82,0 m2
Umpiseinän ala		0,30 U	1,23 kW	75,5 m2
Ikkunat		1,00 U	0,51 kW	9,9 m2
Ovet		1,00 U	0,31 kW	6,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,17 U	2,22 kW	255,4 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	0,97 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,14 x / h	0,54 kW	8,1 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 054 kWh/a	3,73 kW	4 119 kWh/a
Yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1953, Huonelämpö	21,0 C	0,98 [W/m2/K]
				6 830 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		50,0 m2	2,35 m	117,5 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		29,8 m	2,35 m	70,1 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		50,0 m2	31 W/m2/Ap/a	117,5 m3
				13,1 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,00 U	0,00 kW	50,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,27 kW	50,0 m2
Umpiseinän ala		0,30 U	1,06 kW	64,9 m2
Ikkunat		1,00 U	0,17 kW	3,2 m2
Ovet		1,00 U	0,10 kW	2,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,18 U	1,60 kW	170,1 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	0,55 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,17 x / h	0,36 kW	5,4 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 362 kWh/a	2,50 kW	2 469 kWh/a
Rakenus 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
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		
Rakenus 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
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		
Lämmönsiirtokanaalia ei ole				0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		211,0 m2	488,6 m3	Enimmäistehot
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-30,2 C	4,87 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,23 kertaa/h	32 l/sek	2,08 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,13 kertaa/h	17 l/sek	1,13 kWmax
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0 metriä	0 kWh/a	0,00 kWmax
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				8,09 kWmax
Bruttokuutiot, max teho /m3 ja vuosikulutus /m3			562,6 m3	14,4 W/m3
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			488,6 m3	16,6 W/m3
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			237,4 m2	34,1 W/m2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			211,0 m2	38,3 W/m2

Bergheat46.749B-1,68-6 16.12.2017

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

36200 KANGASALA

(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.749B-1,68-6

Mitoittava sisälämpö 19 C,

ulkolämpötilat 5 C ja -30,2 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8,4 kW
- Pumpuksi valitsit 8,4 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,4 kW	27 520 kWh	27 520 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,9 kW	19 307 kWh	19 307 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,5 kW	8 213 kWh	8 213 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,4 SCOP	3,4 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,4 kW	6,01 kW	6,05 kW

Lämmön keruu: kostea savi (19307 kWh / vuosi) - Patterilämmitys +50 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,450 l/s	39,3 kWh/m	491 m	1,1 m

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

- Maaporausta	10 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	368 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 198 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	18 990 kWh
- Kaivot yhteensä	198 m	1 kpl	19 357 kWh	19 357 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,45 l/s, Δt = 3,3 K

Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	416 m	40 mm	0,46 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	416 m	45 mm	0,25 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	416 m	50 mm	0,15 bar

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	198 m	19 307 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	19 307 kWh	97,8 kWh/m/a	1,65 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	19 357 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	198 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	198 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	19 357 kWh	
19	Saanto yhteensä	19 357 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,450 l/s @ Δt = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,450 l/s @ Δt = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle	3,6	
23	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	491 m	1,1 m

Kaivon syvyys 198 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "tiihala"

36200 KANGASALA

Rintamamies -tyyppinen talo tasamaalla, patterilämmitys.

kellari: 80 m², h 2,05, us: muuraus, ilmarako, 200 mm betoni, 100 mm fuktisol
välikerros: 80 m², h 2,55 m, us: kipsilevy, villa 50 mm, puru 125 mm, vinolauta, verhouk
yläkerta: 50 m², h 2,35, us: lastulevy, villa 125 mm.

Ikkunat 3 -lasiset. Yläpohjien eristeenä 300 mm purua.

*Tämä mitoitus on laskettu patterilämmitykselle, hiukan ylitehoisin patterein. *

Lattialämmitys vaati muutetun laskelman.

Tämä on laskelman yhteenveto

Arvot laskettu keskiarvovuodelle

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitointus!

Luotettavimman mitoituksen saat osaavalta alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 8,4 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	22 720 kWh	764 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	27 520 kWh	764 €
 Pumpun osuus sähkölaskusta	8 213 kWh	986 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	8 213 kWh	764 €
 Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,4 SCOP
 Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	27 520 kWh	3 302 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	3 163 kWh	3 005 €
 Taloussähköä kuluu vuodessa	4 720 kWh	566 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 213 kWh	986 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	12 933 kWh	1 552 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "tiihala"

KANGASALA

(Pirkanmaa)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Kellari: Patterilämmitys, 18 C, 79 m2, 161,95 m3,	1,86 kW	6 660 kWh
- Välikerros: Patterilämmitys, 21 C, 82 m2, 209,1 m3,	3,73 kW	10 174 kWh
- Yläkerta: Patterilämmitys, 21 C, 50 m2, 117,5 m3,	2,50 kW	6 830 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
YHTEENSÄ	8,1 kW	23 664 kWh
- Josta johtumisvuodot	4,87 kW	15 205 kWh
- Josta ilmanvaihdot	2,08 kW	5 458 kWh
- Josta vuotoilmat	1,13 kW	3 001 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

(Patterilämmitys +50 C max)

• Kiinteistö, 211 m2, 489 m3	3,6 COP	7,8 kW	23 664 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,55 kW	4 800 kWh
- Yhteensä		8,35 kW	28 464 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-944 kWh	0,0 kW	27 520 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,0 kW	27 520 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh
Maalämpöpumpulla tuotetaan		8,4 kW	27 520 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			8,4 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)			8,4 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka			-30 C
▪ Maasta kerätään	(3,4 COP)	6,0 kW	19 307 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttösähköä			8 213 kWh
▪ Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttösähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)			8 213 kWh

Tarvitaan 198 aktiivimetrim lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,45 l/s.

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,45 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,46 bar (46 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,45 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,25 bar (25 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,45 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,15 bar (15 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 m. 491 m

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