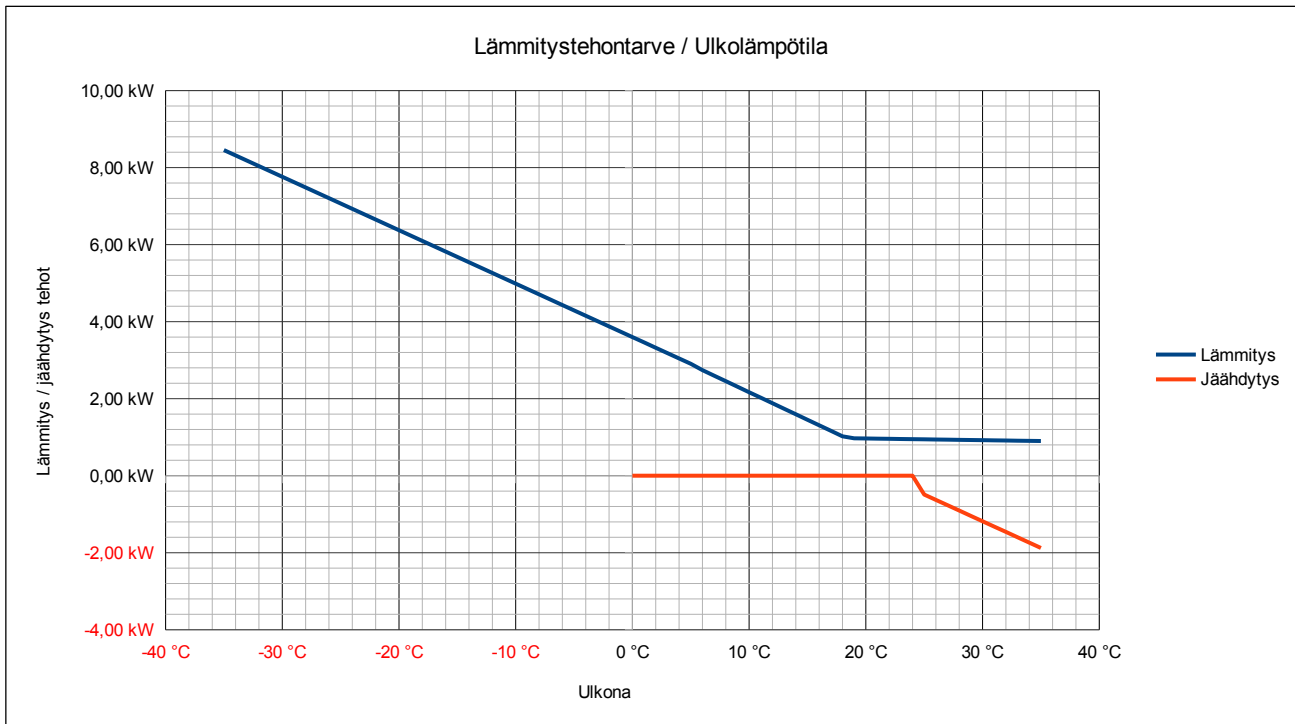


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallas!	
Uudisrakennukset talo + autotalli "Jormapi"			87100 KAJAANI		Tulostuspäivä 13.03.2022
Laskettu Bergheat46.203-1,68-10 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		183,5 m2		495,4 m3
- Rakennusten lämmitys	6,99 kW	LATTIALÄMMITYS +27 °C	20 570 kWh		508 €
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 187 litraa	0,50 kW	4 hlö	1 100 kWh	4 400 kWh	231 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	4 170 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	8,0 kW	0,15 €/kWh	5,1 SCOP	24 970 kWh	738 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	20 570 kWh	183,5	23 Wh/m2/Ap/a	495 m3	8,5 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	20 570 kWh	183,5	112 kWh/m2	495 m3	42 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	24 970 kWh	183,5	136 kWh/m2	495 m3	50 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-32,0 C°	8,0 kW	43,8 W/m2	16,2 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			8,0 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			2 870 litraa	1,60 €/litr	4 592 €
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla			21 m3/a	ä 80,00 €	1 679 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			24 970 kWh	0,150 €/kWh	3 746 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			24 970 kWh	0,150 €/kWh	738 €
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,150 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			24 970 kWh	0 kWh	4 923 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	4 923 kWh
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	4 923 kWh
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.
- Lämmitys kuluttaa	6,08 COP	20 570 kWh	6,1 COP	3 385 kWh	0 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,86 COP	4 400 kWh	2,9 COP	1 537 kWh	0 kWh
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		24 970 kWh	5,1 SCOP	4 923 kWh	0 kWh

