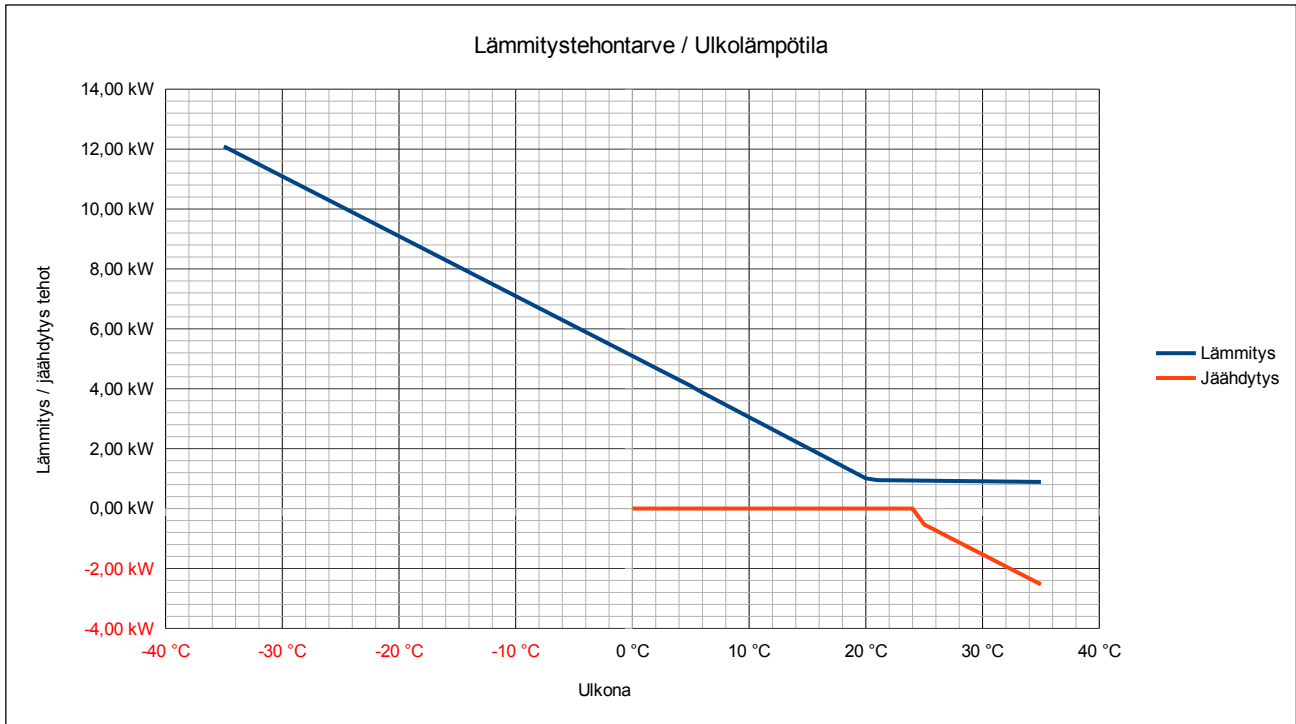


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.		
Lamellihirsitalo + autotalli "petrile_83"			15100 LAHTI		Tulostuspäivä 12.12.2021
Laskettu Bergheat46.149-1,68-10 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		207,1 m2		701,0 m3
- Rakennusten lämmitys	9,63 kW	LATTIALÄMMITYS +29 °C	25 813 kWh	547 €	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 161 litraa	0,41 kW	3 hlö	1 200 kWh	3 600 kWh	163 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	4 642 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	10,7 kW	0,13 €/kWh	5,4 SCOP	29 413 kWh	710 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	25 813 kWh	207,1	31 Wh/m2/Ap/a	701 m3	9 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	25 813 kWh	207,1	125 kWh/m2	701 m3	37 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	29 413 kWh	207,1	142 kWh/m2	701 m3	42 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-27,9 C°	10,7 kW	51,5 W/m2	15,2 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			10,5 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			3 381 litraa	1,35 €/ltr	4 564 €
Kokonaisteho saadaan sekahaloilla			27 m3/a	ä 60,00 €	1 616 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			29 413 kWh	0,130 €/kWh	3 824 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			29 413 kWh	0,130 €/kWh	710 €
Sähkövastuksella tuotetaan			1 kWh	0,130 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			29 412 kWh	1 kWh	5 466 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	5 464 kWh
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	1 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	5 466 kWh
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.
- Lämmitys kuluttaa	6,14 COP	25 813 kWh	6,1 COP	4 207 kWh	1 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,86 COP	3 600 kWh	2,9 COP	1 258 kWh	0 kWh
- Vastuskäyttö		1 kWh	1,0 COP	1 kWh	1 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		29 413 kWh	5,4 SCOP	5 465 kWh	1 kWh

