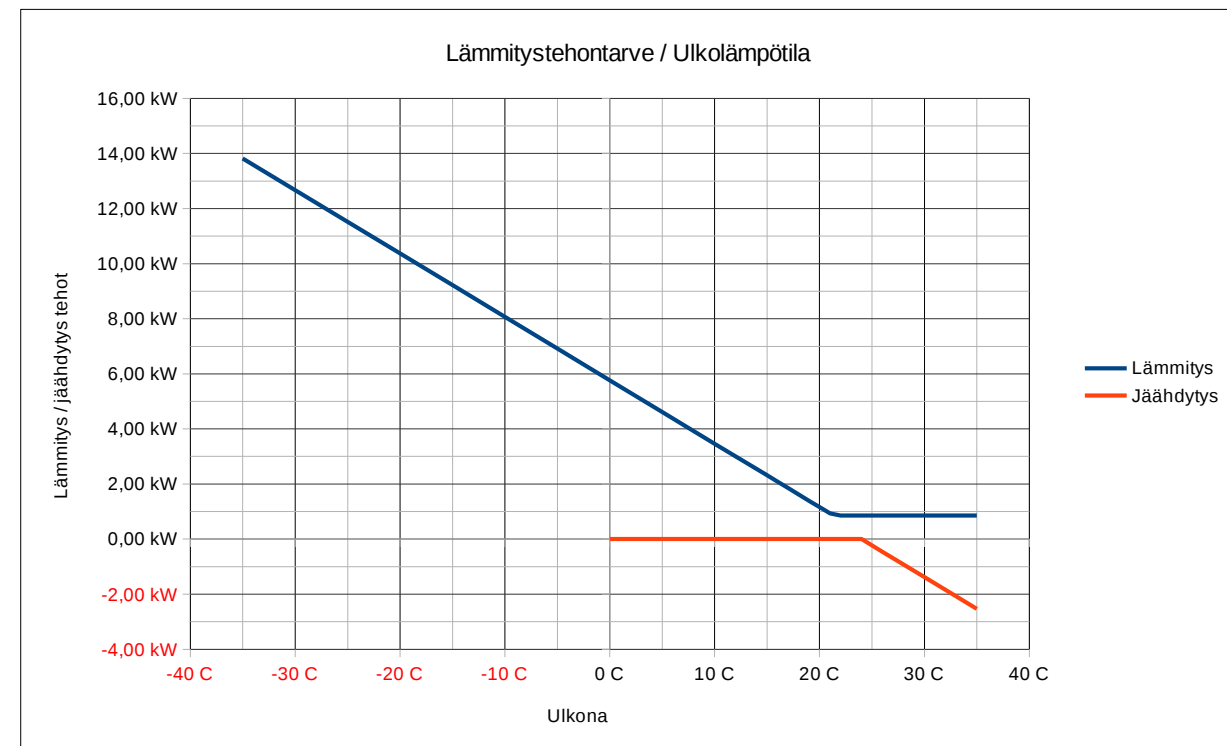


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallasi!	
Talo "mikaho"		100 HELSINKI		Tulostuspäivä 19.04.2018	
Laskettu Bergheat46.810-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		243,0 m2	607,5 m3	
- Rakennusten lämmitys	11,20 kW	PATTERILÄMMITYS +43 C	33 075 kWh	1 112 €	
- Lämmin käyttövesi	0,86 kW	5 hlö	1 500 kWh	7 500 kWh	346 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	5 360 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	12,1 kW	0,12 €/kWh	3,3 SCOP	40 575 kWh	346 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	33 075 kWh	243 m2	35 Wh/m2/Ap/a	608 m3	13,9 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	33 075 kWh	243 m2	952 kWh/m2	608 m3	54 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	40 575 kWh	243 m2	167 kWh/m2	608 m3	67 kWh/m3
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, Pmax		-27,3 C	12,1 kW	49,6 W/m2	19,8 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			12,0 kW - tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			4 774 litraa	0,95 €/litr	4 535 €
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla			31 m3/a	á 50,00 €	1 530 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			40 575 kWh	0,120 €/kWh	4 869 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			40 575 kWh	0,120 €/kWh	1 458 €
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,120 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			40 575 kWh	0 kWh	12 153 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	12 153 kWh
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	12 153 kWh
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä
- Lämmitys kuluttaa	3,57 COP	33 075 kWh	3,6 COP	9 268 kWh	0 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	7 500 kWh	2,6 COP	2 885 kWh	0 kWh
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		40 575 kWh	3,3 SCOP	12 153 kWh	0 kWh
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA					
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht
Koko vuosi	365	39%	3 381 h	7 500 kWh	33 075 kWh
Tammikuu	31	69%	513 h	637 kWh	5 518 kWh
Helmikuu	28	72%	483 h	575 kWh	5 220 kWh
Maaliskuu	31	61%	455 h	637 kWh	4 827 kWh
Huhtikuu	30	45%	324 h	616 kWh	3 267 kWh
Toukokuu	31	22%	162 h	637 kWh	1 305 kWh
Kesäkuu	30	8%	59 h	616 kWh	94 kWh
Heinäkuu	31	7%	54 h	637 kWh	9 kWh
Elokuu	31	8%	62 h	637 kWh	102 kWh
Syyskuu	30	19%	140 h	616 kWh	1 066 kWh
Lokakuu	31	37%	278 h	637 kWh	2 695 kWh
Marraskuu	30	53%	381 h	616 kWh	3 957 kWh
Joulukuu	31	63%	471 h	637 kWh	5 015 kWh



