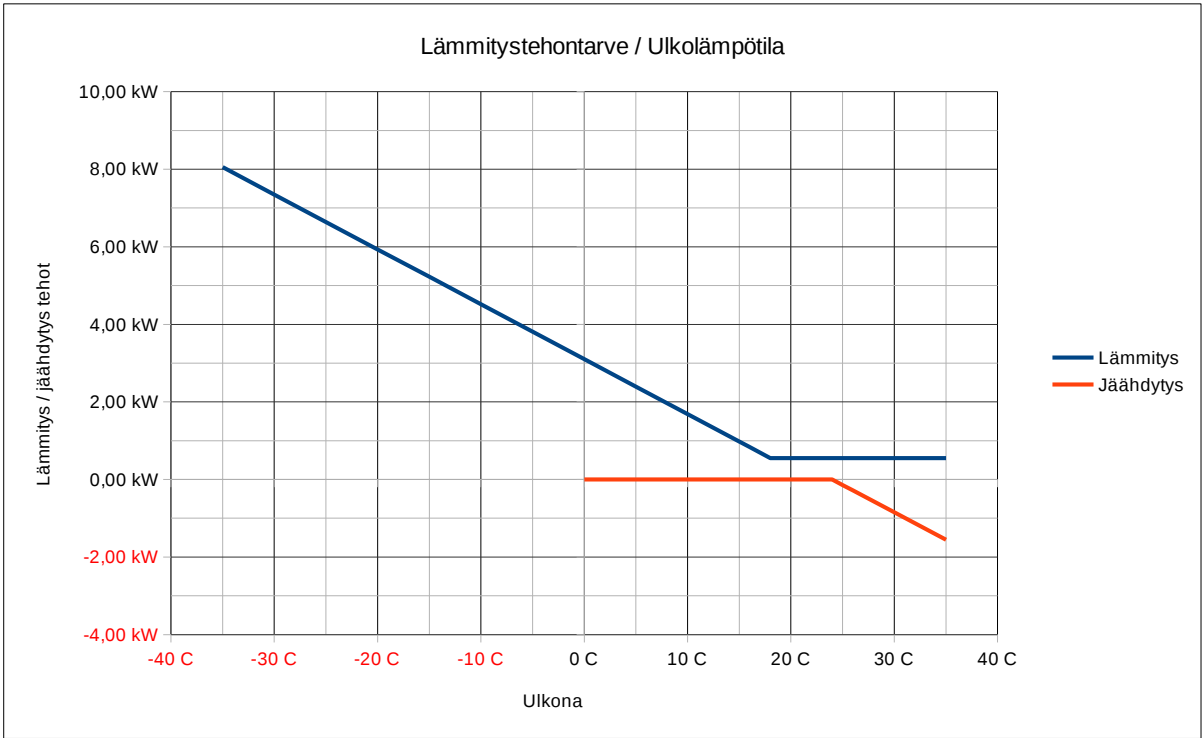


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!	
Talo "tiihala" 3		34800 VIRRAT		Tulostuspäivä	19.07.2018
Laskettu Bergheat46.825-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		140,0 m2	357,0 m3	
- Rakennusten lämmitys	7,10 kW	PATTERILÄMMITYS +46 C		21 188 kWh	771 €
- Lämmin käyttövesi	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	222 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	3 300 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	7,6 kW	0,12 €/kWh	3,1 SCOP	25 988 kWh	222 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	21 188 kWh	140 m2	32 Wh/m2/Ap/a	357 m3	12,5 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	21 188 kWh	140 m2	663 kWh/m2	357 m3	59 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	25 988 kWh	140 m2	186 kWh/m2	357 m3	73 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-32,1 C	7,6 kW	54,6 W/m2	21,4 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle					8,0 kW	- tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä					3 057 litraa	0,95 €/ltr	2 905 €	85 %	
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla					20 m3/a	á 50,00 €	980 €	78 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä					25 988 kWh	0,120 €/kWh	3 119 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA					25 988 kWh	0,120 €/kWh	993 €	3,1 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan					0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP					25 988 kWh	0 kWh	8 274 kWh	3,1 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta						100,0%	8 274 kWh	993 €	
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää						0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa						100,0%	8 274 kWh	993 €	
			Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa		3,30 COP	21 188 kWh	3,3 COP	6 428 kWh	0 kWh	6 428 kWh	771 €	
- Käyttövesi kuluttaa		2,60 COP	4 800 kWh	2,6 COP	1 846 kWh	0 kWh	1 846 kWh	222 €	
- Vastuskäyttö			0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä			25 988 kWh	3,1 SCOP	8 274 kWh	0 kWh	8 275 kWh	993 €	
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	37%	3 249 h	4 800 kWh	21 188 kWh	25 988 kWh	25 988 kWh	0 kWh	8 274 kWh
Tammikuu	31	65%	481 h	408 kWh	3 442 kWh	3 850 kWh	3 850 kWh	0 kWh	1 201 kWh
Helmikuu	28	66%	441 h	368 kWh	3 162 kWh	3 530 kWh	3 530 kWh	0 kWh	1 101 kWh
Maaliskuu	31	54%	405 h	408 kWh	2 833 kWh	3 240 kWh	3 240 kWh	0 kWh	1 016 kWh
Huhtikuu	30	40%	290 h	395 kWh	1 929 kWh	2 324 kWh	2 324 kWh	0 kWh	737 kWh
Toukokuu	31	22%	164 h	408 kWh	903 kWh	1 311 kWh	1 311 kWh	0 kWh	431 kWh
Kesäkuu	30	10%	71 h	395 kWh	175 kWh	570 kWh	570 kWh	0 kWh	205 kWh
Heinäkuu	31	8%	56 h	408 kWh	44 kWh	452 kWh	452 kWh	0 kWh	170 kWh
Elokuu	31	11%	82 h	408 kWh	246 kWh	653 kWh	653 kWh	0 kWh	231 kWh
Syyskuu	30	24%	174 h	395 kWh	995 kWh	1 390 kWh	1 390 kWh	0 kWh	454 kWh
