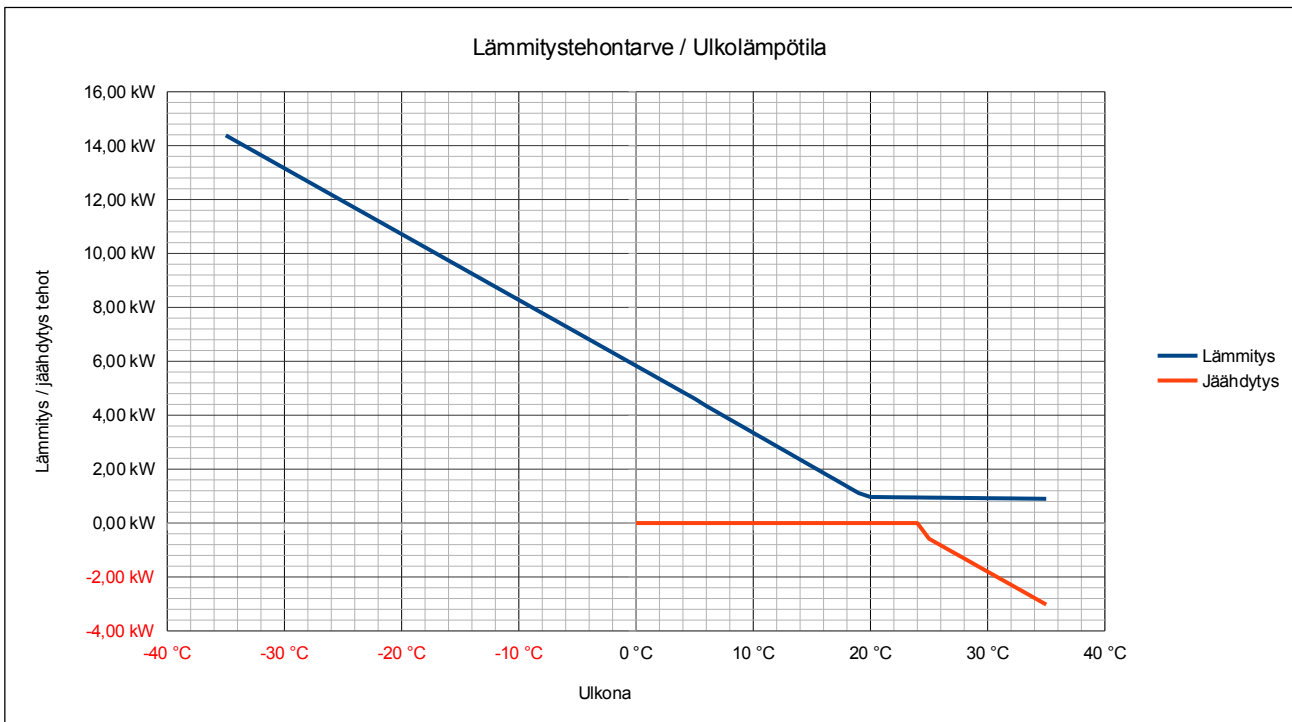


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvuvoodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!	
Talo "Jomppa96" vesio B		87100 KAJAANI		Tulostuspäivä 06.01.2025	
Laskettu Bergheat46.449-1,68-12 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyyymi →		0,0 m <sup>2</sup> 38 784,6 m <sup>3</sup>	
- 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 -85 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja				0 kWh	0 kWh 0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		13,6 kW	0,2 €/kWh	4,5 SCOP	38 787 kWh 1 612 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus		34 387 kWh	285 m <sup>2</sup>	25 Wh/m <sup>2</sup> /Ap/a	993 m <sup>3</sup> 7,1 Wh/m <sup>3</sup> /Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden		34 387 kWh	285 m <sup>2</sup>	120 kWh/m <sup>2</sup>	993 m <sup>3</sup> 35 kWh/m <sup>3</sup>
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä		38 787 kWh	285 m <sup>2</sup>	136 kWh/m <sup>2</sup>	993 m <sup>3</sup> 39 kWh/m <sup>3</sup>
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsama lämmitysteho, Pmax			-31,9	13,6 kW	47,7 W/m <sup>2</sup> 13,7 W/m <sup>3</sup>

TALOUSLASKELMA, keskiarvuvoodelle				12,0 kW - tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		4 458 litraa	2,00 €/litr	8 917 €	87 %	
Kokonaisteho saadaan sekahaloilla		36 m <sup>3</sup> /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		133 kWh	0,200 €/kWh	27 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP		38 654 kWh	133 kWh	8 619 kWh	4,5 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			98,5%	8 486 kWh	1 697 €	
- Lisälämpövuoston osuus sähkön kulutuksesta			1,5%	133 kWh	27 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	8 619 kWh	1 724 €	
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	4,82 COP	34 387 kWh	4,7 COP	7 113 kWh	133 kWh	7 246 kWh 1 449 €
- Käyttövesi kuluttaa	3,27 COP	4 400 kWh	3,3 COP	1 345 kWh	0 kWh	1 346 kWh 269 €
- Vastuskäyttö		133 kWh	1,0 COP	133 kWh	133 kWh	133 kWh (= 27 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä		38 787 kWh	4,5 SCOP	8 591 kWh	133 kWh	8 591 kWh 1 718 €