Talo "mikaho" 100 HELSINKI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1989, Huonelämpö 15,0 C		0,95 [W/m2/K]	2 961 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		33,0 m2	2,50 m	82,5 m3	36 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		11,4 m	2,50 m	28,5 m2	90 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		33,0 m2	23 Wh/m2/Ap/a	82,5 m3	9,2 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 15 C		0,25 U	0,05 kW	33,0 m2	282 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	33,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,27 U	0,26 kW	20,5 m2	548 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,18 kW	3,0 m2	371 kWh/a
Ovet		2,00 U	0,42 kW	5,0 m2	884 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,23 U	0,91 kW	94,5 m2	2 086 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	0,25 kW	4,6 l/sek	529 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,13 x / h		0,17 kW	3,0 l/sek	346 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 086 kWh/a	1,33 kW	876 kWh/a	2 961 kWh/a
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1989, Huonelämpö 24,0 C		0,98 [W/m2/K]	14 297 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		88,5 m2	2,50 m	221,3 m3	65 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		33,4 m	2,50 m	83,5 m2	162 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		88,5 m2	41 Wh/m2/Ap/a	221,3 m3	16,5 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 33,6 C		0,25 U	0,53 kW	88,5 m2	3 314 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	88,5 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,27 U	1,05 kW	67,5 m2	2 947 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,86 kW	12,0 m2	2 425 kWh/a
Ovet		2,00 U	0,41 kW	4,0 m2	1 155 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,21 U	2,85 kW	260,5 m2	9 841 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	1,03 kW	15,4 l/sek	2 357 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,13 x / h		0,55 kW	8,3 l/sek	1 559 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		9 841 kWh/a	4,44 kW	4 456 kWh/a	14 297 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1989, Huonelämpö 24,0 C		0,96 [W/m2/K]	16 889 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		121,5 m2	2,50 m	303,8 m3	56 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		46,4 m	2,50 m	116,0 m2	139 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		121,5 m2	35 Wh/m2/Ap/a	303,8 m3	14,2 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 24 C		0,00 U	0,00 kW	121,5 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,84 kW	121,5 m2	2 357 kWh/a
Umpiseinän ala		0,27 U	1,49 kW	96,0 m2	4 191 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	1,29 kW	18,0 m2	3 638 kWh/a
Ovet		2,00 U	0,21 kW	2,0 m2	577 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,21 U	3,82 kW	359,0 m2	10 763 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	1,41 kW	21,1 l/sek	3 977 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,14 x / h		0,76 kW	11,4 l/sek	2 149 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		10 763 kWh/a	6,00 kW	6 125 kWh/a	16 889 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					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 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					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, 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			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		243,0 m2	607,5 m3	Enimmäistehot	34 147 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-27,3 C	7,59 kWmax	22 690 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä		4,12 kertaa/h	41 l/sek	2,70 kWmax	7 402 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		2,27 kertaa/h	23 l/sek	1,48 kWmax	4 054 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)				11,76 kWmax	34 147 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	34 147 kWh/a	243 m2	141 kWh/m2	608 m3	56 kWh/m3/a
Lämmön ominaiskulutus	34 147 kWh/a	243 m2	36 Wh/m2/Ap/a	608 m3	14,3 Wh/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	7,59 kWmax	243 m2	31,2 W/m2	608 m3	12,5 W/m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