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -27,9 °C (E luku = 125 Luokka = C)									
Kuukausi	Päiviä	RAK energiaa	RAK sähköä	LKV energiaa	LKV sähköä	Energiaa yht	MLP energiaa	Vastuksella	Sähköä yhteensä
Koko vuosi	365	25 813 kWh	4 207 kWh	3 600 kWh	1 258 kWh	29 413 kWh	29 412 kWh	1 kWh	5 466 kWh
Tammikuu	31	4 560 kWh	743 kWh	322 kWh	113 kWh	4 882 kWh	4 881 kWh	1 kWh	857 kWh
Helmikuu	28	3 904 kWh	636 kWh	290 kWh	101 kWh	4 194 kWh	4 194 kWh	0 kWh	737 kWh
Maaliskuu	31	3 703 kWh	603 kWh	316 kWh	110 kWh	4 019 kWh	4 019 kWh	0 kWh	714 kWh
Huhtikuu	30	2 402 kWh	391 kWh	298 kWh	104 kWh	2 700 kWh	2 700 kWh	0 kWh	496 kWh
Toukokuu	31	867 kWh	141 kWh	297 kWh	104 kWh	1 164 kWh	1 164 kWh	0 kWh	245 kWh
Kesäkuu	30	119 kWh	19 kWh	282 kWh	98 kWh	401 kWh	401 kWh	0 kWh	118 kWh
Heinäkuu	31	25 kWh	4 kWh	291 kWh	102 kWh	315 kWh	315 kWh	0 kWh	106 kWh
Elokuu	31	111 kWh	18 kWh	291 kWh	102 kWh	402 kWh	402 kWh	0 kWh	120 kWh
Syyskuu	30	921 kWh	150 kWh	288 kWh	100 kWh	1 208 kWh	1 208 kWh	0 kWh	250 kWh
Lokakuu	31	2 407 kWh	392 kWh	307 kWh	107 kWh	2 714 kWh	2 714 kWh	0 kWh	500 kWh
Marraskuu	30	2 957 kWh	482 kWh	302 kWh	105 kWh	3 259 kWh	3 259 kWh	0 kWh	587 kWh
Joulukuu	31	3 837 kWh	625 kWh	317 kWh	111 kWh	4 154 kWh	4 154 kWh	0 kWh	736 kWh



