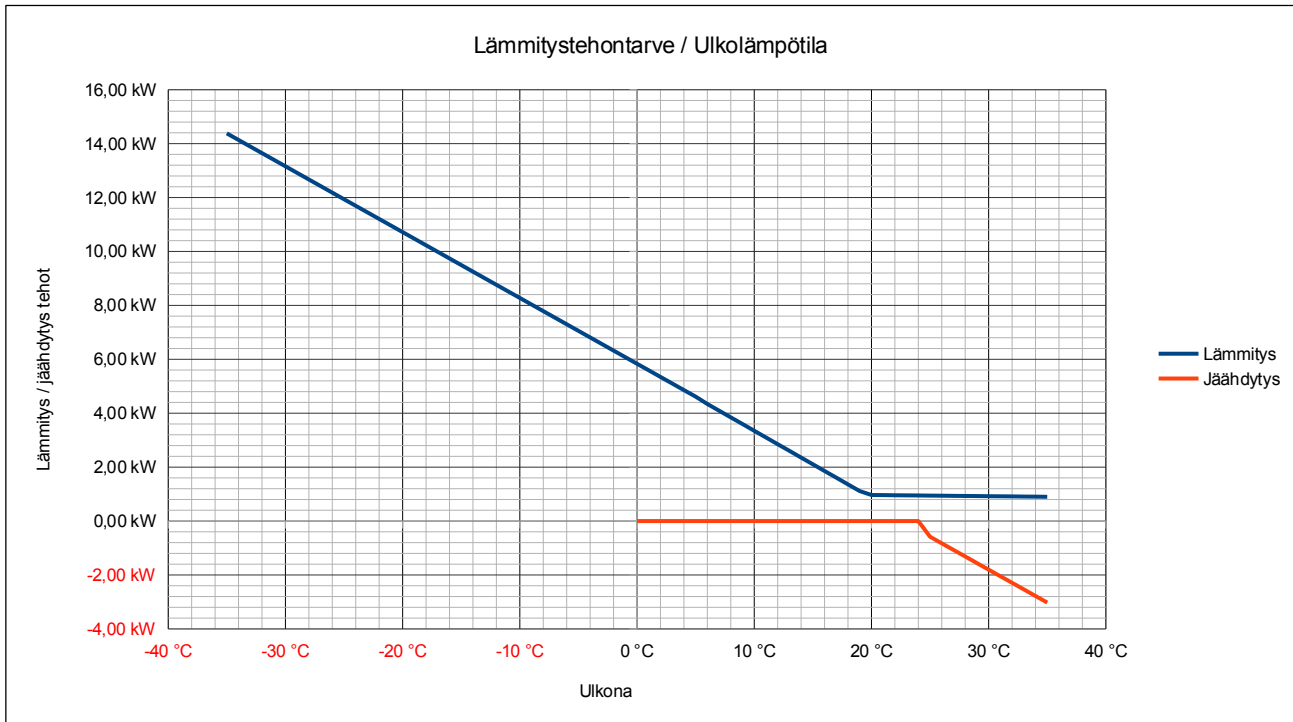


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.		
Talo "Jomppa96"			87100 KAJAANI		Tulostuspäivä 05.01.2025
Laskettu Bergheat46.449-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		0,0 m2		38 784,6 m3
- Rakennusten lämmitys	12,57 kW	LATTIALÄMMITYS +34 °C	34 387 kWh	1 428 €	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 187 litraa	0,50 kW	4 hlö	1 100 kWh	4 400 kWh	269 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	4 781 kWh	-1 912 kWh	-84 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	13,6 kW	0,2 €/kWh	4,6 SCOP	38 787 kWh	1 614 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	34 387 kWh	285 m2	25 Wh/m2/Ap/a	993 m3	7,1 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	34 387 kWh	285 m2	120 kWh/m2	993 m3	35 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	38 787 kWh	285 m2	136 kWh/m2	993 m3	39 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-31,9	13,6 kW	47,7 W/m2	13,7 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle					13,6 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä					4 458 litraa	2,00 €/litr	8 917 €	87 %	
Kokonaisteho saadaan sekahaloilla					36 m3/a	á 60,00 €	2 131 €	78 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä					38 787 kWh	0,200 €/kWh	7 757 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA					38 787 kWh	0,200 €/kWh	1 697 €	4,6 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan					0 kWh	0,200 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP					38 787 kWh	0 kWh	8 486 kWh	4,6 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta						100,0%	8 486 kWh	1 697 €	