Lokakuu	31	37%	278 h	408 kWh	1 815 kWh	2 223 kWh	2 223 kWh	0 kWh	708 kWh
Marraskuu	30	50%	361 h	395 kWh	2 495 kWh	2 890 kWh	2 890 kWh	0 kWh	909 kWh
Joulukuu	31	60%	445 h	408 kWh	3 148 kWh	3 556 kWh	3 556 kWh	0 kWh	1 112 kWh



Talo "tiihala" 3 34800 VIRRAT, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1981, Huonelämpö 21,0 C		1,01 W/m2K	21 848 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		140,0 m2	2,55 m	357,0 m3	61 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		48,6 m	2,55 m	123,9 m2	156 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		140,0 m2	33 Wh/m2/Ap/a	357,0 m3	12,9 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,20 U	0,40 kW	140,0 m2	2 680 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	1,00 kW	140,0 m2	2 705 kWh/a
Umpiseinän ala		0,20 U	1,15 kW	96,9 m2	3 120 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	1,56 kW	21,0 m2	4 227 kWh/a
Ovet		2,00 U	0,64 kW	6,0 m2	1 725 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,22 U	4,75 kW	403,9 m2	14 457 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,30 x / h	0%	2,06 kW	29,8 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,10 x / h	0,67 kW	9,6 l/sek	1 806 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		14 457 kWh/a	7,48 kW	7 391 kWh/a	21 848 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					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, 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 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 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 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..		140,0 m2	357,0 m3	Enimmäistehot	21 848 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-32,1 C	4,75 kWmax	14 457 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		3,25 kertaa/h	30 l/sek	2,06 kWmax	5 585 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,05 kertaa/h	10 l/sek	0,67 kWmax	1 806 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)				7,48 kWmax	21 848 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		21 848 kWh/a	140 m2	156 kWh/m2	357 m3
Lämmön ominaiskulutus		21 848 kWh/a	140 m2	33 Wh/m2/Ap/a	357 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		4,75 kWmax	140 m2	34,0 W/m2	357 m3
					13,3 W/m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

34800 VIRRAT

(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.825-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 4,6 C ja -32,1 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8 kW
- Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,7 kWh	25 988 kWh	25 988 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,5 kWh	17 714 kWh	17 714 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,5 kWh	8 274 kWh	8 274 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,1 SCOP	3,1 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,0 kWh	5,33 kW	5,57 kW