Lamellihirsitalo + autotalli "petrile 83" 15100 LAHTI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Lamellihirsitalo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2022, Huonelämpö	22,0 °C	0,97 W/m2K	23 074 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		163,1 m2	3,44 m	560,2 m3	41 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		54,8 m	3,44 m	188,1 m2	141 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		163,1 m2	35 Wh/m2/Ap/a	560,2 m3	10,1 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,8 C		0,13 U	0,51 kW	163,1 m2	3 407 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,80 kW	163,1 m2	2 052 kWh/a
Umpiseinän ala		0,58 U	4,22 kW	145,1 m2	10 883 kWh/a
Ikkunat		0,80 U	1,40 kW	35,0 m2	3 602 kWh/a
Ovet		0,80 U	0,32 kW	8,0 m2	823 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,28 U	7,25 kW	514,3 m2	20 766 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,39 (dm3/s)/m2	72 %	1,05 kW	97,9 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 (dm3/s)/m2	0,43 kW	6,5 dm3/s	1 097 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		7 248 kWh/a	7,86 kW	2 308 kWh/a	23 074 kWh/a
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2022, Huonelämpö	15,0 °C	1,05 W/m2K	3 485 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		44,0 m2	3,20 m	140,8 m3	25 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		27,0 m	3,20 m	86,4 m2	79 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		44,0 m2	19 Wh/m2/Ap/a	140,8 m3	6,1 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 25 C		0,14 U	0,11 kW	44,0 m2	475 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,14 U	0,26 kW	44,0 m2	431 kWh/a
Umpiseinän ala		0,22 U	0,69 kW	73,4 m2	1 131 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,09 kW	2,0 m2	140 kWh/a
Ovet		0,82 U	0,39 kW	11,0 m2	630 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,21 U	1,53 kW	174,4 m2	2 807 kWh/a
Ilmanvaihto, painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0,10 (dm3/s)/m2	0 %	0,25 kW	4,4 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,08 (dm3/s)/m2	0,19 kW	3,5 dm3/s	316 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		1 534 kWh/a	1,97 kW	679 kWh/a	3 485 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 lämpövuoto /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 0 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, painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		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 0 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, painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		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 tuuletettu, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 0 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, painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0 %			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX DUO 32+32/111 tehohäviö vuodessa		0,13 kW	8,5 W/m	15 m	1 110 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		207,1 m2	701,0 m3	Enimmäistehot	27 670 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-27,9 °C	8,78 kWmax	23 573 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		11,2 m3/h	102 l/sek	1,30 kWmax	1 573 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,1 m3/h	10 l/sek	0,62 kWmax	1 414 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		15,0 m	1 110 kWh/a	0,13 kWmax	1 110 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				10,82 kWmax	27 670 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		27 670 kWh/a	207 m2	134 kWh/m2	701 m3
Lämmön ominaiskulutus		27 670 kWh/a	207 m2	33 Wh/m2/Ap/a	701 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		10,82 kWmax	207 m2	52,3 W/m2	701 m3
Bergheat46.149-1,68-10 12.12.2021					
Laskelman laatija:					12.12.2021

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.149-1,68-10		Mitoittava sisälämpö 22 °C	ulkolämpötilat 5,2 °C ja -27,9 °C
Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 10,5 kW
- Pumpuksi valitsit 10,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	10,7 kWh	29 413 kWh	29 413 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	8,5 kWh	23 949 kWh	23 948 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,0 kWh	5 464 kWh	5 466 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		5,4 SCOP	5,4 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	10,5 kWh	8,93 kW	8,79 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 m (23948 kWh / vuosi) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +29 °C COP = 5,4							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Volyymi	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	
PE40x3.7	2 kpl	280 m	436 litraa	42,8 kWh/m/a	15,69 W/m	28 kPa	0,28 bar
- Keräinputkea yhteensä 2 x 280 = 560 metriä. Lisäksi: Liitäntä 2 * 10 m PE50x4.6 = 20 metriä. Nestetilavuus 568 litraa							

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 5,4				
- Vedetön osuus kaivon yläosassa 4 metriä	0 - 4 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Maaporausta 10 metriä	4 m - 10 m	1,5 W/mK	Teräsputki	256 kWh
- Kallioporausta 227 metriä	10 m - 237 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	22 877 kWh
- Kaivo yhteensä	237 m	1 kpl	23 933 kWh	23 933 kWh

Kaivo 237 m, keruun virtaus 0,65 l/s ΔT = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE40*2.4	257 m	1,21 bar	121 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE45*2.6	257 m	0,64 bar	64 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE50*2.8	257 m	0,37 bar	37 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE50*2.5	257 m	0,35 bar	35 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	237 m	23 948 kWh	11,7 W/m	37,1 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	23 948 kWh	102,7 kWh/m/a	11,7 W/m	1,7 W/mK	5,3 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	23 933 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenvedo		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	233 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	233 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	23 933 kWh	
19	Saanto yhteensä	23 933 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,650 l/s @ ΔT = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,650 l/s @ ΔT = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 6,1		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	560 m	1,0 m

