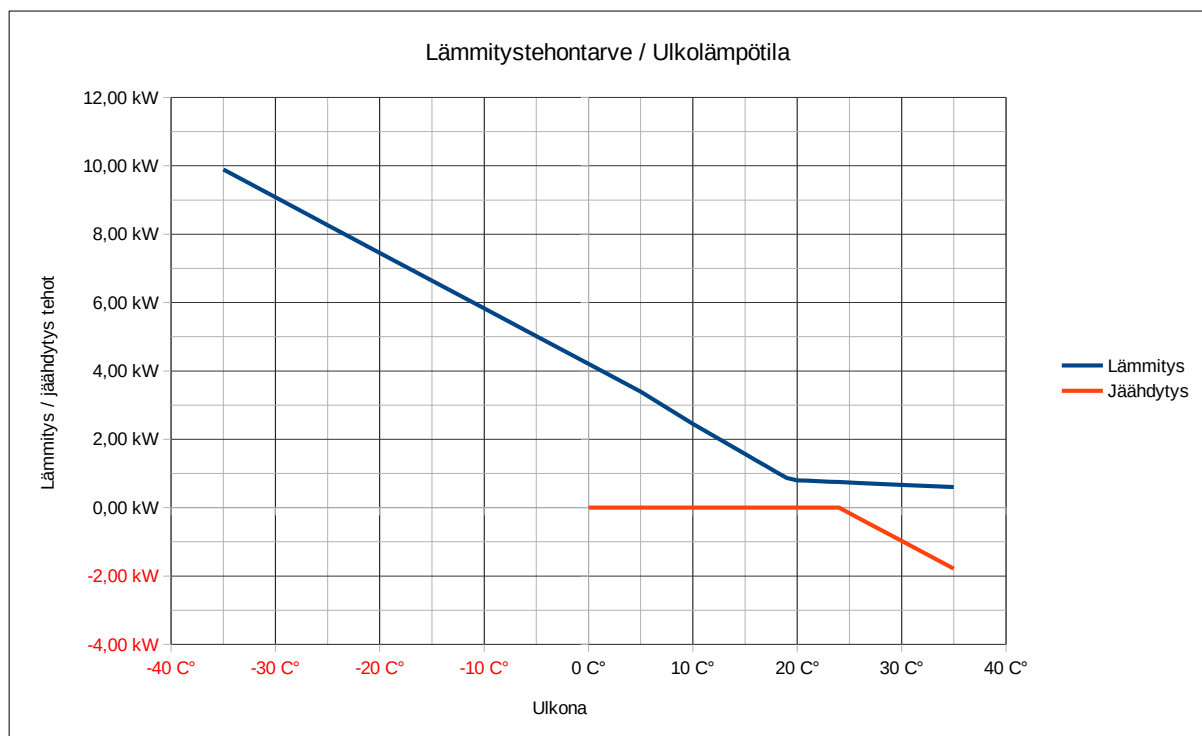


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laitteitoimittajallasi!	
Hirsitalo "Vsec"		70100 KUOPIO		Tulostuspäivä 30.10.2018	
Laskettu Bergheat46.843-1,68-12 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		156,0 m2	663,0 m3
- Rakennusten lämmitys	8,69 kW	LATTIALÄMMITYS +31 C°		25 811 kWh	1 103 €
- Lämmin käyttövesi	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	258 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	3 620 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	9,8 kW	0,14 €/kWh	4,2 SCOP	30 611 kWh	258 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	25 811 kWh	156 m2	34 Wh/m2/Ap/a	663 m3	8 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	25 811 kWh	156 m2	760 kWh/m2	663 m3	39 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	30 611 kWh	156 m2	196 kWh/m2	663 m3	46 kWh/m3
• Kohteen mitoituskulämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-34,2 C°	9,8 kW	62,6 W/m2	14,7 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				9,9 kW - tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				3 601 litraa	1,20 €/ltr	4 322 €	85 %		
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				8 tonnia /a	á 230,00 €	1 853 €	80 %		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				30 611 kWh	0,140 €/kWh	4 286 €	1,0 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				30 611 kWh	0,140 €/kWh	1 012 €	4,2 SCOP		
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,140 €/kWh	0 €	1,0 COP		
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				30 611 kWh	0 kWh	7 230 kWh	4,2 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	7 230 kWh	1 012 €		
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää					0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	7 230 kWh	1 012 €		
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	4,79 COP	25 811 kWh	4,8 COP	5 383 kWh	0 kWh	5 383 kWh	754 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 800 kWh	2,6 COP	1 846 kWh	0 kWh	1 846 kWh	258 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		30 611 kWh	4,2 SCOP	7 230 kWh	0 kWh	7 230 kWh	1 012 €		
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -34,2 C°									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	35%	3 092 h	4 800 kWh	25 811 kWh	30 611 kWh	30 611 kWh	0 kWh	7 230 kWh
Tammikuu	31	66%	492 h	528 kWh	4 344 kWh	4 871 kWh	4 871 kWh	0 kWh	1 109 kWh
Helmikuu	28	67%	449 h	479 kWh	3 964 kWh	4 443 kWh	4 443 kWh	0 kWh	1 011 kWh
Maaliskuu	31	54%	401 h	480 kWh	3 493 kWh	3 973 kWh	3 973 kWh	0 kWh	913 kWh
Huhtikuu	30	39%	282 h	409 kWh	2 380 kWh	2 789 kWh	2 789 kWh	0 kWh	654 kWh
Toukokuu	31	19%	142 h	344 kWh	1 059 kWh	1 404 kWh	1 404 kWh	0 kWh	353 kWh
Kesäkuu	30	6%	46 h	285 kWh	166 kWh	451 kWh	451 kWh	0 kWh	144 kWh
Heinäkuu	31	4%	33 h	287 kWh	37 kWh	325 kWh	325 kWh	0 kWh	118 kWh
Elokuu	31	7%	51 h	297 kWh	203 kWh	500 kWh	500 kWh	0 kWh	157 kWh
Syyskuu	30	19%	139 h	334 kWh	1 038 kWh	1 372 kWh	1 372 kWh	0 kWh	345 kWh
Lokakuu	31	35%	257 h	405 kWh	2 140 kWh	2 545 kWh	2 545 kWh	0 kWh	602 kWh
Marraskuu	30	49%	354 h	447 kWh	3 055 kWh	3 501 kWh	3 501 kWh	0 kWh	809 kWh
Joulukuu	31	60%	448 h	505 kWh	3 932 kWh	4 437 kWh	4 437 kWh	0 kWh	1 014 kWh