100 HELSINKI

(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.810-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 24 C,

ulkolämpötilat 7,5 C ja -27,3 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 12 kW
- Pumpuksi valitsit 12 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	12,1 kWh	40 575 kWh	40 575 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	8,4 kWh	28 422 kWh	28 422 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,6 kWh	12 153 kWh	12 153 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,3 SCOP	3,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	12,0 kWh	8,67 kW	8,64 kW

Lämmön keruu: kostea savi (28422 kWh / vuosi) - lämmitys: PATERILÄMMITYS +43 C - 3,3 COP				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,650 l/s	44,3 kWh/m	642 m	1,0 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - PATERILÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	257 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 252 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	28 222 kWh
- Kaivo yhteensä	252 m	1 kpl	28 479 kWh	28 479 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,65 l/s, Δt = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	524 m	40 mm	1,33 bar	132,7 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	524 m	45 mm	0,68 bar	68,0 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	524 m	50 mm	0,38 bar	38,2 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	252 m	28 422 kWh	12,88 [Wh/mK]	34,28 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		28 422 kWh	113,0 kWh/m/a	1,67 [Wh/mK]	4,4 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	28 479 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
	Yhteenveto			
	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
	Kaivon aktiivisyvyys	252 m		
	Aktiivisyvyyttä yhteensä	252 m		
	Saanto yhdestä kaivosta	28 479 kWh		
	Saanto yhteensä	28 479 kWh		
	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,650 l/s	@ Δt = 3,3 K	
	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,650 l/s	@ Δt = 3,3 K	
	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle	3,6		
	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys	
	Keruupiirin vähimmäismitat	642 m	1,0 m	

Kaivon syvyys 252 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 642 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "mikaho"

100 HELSINKI

Kaksikerroksinen talo 1989 210 m2 plus yhdysrakenteinen autotalli 33 m2.
Aiemmin kahden hengen taloudessa öljyä kulunut n. 1500 l per vuosi,
puuta on poltettu n. 3000 kWh/v ja sähköä mennyt n. 8500 kWh/v.
Nyt taloon muuttaa 5-henkinen perhe,
joka tykkää kylpeä ja pitää 23-24 asteista sisälämpötilaa.

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

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	33 075 kWh	1 112 €
Käyttöveden lämmitystarve	7 500 kWh	346 €
Molemmat yhteensä	40 575 kWh	1 458 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	12 153 kWh	1 458 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	12 153 kWh	1 458 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	40 575 kWh	4 869 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	4 774 kWh	4 535 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 360 kWh	643 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	12 153 kWh	1 458 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	17 513 kWh	2 102 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "mikaho"	HELSINKI	(Uusimaa)
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ		
- Autotalli: Patterilämmitys, 15 C, 33 m2, 83 m3,	1,33 kW	2 961 kWh
- Talon alakerta: Lattialämmitys, 24 C, 89 m2, 221 m3,	4,44 kW	14 297 kWh
- Talon yläkerta: Patterilämmitys, 24 C, 122 m2, 304 m3,	6,00 kW	16 889 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
YHTEENSÄ	11,8 kW	34 147 kWh
- Josta johtumisvuodot	7,59 kW	22 690 kWh
- Josta ilmanvaihdot	2,70 kW	7 402 kWh
- Josta vuotoilmat	1,48 kW	4 054 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:		(PATERILÄMMITYS +43 C)	
• Kiinteistö, 243 m2, 608 m3	3,6 COP	11,20 kW	34 147 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,86 kW	7 500 kWh
- Yhteensä	3,3 SCOP	12,1 kWh	41 647 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-1 072 kWh	0,31 kW	40 575 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	40 575 kWh
- Pumpulla tuotetaan		12,00 kW	40 575 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh
Yhteensä			40 575 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			12,1 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)			12,0 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka			-27 C
• Maasta kerätään	(3,3 COP)	8,6 kW	28 422 kWh
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			12 153 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)			12 153 kWh

Tarvitaan 252 aktiivimetrisen lämpöpöytä. Keruun virtaus oltava vähintään 0,65 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

- Kaivon painehäviö 0,65 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3 \text{ K}$ 1,33 bar (133 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,65 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3 \text{ K}$ 0,68 bar (68 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,65 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3 \text{ K}$ 0,38 bar (38 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 642 metriä, upotussyvyys vähintään 1 m. Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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