Kaivon syvyys 237 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.
Vaakakeruupiiri, 560 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Lamellihirsitalo + autotalli "petrile_83"

15100 LAHTI

1 -tasoinen uudisrakennus, lamellihirsitalo 2022.
Lattialämmitys vesikiertoinen. Koneellinen IV lämmön talteenotolla.
Yhteenlaskettu seinien ulkopituus 56,4 m, kerrosala 174,5 m².
US: 204 mm lamellihirsi u=0,53.
Huonekorkeus 2,56-5,5m, vino sisäkatto, sisätilavuus 560 m³.
Lattialaatta maanvarainen 200 mm EPS u=0,14.
Yläpohjan eriste 500 mm puhallettuna u=0,09.
Yhdellä seinällä isot maisemaikkunat 35 m², U-arvo 0,8. Ovia 4 kpl u=0,8
Autotallin koko 44 m², korkeus 3,2 m, 15 astetta, lattialämmitys vesikiertoinen
Lattialaatta maanvarainen 200 mm eps u=0,14.
Tallin u-arvoja: ulkoseinät 0,2, yläpohja 0,12, alapohja 0,14, ovi 3x3 1,0, +normiovi 1,0
Autotallin kanaaliputken kokonaispituus 15 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 10,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,35 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	27 670 kWh	3 597 €
Käyttöveden lämmitystarve	3 600 kWh	468 €
Molemmat yhteensä	31 270 kWh	4 065 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	5 464 kWh	710 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	1 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	1 494 kWh	194 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	6 959 kWh	905 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		5,4 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	29 413 kWh	3 824 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (3381 litraa, 1,35 euroa/ litra)	3 381 ltr	4 564 €
Maalämmityskoneen käyttö sähköä	5 464 kWh	710 €
Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa	1 494 kWh	194 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 958 kWh	905 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 642 kWh	603 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 601 kWh	1 508 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Lamellihirsitalo + autotalli "petrile_83"

LAHTI

(Päijät-Häme)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 29 °C - menovesi lämpötila max 32 °C

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -28 °C

- Lamellihirsitalo 2022: Lattialämmitys, 22°C, 163 m2, 560 m3	48,2 W/m2	7,86 kW	23 074 kWh
- Autotalli 2022: Lattialämmitys, 15°C, 44 m2, 141 m3	44,9 W/m2	1,97 kW	3 485 kWh

- Lämpökanaali CALPEX DUO 32+32/111	13,3 kPa	0,13 kW	1 110 kWh
-------------------------------------	----------	---------	-----------

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ

48 W/m2	9,96 kW	27 670 kWh
---------	---------	------------

ERITTELY	Ala	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a
----------	-----	-------	----------	-------	------------

Johtumishäviöt		88,1%	8,78 kW	85,2%	23 573 kWh
-----------------------	--	--------------	----------------	--------------	-------------------

<i>Ilmanvaihto, (jälkilämmitys Sähköllä)</i>		<i>13,0%</i>	<i>1,30 kW</i>	<i>11,1%</i>	<i>3 067 kWh</i>
--	--	--------------	----------------	--------------	------------------

<i>- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +22 °C</i>		<i>-8,6%</i>	<i>-0,86 kW</i>	<i>-5,4%</i>	<i>-1 494 kWh</i>
--	--	--------------	-----------------	--------------	-------------------

- maalämmöllä		4,4%	0,44 kW	5,7%	1 573 kWh
----------------------	--	-------------	----------------	-------------	------------------

Vuotoilmat		6,2%	0,62 kW	5,1%	1 414 kWh
-------------------	--	-------------	----------------	-------------	------------------