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää						0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa						100,0%	8 486 kWh	1 697 €	
			Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa		4,82 COP	34 387 kWh	4,8 COP	7 141 kWh	0 kWh	7 141 kWh	1 428 €	
- Käyttövesi kuluttaa		3,27 COP	4 400 kWh	3,3 COP	1 345 kWh	0 kWh	1 346 kWh	269 €	
- Vastuskäyttö			0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä			38 787 kWh	4,6 SCOP	8 486 kWh	0 kWh	8 486 kWh	1 697 €	
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -31,9 °C (E luku = 120 Luokka = C)									
Kuukausi	Päiviä	RAK energiaa	RAK sähköä	LKV energiaa	LKV sähköä	Energiaa yht	MLP energiaa	Vastuksella	Sähköä yhteensä
Koko vuosi	365	34 387 kWh	7 141 kWh	4 400 kWh	1 345 kWh	38 787 kWh	38 787 kWh	0 kWh	8 486 kWh
Tammikuu	31	5 811 kWh	1 207 kWh	392 kWh	120 kWh	6 203 kWh	6 203 kWh	0 kWh	1 327 kWh
Helmikuu	28	5 071 kWh	1 053 kWh	353 kWh	108 kWh	5 424 kWh	5 424 kWh	0 kWh	1 161 kWh
Maaliskuu	31	4 679 kWh	972 kWh	385 kWh	118 kWh	5 064 kWh	5 064 kWh	0 kWh	1 089 kWh
Huhtikuu	30	3 253 kWh	676 kWh	364 kWh	111 kWh	3 617 kWh	3 617 kWh	0 kWh	787 kWh
Toukokuu	31	1 510 kWh	313 kWh	365 kWh	112 kWh	1 874 kWh	1 874 kWh	0 kWh	425 kWh
Kesäkuu	30	347 kWh	72 kWh	346 kWh	106 kWh	693 kWh	693 kWh	0 kWh	178 kWh
Heinäkuu	31	116 kWh	24 kWh	356 kWh	109 kWh	472 kWh	472 kWh	0 kWh	133 kWh
Elokuu	31	360 kWh	75 kWh	357 kWh	109 kWh	717 kWh	717 kWh	0 kWh	184 kWh
Syyskuu	30	1 465 kWh	304 kWh	353 kWh	108 kWh	1 818 kWh	1 818 kWh	0 kWh	412 kWh
Lokakuu	31	2 970 kWh	617 kWh	374 kWh	114 kWh	3 344 kWh	3 344 kWh	0 kWh	731 kWh
Marraskuu	30	3 832 kWh	796 kWh	368 kWh	113 kWh	4 200 kWh	4 200 kWh	0 kWh	908 kWh
Joulukuu	31	4 973 kWh	1 033 kWh	387 kWh	118 kWh	5 360 kWh	5 360 kWh	0 kWh	1 151 kWh