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	38 654 kWh	133 kWh	8 619 kWh
Tammikuu	31	5 811 kWh	1 207 kWh	392 kWh	120 kWh	6 203 kWh	6 115 kWh	88 kWh	1 415 kWh
Helmikuu	28	5 071 kWh	1 053 kWh	353 kWh	108 kWh	5 424 kWh	5 380 kWh	44 kWh	1 206 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



Laskettu Bergheat46.449-1,68-12 taulukko-ohjelmalla

06.01.2025

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Talo "Jomppa96" vesio B 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	<b>13,9 Wh/m3/Ap/a</b>
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	441 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,04 (dm3/s)/m2		0,22 kW		3,1 dm3/s	576 kWh/a
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	<b>10,6 Wh/m3/Ap/a</b>
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	294 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,04 (dm3/s)/m2		0,16 kW		2,3 dm3/s	423 kWh/a
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	<b>6,7 Wh/m3/Ap/a</b>
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	316 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 (dm3/s)/m2		0,25 kW		3,6 dm3/s	651 kWh/a
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	<b>3,9 Wh/m3/Ap/a</b>
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	84 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,09 (dm3/s)/m2		0,51 kW		8,3 dm3/s	979 kWh/a
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						<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
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	<b>130 kWh/m2</b>		993 m3	<b>37 kWh/m3/a</b>
Lämmön ominaiskulutus	37 077 kWh/a	285 m2	<b>27 Wh/m2/Ap/a</b>		993 m3	<b>7,7 Wh/m3/Ap/a</b>
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	14,17 kWmax	285 m2	<b>49,7 W/m2</b>		993 m3	<b>14,3 W/m3</b>
Bergheat46.449-1,68-12 06.01.2025						
Laskelman laatija:						06.01.2025
Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.						

## TÄLLÄ Sivulla LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuimitoitus!

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 12 kW
- Pumpuksi valitsit 12 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	13,6 kWh	38 787 kWh	38 787 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	9,3 kWh	30 301 kWh	30 168 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,7 kWh	8 486 kWh	8 619 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,6 SCOP	4,5 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>12,0 kWh</b>	10,79 kW	9,51 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 m ( 30300 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +34 °C COP = 4,5

Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Volyymi	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö
PE40x3.7	2 kpl	480 m	436 litraa	31,6 kWh/m/a	9,90 W/m	60 kPa

- Keräinputkea yhteensä 2 x 480 = 960 metriä. Lisäksi: Liitäntä 2 \* 10 m PE40x2.4 = 20 metriä. Nestetilavuus 891 litraa

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,5

- 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 0,73 l/s / 0,365 l/s Dt = 3,1 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x2.4	2xPE40*2.4	238 m	0,42 bar	42 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x2.4	3xPE40*2.4	238 m	0,32 bar	32 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x2.4	2xPE45*2.6	238 m	0,28 bar	28 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x2.4	2xPE50*2.8	238 m	0,21 bar	21 kPa

Tarvitaan 2 kaivoa, á 218 m	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista vuodessa lämpötehoa	2 kpl	218 m	30 168 kWh	8,2 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	15 084 kWh	71,2 kWh/m/a	8,2 W/m	1,5 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	Yhteenveto
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 kiertäminen kaivoa kohden 0,365 l/s @ ΔT = 3,1 K
21	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä 0,730 l/s @ ΔT = 3,1 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,4
23	Keruu: kostea savi Putken pituus Upotussyvyys
24	Keruupeirien vähimmäismitat 935 m 1,3 m

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 25 metriä

Kaivon syvyys 218 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, 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:

06.01.2025

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Talo "Jomppa96" vesio B

----

87100 KAJAANI

1½ -kerroksinen pyöröhirsitalo 2018 ja 2 kerroksinen talousrakennus/talli 2005/2022.  
Hirsitalo 1-kers. 80 m<sup>2</sup>, 2-kers. 10 m<sup>2</sup> rakennusluvassa, lattia pintaa kuitenkin 60 m<sup>2</sup>.  
Talousrakennus 8 \* 9 m, autotalli 8 \* 12.5 m.  
Pohjakerros 70 m<sup>2</sup>, yläkerta 35 m<sup>2</sup> + vanha autotalli 35 m<sup>2</sup> ja uusi autotalli 100 m<sup>2</sup>.  
Karkeasti laskeskelin. Hirsitalo 250 m<sup>3</sup>, talousrakennus asuintilat 235 m<sup>3</sup>.  
Autotalli uusi ja vanha 530 m<sup>3</sup>.

Tämä on laskelman yhteenveto

Arvot laskettu keskiarvovuodelle

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuunitoitus!