Lämmön keruu: kostea savi (17713 kWh / vuosi) - lämmitys: PATERILÄMMITYS +46 C - 3,1 COP				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,420 l/s	37,4 kWh/m	474 m	1,2 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - PATERILÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,3 W/mK	Teräsputki	206 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 194 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	17 580 kWh
- Kaivo yhteensä	194 m	1 kpl	17 786 kWh	17 786 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,42 l/s, Δt = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	408 m	40 mm	0,40 bar	39,6 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	408 m	45 mm	0,22 bar	22,1 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	408 m	50 mm	0,13 bar	13,4 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	17 714 kWh	10,4 W/m	28,7 W/m
- Kuorma kaivoa kohden		17 714 kWh	91,7 kWh/m/a	4,6 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	17 786 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14	Yhteenveto			
15	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
16	Kaivon aktiivisyvyys	194 m		
17	Aktiivisyvyyttä yhteensä	194 m		
18				
19	Saanto yhdestä kaivosta	17 786 kWh		
20	Saanto yhteensä	17 786 kWh		
21	Keruun kierto kaivoa kohden	0,420 l/s	@ Δt = 3,3 K	
22	Keruunestein kierto yhteensä	0,420 l/s	@ Δt = 3,3 K	
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,3			
24	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys	
	Keruupiirin vähimmäismitat	474 m	1,2 m	

Kaivon syvyys 194 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 474 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,2 metriä.
Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "tiihala" 3

34800 VIRRAT

1 -kerroksinen talo 1981, 140 neliötä, Virroilla.
Puulämmityksen rinnalle/tilalle maalämpö. Talo kallion päällä.
Puun kulutus 20 mottia vuosi, lämmönjako ilmakehällä.
Seinässä 150 mm villa, tuulensuoja, tiiliverho.
Huonekorkeus 2,55 m.
Maanvarainen laatta 100 mm styroksi, yläpohjassa 400 mm villaa.
Ikkunat 3 lasiset, normaali määrä.

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

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	21 188 kWh	771 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	222 €
Molemmat yhteensä	25 988 kWh	993 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	8 274 kWh	993 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	8 274 kWh	993 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,1 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	25 988 kWh	3 119 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	3 057 kWh	2 905 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 300 kWh	396 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 274 kWh	993 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 574 kWh	1 389 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "tiihala" 3

VIRRAT

(Pirkanmaa)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Talo: Patterilämmitys, 21 C, 140 m2, 357 m3,	7,48 kW	21 848 kWh
-		
-		
-		
-		
-		

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		14 457 kWh	66 %	4,75 kW	64 %
Ilmanvaihto		5 585 kWh	26 %	2,06 kW	28 %
Vuotoilmat		1 806 kWh	8 %	0,67 kW	9 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	140,0 m2	2 680 kWh	12 %	0,40 kW	5 %
Yläpohjat	140,0 m2	2 705 kWh	12 %	1,00 kW	13 %
Umpiseinän ala	96,9 m2	3 120 kWh	14 %	1,15 kW	15 %
Ikkunat	21,0 m2	4 227 kWh	19 %	1,56 kW	21 %
Ovet	6,0 m2	1 725 kWh	8 %	0,64 kW	9 %
Johtumat yhteensä	403,9 m2	14 457 kWh	66 %	4,75 kW	64 %

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

(PATTERNILÄMMITYS +46 C)

• Kiinteistö, 140 m2, 357 m3	3,3 COP	7,10 kW	21 848 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,55 kW	4 800 kWh
- Yhteensä	3,1 SCOP	7,6 kWh	26 648 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-660 kWh	0,19 kW	25 988 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	25 988 kWh
- Pumpulla tuotetaan		8,00 kW	25 988 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh

Yhteensä

25 988 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

7,6 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)

8,0 kW

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-35 C

▪ Maasta kerätään

(3,1 COP)

5,6 kW

17 714 kWh

▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

8 274 kWh

▪ Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)

8 274 kWh

Tarvitaan 194 aktiivimetrim lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,42 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,42 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, ΔT = 3,3 K	0,4 bar (40 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,42 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, ΔT = 3,3 K	0,22 bar (22 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,42 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, ΔT = 3,3 K	0,13 bar (13 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 474 metriä, upotussyvyys vähintään 1,2 m. Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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