Talo "Jomppa96" 87100 KAJAANI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talon alkerta, iv ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö		21,0 °C	1,06 W/m2K
					12 642 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		72,0 m2	2,60 m	187,2 m3	68 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		34,2 m	2,60 m	88,8 m2	176 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		72,0 m2	36 Wh/m2/Ap/a	187,2 m3	13,9 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 37,3 C		0,18 U	0,41 kW	72,0 m2	2 775 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,03 U	0,11 kW	72,0 m2	295 kWh/a
Umpiseinän ala		0,63 U	2,48 kW	74,8 m2	6 589 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,11 kW	2,0 m2	281 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,63 kW	12,0 m2	1 685 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,30 U	3,75 kW	232,8 m2	11 625 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,38 (dm3/s)/m2	75 %	0,44 kW	36,0 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 (dm3/s)/m2		0,22 kW	3,1 dm3/s
Ulkovaipan häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		3,75 kW	4,03 kW	1 017 kWh/a	12 642 kWh/a
Talon yläkerta, iv ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö		21,0 °C	0,57 W/m2K
					4 960 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		60,0 m2	1,60 m	96,0 m3	52 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		31,7 m	1,60 m	50,8 m2	83 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		60,0 m2	17 Wh/m2/Ap/a	96,0 m3	10,6 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,8 C		0,00 U	0,00 kW	60,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,11 U	0,41 kW	70,0 m2	1 101 kWh/a
Umpiseinän ala		0,34 U	0,76 kW	42,8 m2	2 020 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,11 kW	2,0 m2	281 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,32 kW	6,0 m2	843 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,18 U	1,60 kW	170,8 m2	4 244 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,30 (dm3/s)/m2	75 %	0,30 kW	18,0 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 (dm3/s)/m2		0,16 kW	2,3 dm3/s
Ulkovaipan häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		1,60 kW	1,80 kW	717 kWh/a	4 960 kWh/a
Talousrakennus, iv ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2005, Huonelämpö		21,0 °C	0,95 W/m2K
					10 040 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		64,4 m2	4,80 m	309,1 m3	32 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		28,0 m	4,80 m	134,4 m2	156 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		64,4 m2	32 Wh/m2/Ap/a	309,1 m3	6,7 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 27,4 C		0,21 U	0,30 kW	64,4 m2	2 026 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,42 kW	64,4 m2	1 111 kWh/a
Umpiseinän ala		0,20 U	1,27 kW	119,2 m2	3 375 kWh/a
Ovet		1,20 U	0,51 kW	8,0 m2	1 348 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,46 kW	7,2 m2	1 213 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,21 U	2,96 kW	263,2 m2	9 073 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,30 (dm3/s)/m2	75 %	0,32 kW	19,3 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 (dm3/s)/m2		0,25 kW	3,6 dm3/s
Ulkovaipan häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		2,96 kW	3,25 kW	967 kWh/a	10 040 kWh/a
Uusi autotalli, iv ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 2022, Huonelämpö		15,0 °C	0,86 W/m2K
					7 501 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		89,0 m2	4,50 m	400,5 m3	19 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		37,9 m	4,50 m	170,4 m2	84 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		89,0 m2	17 Wh/m2/Ap/a	400,5 m3	3,9 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 16,1 C		0,16 U	0,16 kW	89,0 m2	805 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,11 U	0,46 kW	89,0 m2	893 kWh/a
Umpiseinän ala		0,20 U	1,42 kW	149,9 m2	2 732 kWh/a
Ovet		1,08 U	1,04 kW	20,5 m2	2 007 kWh/a
Ikkunat		#DIV/0!	0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,19 U	3,08 kW	348,4 m2	6 438 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,15 (dm3/s)/m2	50 %	0,39 kW	13,4 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,09 (dm3/s)/m2		0,51 kW	8,3 dm3/s
Ulkovaipan häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		3,08 kW	3,60 kW	1 063 kWh/a	7 501 kWh/a
Rakennus 1 ei valittu!		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 12 C					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Ikkunat					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 häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		0,00 kW			
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX QUADRIGA H32+32/S28+22/142 tehohäviö vuodessa		0,22 kW	11,0 W/m	20 m	1 934 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		285,4 m2	992,8 m3	Enimmäistehot	37 077 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-31,9 °C	11,38 kWmax	0 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		11,7 m3/h	87 l/sek	1,44 kWmax	1 134 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		2,3 m3/h	17 l/sek	1,13 kWmax	2 629 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		20,0 m	1 934 kWh/a	0,22 kWmax	1 934 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				14,17 kWmax	5 698 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		37 077 kWh/a	285 m2	130 kWh/m2	993 m3
Lämmön ominaiskulutus		37 077 kWh/a	285 m2	27 Wh/m2/Ap/a	993 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		14,17 kWmax	285 m2	49,7 W/m2	993 m3
Bergheat46.449-1,68-12 05.01.2025					
Laskelman laatija:					05.01.2025
Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.					

TÄLLÄ Sivulla LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

87100 KAJAANI
(Kainuu)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.449-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 3 °C ja -31,9 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 13,6 kW
- Pumpuksi valitsit 13,6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	13,6 kWh	38 787 kWh	38 787 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	10,6 kWh	30 301 kWh	30 301 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,0 kWh	8 486 kWh	8 486 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,6 SCOP	4,6 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	13,6 kWh	10,79 kW	10,78 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 m (30300 kWh / vuosi) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +34 °C COP = 4,6							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Volyymi	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	
PE40x3.7	3 kpl	320 m	436 litraa	31,6 kWh/m/a	11,22 W/m	35 kPa	0,35 bar
- Keräinputkea yhteensä 3 x 320 = 960 metriä. Lisäksi: Liitäntä 2 * 10 m PE40x2.4 = 20 metriä. Nestetilavuus 993 litraa							

