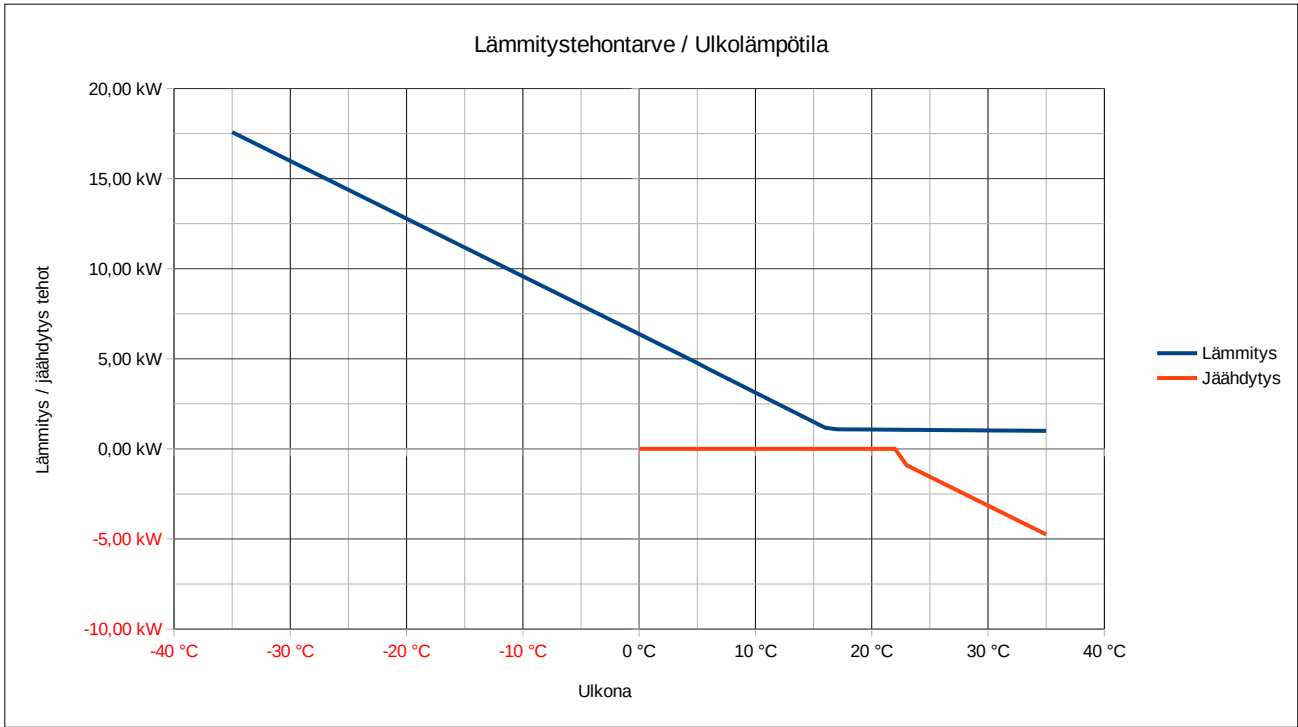


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!		
Talo "CFD"		23800 LAITILA		Tulostuspäivä		19.10.2019
Laskettu Bergheat46.938-1,76-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		230,0 m2		736,0 m3
- Rakennusten lämmitys		13,79 kW	PATTERILÄMMITYS +46 °C	40 048 kWh		1 627 €
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 190 litraa		0,68 kW	5 hlö	1 200 kWh		336 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			40%	7 400 kWh		0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja				0 kWh		0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		15,0 kW	0,14 €/kWh	3,3 SCOP		46 048 kWh
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus		40 048 kWh	230 m2	43 Wh/m2/Ap/a		736 m3
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden		40 048 kWh	230 m2	934 kWh/m2		736 m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä		46 048 kWh	230 m2	200 kWh/m2		736 m3
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, Pmax			-26,8 °C	15,0 kW		65,0 W/m2
						20,3 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle					15,0 kW	- tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä					5 417 litraa	1,10 €/ltr	5 959 €	85 %
Kokonaisteho saadaan puupelletillä					11 tonnia /a	á 250,00 €	2 693 €	90 %
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä					46 048 kWh	0,140 €/kWh	6 447 €	1,0 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA					46 048 kWh	0,140 €/kWh	1 963 €	3,3 SCOP
Sähkövastuksella tuotetaan					0 kWh	0,140 €/kWh	0 €	1,0 COP
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP					46 048 kWh	0 kWh	14 022 kWh	3,3 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta						100,0%	14 022 kWh	1 963 €
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää						0,0%	0 kWh	0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa						100,0%	14 022 kWh	1 963 €
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	3,45 COP	40 048 kWh	3,4 COP	11 622 kWh	0 kWh	11 622 kWh	1 627 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	6 000 kWh	2,5 COP	2 400 kWh	0 kWh	2 400 kWh	336 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		46 048 kWh	3,3 SCOP	14 022 kWh	0 kWh	14 022 kWh	1 963 €	
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -26,8 °C								
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	35%	3 070 h	6 000 kWh	40 048 kWh	46 048 kWh	0 kWh	14 022 kWh
Tammikuu	31	64%	477 h	558 kWh	6 603 kWh	7 161 kWh	0 kWh	2 139 kWh
Helmikuu	28	67%	449 h	508 kWh	6 225 kWh	6 732 kWh	0 kWh	2 009 kWh
Maaliskuu	31	56%	418 h	544 kWh	5 727 kWh	6 271 kWh	0 kWh	1 880 kWh
Huhtikuu	30	39%	284 h	500 kWh	3 755 kWh	4 255 kWh	0 kWh	1 290 kWh
Toukokuu	31	19%	139 h	483 kWh	1 604 kWh	2 086 kWh	0 kWh	658 kWh
Kesäkuu	30	6%	42 h	447 kWh	189 kWh	636 kWh	0 kWh	234 kWh
Heinäkuu	31	4%	32 h	459 kWh	20 kWh	479 kWh	0 kWh	189 kWh
Elokuu	31	6%	43 h	461 kWh	179 kWh	641 kWh	0 kWh	237 kWh
Syyskuu	30	18%	130 h	466 kWh	1 484 kWh	1 950 kWh	0 kWh	617 kWh
Lokakuu	31	35%	258 h	509 kWh	3 366 kWh	3 875 kWh	0 kWh	1 181 kWh
Marraskuu	30	50%	357 h	516 kWh	4 840 kWh	5 357 kWh	0 kWh	1 611 kWh
Joulukuu	31	59%	440 h	549 kWh	6 056 kWh	6 605 kWh	0 kWh	1 977 kWh