Luotettavimman mitoituksen saat osaavalta alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 12 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	133 kWh	27 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	2 416 kWh	483 €
Sähkön kulutus maalämmöllä lämmitykseen yhteensä	<b>11 035 kWh</b>	<b>2 207 €</b>
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,5 SCOP
Suorasähköllä lämmittäminen maksaisi ( 0,2 euroa/ kWh )	41 477 kWh	8 295 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 781 kWh	956 €
Sähköä kuluisi sähkölämmityksellä yhteensä	<b>46 258 kWh</b>	<b>9 252 €</b>
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 4458 litraa, 2 euroa/ litra )	4 458 ltr	8 917 €
Maalämmityskoneen käyttösähköä	<b>8 486 kWh</b>	<b>1 697 €</b>
Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa	2 416 kWh	483 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	<b>10 902 kWh</b>	<b>2 180 €</b>
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 781 kWh	956 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	<b>15 816 kWh</b>	<b>3 163 €</b>

Bergheat46.449-1,68-12

06.01.2025

Laatija:

06.01.2025

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Jomppa96" vesio B		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	
- Talusrakennus 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	
<b>Johtumishäviöt</b>	<b>88,2%</b>	<b>11,38 kW</b>	<b>84,6%</b>	<b>31 379 kWh</b>	
<i>Ilmanvaihto, ( jälkilämmitys Sähköllä )</i>	<i>11,2%</i>	<i>1,44 kW</i>	<i>9,6%</i>	<i>3 550 kWh</i>	
<i>- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +13 °C</i>	<i>-9,8%</i>	<i>-1,27 kW</i>	<i>-6,5%</i>	<i>-2 416 kWh</i>	
<b>- maalämmöllä</b>	<b>1,4%</b>	<b>0,18 kW</b>	<b>3,1%</b>	<b>1 134 kWh</b>	
<b>Vuotoilmat</b>	<b>8,8%</b>	<b>1,13 kW</b>	<b>7,1%</b>	<b>2 629 kWh</b>	
Lämmönsiirtokanaali	1,7%	0,22 kW	5,2%	1 934 kWh	
<b>Maalämmöllä yhteensä</b>	<b>98,3%</b>	<b>12,91 kW</b>	<b>94,8%</b>	<b>37 077 kWh</b>	
• 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	<b>37 077 kWh</b>
- Taloussähkön ja henkilöiden lämmitysvaikutus				-0,8 kW	-2 690 kWh
• <b>Rakennuksen lämmitystarve</b>				<b>11,7 kW</b>	<b>34 387 kWh</b>
- <b>Lämmin käyttövesi,</b>	<b>varaajatilavuus 0,186 m3 / 50 °C</b>		<b>3,3 COP</b>	<b>1,05 kW</b>	<b>4 400 kWh</b>
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,0 kW	38 654 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan				12,0 kW	38 522 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					133 kWh
<b>Yhteensä</b>	<b>285 m2</b>	<b>135 kWh/m2</b>	<b>4,5 SCOP</b>	<b>12,0 kW</b>	<b>38 654 kWh</b>
• <b>Tarvittava vuotuinen lämmitysenergian tarve</b>					<b>38 654 kWh</b>
• <b>Tarvittava lämmityslaitteen enimmäisteho</b>					<b>13,6 kW</b>
- <b>Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Osatehoinen )</b>					<b>12,0 kW</b>
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka					-25 °C
- Maasta kerätään lämpöpumpulle 30168 kWh ja ilmanvaihtoon 0 kWh			( 4,5 SCOP)	9,5 kW	<b>30 301 kWh</b>
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä					8 486 kWh
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 133 kWh)					<b>8 619 kWh</b>
- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa					2 416 kWh
• <b>Tarvitaan 2 kpl 218 m kaivoa. Yläosassa 6 m vedetöntä ja 20 m maaaporausta. Väli vähintään 25 m.</b>				<b>Poraus</b>	<b>218 m</b>
- Kaivon aktiivisyvyys 212 metriä. Kaivon tarvittavan keräimen pituus 2 x 218 m.				Putkea kaivossa yhteensä	436 m
- Liitäntä pumpulta jakokaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 9,4 kPa)			2 kpl	PE40x2.4	20 m
Kaivon aktiivisyvyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.					
• <b>Alla painehäviö virtauksella 0,73 l/s (virtaus kaivoa kohden on 0,73 / 2 = 0,37 l/s = 22 l/min = 1314 l/h):</b>					
- Kaivo, painehäviö 0,37 l/s virtaus 2xPE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,1 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 922 ltr - 21 min 36 s					42 kPa = 0,42 bar
- Kaivo, painehäviö 0,37 l/s virtaus 3xPE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,1 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 1457 ltr - 33 min 15 s					32 kPa = 0,32 bar
- Kaivo, painehäviö 0,37 l/s virtaus 2xPE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,1 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 1163 ltr - 27 min 6 s					28 kPa = 0,28 bar
- Kaivo, painehäviö 0,37 l/s virtaus 2xPE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,1 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 1433 ltr - 33 min 16 s					21 kPa = 0,21 bar
Tai vaakakeruulla:					
kosteaa savi, vähintään 935m = 2x480 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,3 m. Vol 891 ltr - 20min 20s					60 kPa = Ok

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