Hirsitalo "Vsec" 70100 KUOPIO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Hirsitalo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2017, Huonelämpö 22,0 C°		1,04 W/m2K	26 535 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		156,0 m2	4,25 m	663,0 m3	40 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		51,8 m	4,25 m	220,3 m2	170 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		156,0 m2	35 Wh/m2/Ap/a	663,0 m3	8,2 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32,1 C		0,13 U	0,51 kW	156,0 m2	3 473 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,07 U	0,69 kW	156,0 m2	1 846 kWh/a
Umpiseinän ala		0,31 U	3,69 kW	189,3 m2	9 900 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,29 kW	23,0 m2	3 471 kWh/a
Ovet		0,93 U	0,42 kW	8,0 m2	1 123 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,22 U	6,60 kW	532,3 m2	19 813 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	73%	1,82 kW	92,1 l/sek	4 900 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 x / h		0,68 kW	9,2 l/sek	1 821 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		19 813 kWh/a	9,10 kW	6 722 kWh/a	26 535 kWh/a
Rakennus 2 ei valittu! Patterilämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		0,0 m2			
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 22 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 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Rakennus 3 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 lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32,1 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 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 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 31,3 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 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					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 24,1 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 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					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..		156,0 m2	663,0 m3	Enimmäistehot	26 535 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-34,2 C°	6,60 kWmax	19 813 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		9,50 kertaa/h	92 l/sek	1,82 kWmax	4 900 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,95 kertaa/h	9 l/sek	0,68 kWmax	1 821 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)				9,10 kWmax	26 535 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	26 535 kWh/a	156 m2	170 kWh/m2	663 m3	40 kWh/m3/a
Lämmön ominaiskulutus	26 535 kWh/a	156 m2	35 Wh/m2/Ap/a	663 m3	8,2 Wh/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	6,60 kWmax	156 m2	42,3 W/m2	663 m3	10,0 W/m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

70100 KUOPIO

(Pohjois-Savo)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.843-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 22 C°

ulkolämpötilat 4,8 C° ja -34,2 C°

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 9,9 kW
- Pumpuksi valitsit 9,9 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	9,8 kWh	30 611 kWh	30 611 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	7,6 kWh	23 381 kWh	23 381 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,3 kWh	7 230 kWh	7 230 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,2 SCOP	4,2 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	9,9 kWh	7,73 kW	7,84 kW

Lämmön keruu: kostea savi (23381 kWh / vuosi) - lämmitys: LATTIALÄMMITYS +31 C° - 4,2 COP				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,580 l/s	36,5 kWh/m	641 m	1,3 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,4 W/mK	Teräsputki	207 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 256 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	23 204 kWh
- Kaivo yhteensä	256 m	1 kpl	23 411 kWh	23 411 kWh