Talo "CFD" 23800 LAITILA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Hirsitalo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1880, Huonelämpö	21,0 °C	1,37 W/m2K	43 008 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		230,0 m2	3,20 m	736,0 m3	58 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		67,9 m	3,20 m	217,3 m2	187 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		230,0 m2	46 Wh/m2/Ap/a	736,0 m3	14,4 Wh/m3/Ap/a
Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,32 U	2,37 kW	230,0 m2	9 188 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,13 U	1,32 kW	230,0 m2	3 675 kWh/a
Umpiseinän ala		0,53 U	4,40 kW	184,3 m2	12 088 kWh/a
Ikkunat		2,50 U	3,23 kW	27,0 m2	8 353 kWh/a
Ovet		1,60 U	0,46 kW	6,0 m2	1 188 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,36 U	11,78 kW	677,3 m2	34 492 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,10 x / h	0%	1,28 kW	20,4 l/sek	3 304 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,16 x / h		2,01 kW	32,3 l/sek	5 213 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		11 783 kWh/a	15,07 kW	8 516 kWh/a	43 008 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 lämpövuoto /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! Patterilämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /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 4 ei valittu! Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /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 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 lämpövuoto /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 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..		230,0 m2	736,0 m3	Enimmäistehot	43 008 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-26,8 °C	11,78 kWmax	12 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		1,60 kertaa/h	20 l/sek	1,28 kWmax	3 304 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		2,52 kertaa/h	32 l/sek	2,01 kWmax	5 213 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 )				15,07 kWmax	8 528 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	43 008 kWh/a	230 m2	187 kWh/m2	736 m3	58 kWh/m3/a
Lämmön ominaiskulutus	43 008 kWh/a	230 m2	46 Wh/m2/Ap/a	736 m3	14,4 Wh/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	11,78 kWmax	230 m2	51,2 W/m2	736 m3	16,0 W/m3
Bergheat46.938-1,76-6 19.10.2019					
Laskelman laatija:					19.10.2019
---					

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

23800 LAITILA

(Varsinais-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.938-1,76-6

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 6,9 °C ja -26,8 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 15 kW
- Pumpuksi valitsit 15 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	15,0 kWh	46 048 kWh	46 048 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	10,4 kWh	32 026 kWh	32 026 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,6 kWh	14 022 kWh	14 022 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,3 SCOP	3,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>15,0 kWh</b>	10,61 kW	10,65 kW

Lämmön keruu: kostea savi ( 32025 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +46 °C COP = 3,3				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,790 l/s	42,9 kWh/m	747 m	1,0 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS COP = 3,3				
- Maaporausta	2 m	1,5 W/mK	Teräsputki	71 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	2 - 268 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	32 092 kWh
- Kaivo yhteensä	268 m	1 kpl	32 141 kWh	32 141 kWh

Kaivo 268 m, keruun virtaus 0,79 l/s    ΔT = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE40*2.4	560 m	2,04 bar	204 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE45*2.6	560 m	1,15 bar	115 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE50*2.8	560 m	0,66 bar	66 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE50*2.5	560 m	0,61 bar	61 kPa
Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa 1 kpl	268 m	32 026 kWh	Lisää kaivoja	39,7 W/m
- Kuorma kaivoa kohden 32 026 kWh	119,9 kWh/m/a	Lisää kaivoja	Lisää kaivoja	Lisää kaivoja