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,6							
- Vedetön osuus kaivon yläosassa 6 metriä	0 - 6 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh			
- Maaporausta 20 metriä	6 m - 20 m	1,5 W/mK	Teräsputki	618 kWh			
- Kallioporausta 198 metriä	20 m - 218 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	14 367 kWh			
- Kaivot yhteensä	218 m	2 kpl	15 099 kWh	30 197 kWh			
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin..		1 kpl	350 m	30 197 kWh			
Kaivo 218 m, keruun virtaus 0,85 l/s / 0,425 l/s Dt = 3 K		Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö		
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x2.4		2xPE40*2.4	238 m	0,54 bar	54 kPa		
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x2.4		3xPE40*2.4	238 m	0,41 bar	41 kPa		
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x2.4		2xPE45*2.6	238 m	0,36 bar	36 kPa		
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x2.4		2xPE50*2.8	238 m	0,26 bar	26 kPa		

Tarvitaan 2 kaivoa, á 218 m	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista vuodessa lämpötehoa	2 kpl	218 m	30 301 kWh	8,2 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	15 150 kWh	71,2 kWh/m/a	8,2 W/m	1,5 W/mK
				4,6 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: 1 RIVI -			
1	15 099 kWh		
2	15 099 kWh		
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenvedo		
14	Kaivojen lukumäärä	2 kpl	
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	212 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	424 m	
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	25 m	
18	Saanto yhdestä kaivosta	15 099 kWh	
19	Saanto yhteensä	30 197 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,425 l/s	@ ΔT = 3 K
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,850 l/s	@ ΔT = 3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,4		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	935 m	1,3 m

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 25 metriä

Kaivon syvyys 218 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 935 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

05.01.2025

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Talo "Jomppa96"

87100 KAJAANI

1½ -kerroksinen pyöröhirsitälo 2018 ja 2 kerroksinen talousrakennus/talli 2005/2022.
Hirsitalo 1-kers. 80 m², 2-kers. 10 m² rakennusluvassa, lattia pintaa kuitenkin 60 m².
Talousrakennus 8 * 9 m, autotalli 8 * 12.5 m.
Pohjakerros 70 m², yläkerta 35 m² + vanha autotalli 35 m² ja uusi autotalli 100 m².
Karkeasti laskeskelin. Hirsitalo 250 m³, talousrakennus asuintilat 235 m³.
Autotalli uusi ja vanha 530 m³.

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 13,6 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,2 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	37 077 kWh	7 415 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 400 kWh	880 €
Molemmat yhteensä	41 477 kWh	8 295 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	8 486 kWh	1 697 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	2 416 kWh	483 €
Sähkön kulutus maalämmöllä lämmitykseen yhteensä	10 902 kWh	2 180 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,6 SCOP
Suorasähköllä lämmittäminen maksaisi (0,2 euroa/ kWh)	41 477 kWh	8 295 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 781 kWh	956 €
Sähköä kuluisi sähkölämmityksellä yhteensä	46 258 kWh	9 252 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (4458 litraa, 2 euroa/ litra)	4 458 ltr	8 917 €
Maalämmityskoneen käytösähköä	8 486 kWh	1 697 €
Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa	2 416 kWh	483 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	10 902 kWh	2 180 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 781 kWh	956 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	15 683 kWh	3 137 €

Bergheat46.449-1,68-12

05.01.2025

Laatija:

05.01.2025

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Jomppa96" KAJAANI (Kainuu)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 34 °C - menovesi lämpötila max 37 °C
 LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -32 °C

- Talon alkerta 2018: Laminaatti-Lattialämmitys, 21°C, 72 m2, 187 m3 (37°C)	56 W/m2	4,03 kW	12 642 kWh
- Talon yläkerta 2018: Laminaatti-Lattialämmitys, 21°C, 60 m2, 96 m3 (31°C)	30 W/m2	1,80 kW	4 960 kWh
- Talousrakennus 2005: Kivi-Lattialämmitys, 21°C, 64 m2, 309 m3 (27°C)	50,4 W/m2	3,25 kW	10 040 kWh
- Uusi autotalli 2022: -Patterilämmitys, 15°C, 89 m2, 401 m3 (37°C)	40,5 W/m2	3,60 kW	7 501 kWh
-			
- Lämpökanaali CALPEX QUADRIGA H32+32/S28+22/142, pituus 20m, dT=3K	22,2 kPa	0,22 kW	1 934 kWh