Keruun virtaus 0,58 l/s Dt = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	526 m	40 mm	1,0 bar	106 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	526 m	45 mm	0,5 bar	58 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	526 m	50 mm	0,3 bar	36 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	256 m	23 381 kWh	10,4 W/m	30,6 W/m
- Kuorma kaivoa kohden		23 381 kWh	91,4 kWh/m/a	1,7 W/mK	4,9 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -		
1	23 411 kWh	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13	Yhteenveto	
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl
15	Kaivon aktiivisyvyys	256 m
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	256 m
17		
18	Saanto yhdestä kaivosta	23 411 kWh
19	Saanto yhteensä	23 411 kWh
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,580 l/s @ Δt = 3,3 K
21	Keruuneste kierto yhteensä	0,580 l/s @ Δt = 3,3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8	
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus Upotussyvyys
24	Keruupiiriin vähimmäismitat	641 m 1,3 m

Kaivon syvyys 256 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 641 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Hirsitalo "Vsec"

70100 KUOPIO

Pohjois-Savo, 1-tasoinen hirsitalo 2017, 270 mm hirrestä.

Lämmin ala 156 m², vesikiertoinen lattialämmitys.

Huonekorkeus 2,5 m, OH/KEITTIÖssä vino sisäkatto, tilavuus lämpimän alan osalta on 670 m³.

OH/KEITTIÖn yläosa "normaali" puutalon seinä. Villaa tuossa osalla on 200 mm.

Hirsien U-arvo 0,41W/m²K, korkean osan 0,20, ikkunoiden 1,0, ovien 0,93, yläpohjan 0,07.

Alapohjan U -arvo 0,13.

Nibe F1255-12, kaivo 190 m.

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 9,9 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,14 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	25 811 kWh	754 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	258 €
Molemmat yhteensä	30 611 kWh	1 012 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	7 230 kWh	1 012 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	7 230 kWh	1 012 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,2 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,14 euroa/ kWh)	30 611 kWh	4 286 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,2 euroa/ litra)	3 601 kWh	4 322 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 620 kWh	507 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 230 kWh	1 012 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	10 850 kWh	1 519 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Hirsitalo "Vsec"

KUOPIO

(Pohjois-Savo)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -34 C°

- Hirsitalo: Lattialämmitys, 22 C°, 156 m2, 663 m3, 9,10 kW 26 535 kWh

-
-
-
-
-

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ

9,1 kW

26 535 kWh

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		19 813 kWh	75 %	6,60 kW	72 %
Ilmanvaihto		4 900 kWh	18 %	1,82 kW	20 %
Vuotoilmat		1 821 kWh	7 %	0,68 kW	7 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	156,0 m2	3 473 kWh	13 %	0,51 kW	6 %
Yläpohjat	156,0 m2	1 846 kWh	7 %	0,69 kW	8 %
Umpiseinän ala	189,3 m2	9 900 kWh	37 %	3,69 kW	41 %
Ikkunat	23,0 m2	3 471 kWh	13 %	1,29 kW	14 %
Ovet	8,0 m2	1 123 kWh	4 %	0,42 kW	5 %
Johtumat yhteensä	532,3 m2	19 813 kWh	75 %	6,60 kW	72 %

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: (LATTIALÄMMITYS +31 C°)

• Kiinteistö, 156 m2, 663 m3	4,8 COP	8,69 kW	26 535 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	1,07 kW	4 800 kWh
- Yhteensä	4,2 SCOP	9,8 kWh	31 335 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-724 kWh	0,23 kW	30 611 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	30 611 kWh
- Pumpulla tuotetaan		9,90 kW	30 611 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh

Yhteensä

30 611 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

9,8 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)

9,9 kW

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-35 C°

• Maasta kerätään

(4,2 COP)

7,8 kW

23 381 kWh

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

7 230 kWh

• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)

7 230 kWh

Tarvitaan 256 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,58 l/s (= 34,8 l/minuutissa).

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille (0,58 l/s):

• Kaivon painehäviö 0,58 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, ΔT = 3,3 K	106 kPa (1,06 bar)
• Kaivon painehäviö 0,58 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, ΔT = 3,3 K	58 kPa (0,58 bar)
• Kaivon painehäviö 0,58 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, ΔT = 3,3 K	36 kPa (0,36 bar)
• Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 641 metriä = 2 x 400 m PEM40x3,7 SINIRAITA.	
- Keruuputkien upotussyvyys vähintään 1,3 m.	
- Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.	

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