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	32 141 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	268 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	268 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	32 141 kWh	
19	Saanto yhteensä	32 141 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,790 l/s @ Δt = 3,3 K	
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,790 l/s @ Δt = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,4		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	747 m	1,0 m

Kaivon syvyys 268 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 747 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "CFD"  
---  
23800 LAITILA

Kalliolla rakennettu 1 -kerroksinen hirsitalo 1880 -luvulta.  
Ulkomitat 25 x 10 m, hirren paksuus keskim 17 cm, verhoiltu 5cm lankulla.  
Radiattoreilla lämmitettävää 140 m<sup>2</sup>, lattialämmityksellä 80 m<sup>2</sup>.  
Sisäseinät: tervapaperi ja lastulevy.  
Hk 320 cm. Yp: sammal 30cm, hiekka 20cm. Lisätään 30cm selluvillaa.  
Rossipohja, lattian alla 30cm sammalta ja 20cm hiekkaa eristeenä.  
Ilmanvaihto 40 m<sup>2</sup> LTO IV-koneella. Muuten painovoimainen.  
Öljynkulutus ollut 2017 3200 euroa, sisälämpö ollut ilmeisesti +10 - +15.

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 15 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,14 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	40 048 kWh	1 627 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	336 €
Molemmat yhteensä	46 048 kWh	1 963 €
 Pumpun osuus sähkölaskusta	14 022 kWh	1 963 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	14 022 kWh	1 963 €
 Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,3 SCOP
 Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,14 euroa/ kWh )	46 048 kWh	6 447 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,1 euroa/ litra )	5 417 kWh	5 959 €
 Taloussähköä kuluu vuodessa	7 400 kWh	1 036 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	14 022 kWh	1 963 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	21 422 kWh	2 999 €

Bergheat46.938-1,76-6

19.10.2019

Laatija:

19.10.2019

---

**Tässä laskelman tulos tiivistettynä**

Talo "CFD"

LAITILA

(Varsinais-Suomi)

**LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -27 °C**

- Hirsitalo 1880: Patterilämmitys, 21 °C, 230 m<sup>2</sup>, 736 m<sup>3</sup>: 15,07 kW 43 008 kWh

-  
-  
-  
-  
-

**RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ 15,1 kW 43 008 kWh**

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		34 492 kWh	80 %	11,78 kW	78 %
Ilmanvaihto		3 304 kWh	8 %	1,28 kW	8 %
Vuotoilmat		5 213 kWh	12 %	2,01 kW	13 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

**JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY**

Alapohjat	230,0 m <sup>2</sup>	9 188 kWh	21 %	2,37 kW	16 %
Yläpohjat	230,0 m <sup>2</sup>	3 675 kWh	9 %	1,32 kW	9 %
Umpiseinän ala	184,3 m <sup>2</sup>	12 088 kWh	28 %	4,40 kW	29 %
Ikkunat	27,0 m <sup>2</sup>	8 353 kWh	19 %	3,23 kW	21 %
Ovet	6,0 m <sup>2</sup>	1 188 kWh	3 %	0,46 kW	3 %
<b>Johtumat yhteensä</b>	<b>677,3 m<sup>2</sup></b>	<b>34 492 kWh</b>	<b>80 %</b>	<b>11,78 kW</b>	<b>78 %</b>

**VUOTUIINEN LÄMMITYSTARVE: PATTERNILÄMMITYS - COP -laskennassa 46 °C - menovesi lämpötila max 54 °C**

• Kiinteistö, 230 m <sup>2</sup> , 736 m <sup>3</sup>		3,4 COP	13,79 kW	43 008 kWh
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,19 m <sup>3</sup> / 55 °C		2,5 COP	1,17 kW	6 000 kWh
- Yhteensä		3,3 SCOP	15,0 kWh	49 008 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus		-2 960 kWh	0,90 kW	46 048 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja		0 kWh	0,00 kW	46 048 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan			15,00 kW	46 048 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää				0 kWh

**Yhteensä 46 048 kWh**

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho 15,0 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho) **15,0 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka -27 °C

▪ Maasta kerätään ( 3,3 COP) 10,6 kW **32 026 kWh**

▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä 14 022 kWh

▪ Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh) **14 022 kWh**

Tarvitaan 268 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,79 l/s (= 47,4 l/minuutissa).

Liitäntäputkitus pumpulta kaivolle. Etäisyys kaivolle = 10 m 2 kpl PE50x4.6 20 m

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

**Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,79 l/s = 47,4 l/min = 2844 l/h:**

• Kaivon painehäviö 0,79 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K	204 kPa (2,04 bar)
• Kaivon painehäviö 0,79 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K	115 kPa (1,15 bar)
• Kaivon painehäviö 0,79 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K	66 kPa (0,66 bar)
• Kaivon painehäviö 0,79 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K	61 kPa (0,61 bar)

• Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 747 metriä = 2 x 400 m PEM40x3.7 SINIRAITA.

- Keruuputkien upotussyvyys vähintään 1 m.

- Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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