Lämmönsiirtokanaali		1,3%	0,13 kW	4,0%	1 110 kWh
---------------------	--	------	---------	------	-----------

Maalämmöllä yhteensä		98,7%	9,96 kW	96,0%	27 670 kWh
-----------------------------	--	--------------	----------------	--------------	-------------------

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	207,1 m2	6 %	0,62 kW	14 %	3 881 kWh
-----------	----------	-----	---------	------	-----------

Yläpohjat	207,1 m2	11 %	1,06 kW	9 %	2 482 kWh
-----------	----------	------	---------	-----	-----------

Umpiseinän ala	218,5 m2	49 %	4,91 kW	43 %	12 013 kWh
----------------	----------	------	---------	------	------------

Ikkunat	37,0 m2	15 %	1,48 kW	14 %	3 742 kWh
---------	---------	------	---------	------	-----------

Ovet	19,0 m2	7 %	0,71 kW	5 %	1 454 kWh
------	---------	-----	---------	-----	-----------

Johtumat yhteensä	688,7 m2	88 %	8,78 kW	85 %	23 573 kWh
--------------------------	-----------------	-------------	----------------	-------------	-------------------

• Kiinteistö, 207 m2, 701 m3			6,1 COP	9,63 kW	27 670 kWh
------------------------------	--	--	---------	---------	-------------------

- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,16 m3 / 50 °C			2,9 COP	1,04 kW	3 600 kWh
--	--	--	---------	---------	------------------

- Yhteensä			5,4 SCOP	10,7 kW	31 270 kWh
------------	--	--	----------	---------	------------

- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus			-1 857 kWh	0,63 kW	29 413 kWh
---	--	--	------------	---------	------------

- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,00 kW	29 412 kWh
---	--	--	-------	---------	------------

- Maalämmöllä tuotetaan				10,50 kW	29 411 kWh
-------------------------	--	--	--	----------	------------

- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					1 kWh
--------------------------------------	--	--	--	--	-------

Yhteensä	207 m2	142 kWh/m2	5,4 SCOP	10,5 kW	29 412 kWh
-----------------	---------------	-------------------	-----------------	----------------	-------------------

• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho					10,7 kW
--	--	--	--	--	---------

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimitheho)					10,5 kW
--	--	--	--	--	----------------

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka					-27 °C
---	--	--	--	--	--------

- Maasta kerätään			(5,4 COP)	8,8 kW	23 948 kWh
-------------------	--	--	-------------	--------	-------------------

- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä					5 464 kWh
---	--	--	--	--	-----------

- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 1 kWh)					5 466 kWh
--	--	--	--	--	------------------

- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa					1 494 kWh
---	--	--	--	--	-----------

• Tarvitaan vähintään 237 m lämpökaivo. Kaivon yläosassa 4 m vedetöntä ja 10 m maaporausta.				Poraussyvyys	237 m
---	--	--	--	--------------	--------------

- Kaivon aktiivisyvyys 233 metriä. Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 237 m.				Putkea kaivossa yhteensä	474 m
---	--	--	--	--------------------------	-------

- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 3,3 kPa)			2 kpl	PE50x4.6	20 m
--	--	--	-------	----------	------

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

• Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,65 l/s = 39 l/min = 2340 l/h:

- Kaivo, painehäviö 0,65 l/s virtaus PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 513 litraa	121 kPa = Kelvoton
---	--------------------

- Kaivo, painehäviö 0,65 l/s virtaus PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 644 litraa	64 kPa = Ok?
---	--------------

- Kaivo, painehäviö 0,65 l/s virtaus PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 790 litraa	37 kPa = 0,37 bar
---	-------------------

- Kaivo, painehäviö 0,65 l/s virtaus PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K. Liitäntä mukana. Volyymi 811 litraa	35 kPa = 0,35 bar
---	-------------------

Tai vaakakeruulla:

- kostea savi, 560 m = 2 x 280 metriä PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m. Vol 568 litraa	28 kPa = 0,28 bar
--	-------------------

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