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ		45 W/m2	12,91 kW	37 077 kWh
• ERITTELY	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a

Johtumishäviöt	88,2%	11,38 kW	84,6%	31 379 kWh
Ilmanvaihto, (jälkilämmitys Sähköllä)	11,2%	1,44 kW	9,6%	3 550 kWh
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +13 °C	-9,8%	-1,27 kW	-6,5%	-2 416 kWh
- maalämmöllä	1,4%	0,18 kW	3,1%	1 134 kWh
Vuotoilmat	8,8%	1,13 kW	7,1%	2 629 kWh
Lämmönsiirtokanaali	1,7%	0,22 kW	5,2%	1 934 kWh
Maalämmöllä yhteensä	98,3%	12,91 kW	94,8%	37 077 kWh

• JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY	Ala	Osuus	Teho	Osuus	Energia
Alapohjat	285,4 m2	7 %	0,87 kW	15 %	5 606 kWh
Yläpohjat	295,4 m2	11 %	1,41 kW	9 %	3 400 kWh
Umpiseinän ala	386,7 m2	46 %	5,93 kW	40 %	14 715 kWh
Ovet	32,5 m2	14 %	1,76 kW	11 %	3 917 kWh
Ikkunat	25,2 m2	11 %	1,41 kW	10 %	3 741 kWh
• Johtumat yhteensä	1 025,2 m2	88 %	11,38 kW	85 %	31 379 kWh
• Kiinteistö yhteensä	0 m2	38 785 m3	4,8 COP	12,6 kW	37 077 kWh

- Taloussähkön ja henkilöiden lämmitysvaikutus				-0,9 kW	-2 690 kWh
• Rakennuksen lämmitystarve				11,6 kW	34 387 kWh
- Lämmin käyttövesi,	varaajatilavuus	0,186 m3 / 50 °C	3,3 COP	1,05 kW	4 400 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,0 kW	38 787 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan				13,6 kW	38 787 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					0 kWh

Yhteensä	285 m2	136 kWh/m2	4,6 SCOP	13,6 kW	38 787 kWh
-----------------	---------------	-------------------	-----------------	----------------	-------------------

• Tarvittava vuotuinen lämmitysenergian tarve					38 787 kWh
• Tarvittava lämmityslaitteen enimmäisteho					13,6 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)					13,6 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka					-32 °C
- Maasta kerätään lämpöpumpulle 30301 kWh ja ilmanvaihtoon 0 kWh	(4,6 SCOP)	10,8 kW			30 301 kWh
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä					8 486 kWh
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)					8 486 kWh
- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa					2 416 kWh

• Tarvitaan 2 kpl 218 m kaivoa. Yläosassa 6 m vedetöntä ja 20 m maaporausta. Väli vähintään 25 m.	Poraus	218 m
---	--------	-------

- Kaivon aktiivisyvyys 212 metriä. Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 218 m.	Putkea kaivossa yhteensä	436 m
- Liitäntä pumpulta jakokaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 12,3 kPa)	2 kpl PE40x2.4	20 m

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

• Alla painehäviö virtauksella 0,85 l/s (virtaus kaivoa kohden on 0,85 / 2 = 0,43 l/s = 26 l/min = 1530 l/h):

- Kaivo, painehäviö 0,43 l/s virtaus 2xPE40*2.4 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 922 ltr - 18 min 37 s	54 kPa = 0,54 bar
- Kaivo, painehäviö 0,43 l/s virtaus 3xPE40*2.4 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 1457 ltr - 28 min 34 s	41 kPa = 0,41 bar
- Kaivo, painehäviö 0,43 l/s virtaus 2xPE45*2.6 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 1163 ltr - 23 min 21 s	36 kPa = 0,36 bar
- Kaivo, painehäviö 0,43 l/s virtaus 2xPE50*2.8 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 1433 ltr - 28 min 38 s	26 kPa = 0,26 bar
Tai vaakakeruulla:	
kosteaa savi, vähintään 935m = 3x320 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,3 m. Vol 993 ltr - 19min 28s	35 kPa = 0,35 bar

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