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -32 °C ( E luku = 112 Luokka = C )									
Kuukausi	Päiviä	RAK energiaa	RAK sähköä	LKV energiaa	LKV sähköä	Energiaa yht	MLP energiaa	Vastuksella	Sähköä yhteensä
Koko vuosi	365	20 570 kWh	3 385 kWh	4 400 kWh	1 537 kWh	24 970 kWh	24 970 kWh	0 kWh	4 923 kWh
Tammikuu	31	3 479 kWh	573 kWh	392 kWh	137 kWh	3 871 kWh	3 871 kWh	0 kWh	710 kWh
Helmikuu	28	3 048 kWh	502 kWh	353 kWh	123 kWh	3 401 kWh	3 401 kWh	0 kWh	625 kWh
Maaliskuu	31	2 809 kWh	462 kWh	385 kWh	135 kWh	3 194 kWh	3 194 kWh	0 kWh	597 kWh
Huhtikuu	30	1 934 kWh	318 kWh	364 kWh	127 kWh	2 298 kWh	2 298 kWh	0 kWh	446 kWh
Toukokuu	31	895 kWh	147 kWh	365 kWh	127 kWh	1 260 kWh	1 260 kWh	0 kWh	275 kWh
Kesäkuu	30	217 kWh	36 kWh	346 kWh	121 kWh	563 kWh	563 kWh	0 kWh	157 kWh
Heinäkuu	31	72 kWh	12 kWh	356 kWh	124 kWh	428 kWh	428 kWh	0 kWh	136 kWh
Elokuu	31	225 kWh	37 kWh	357 kWh	125 kWh	583 kWh	583 kWh	0 kWh	162 kWh
Syyskuu	30	856 kWh	141 kWh	353 kWh	123 kWh	1 209 kWh	1 209 kWh	0 kWh	264 kWh
Lokakuu	31	1 786 kWh	294 kWh	374 kWh	131 kWh	2 160 kWh	2 160 kWh	0 kWh	425 kWh
Marraskuu	30	2 279 kWh	375 kWh	368 kWh	129 kWh	2 647 kWh	2 647 kWh	0 kWh	504 kWh
Joulukuu	31	2 970 kWh	489 kWh	387 kWh	135 kWh	3 357 kWh	3 357 kWh	0 kWh	624 kWh



Uudisrakennukset talo + autotalli "Jormapi" 87100 KAJAANI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2022, Huonelämpö	21,0 °C	0,61 W/m2K	13 889 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		134,5 m2	2,77 m	372,9 m3	37 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		50,4 m	2,77 m	139,7 m2	103 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		134,5 m2	21 Wh/m2/Ap/a	372,9 m3	7,6 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 28,9 C		0,14 U	0,44 kW	134,5 m2	2 966 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,63 kW	134,5 m2	1 658 kWh/a
Umpiseinän ala		0,19 U	1,03 kW	104,0 m2	2 731 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,58 kW	29,7 m2	4 174 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,32 kW	6,0 m2	843 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,18 U	3,99 kW	408,7 m2	12 372 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,38 (dm3/s)/m2	72 %	0,93 kW	67,3 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,02 (dm3/s)/m2	0,22 kW	3,2 dm3/s	595 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 991 kWh/a	4,36 kW	1 518 kWh/a	13 889 kWh/a
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2022, Huonelämpö	15,0 °C	1,18 W/m2K	5 945 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		49,0 m2	2,50 m	122,5 m3	49 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		32,1 m	2,50 m	80,3 m2	121 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		49,0 m2	25 Wh/m2/Ap/a	122,5 m3	10 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,1 C		0,20 U	0,24 kW	49,0 m2	1 234 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,16 U	0,38 kW	49,0 m2	727 kWh/a
Umpiseinän ala		0,24 U	0,75 kW	66,3 m2	1 451 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,09 kW	2,0 m2	181 kWh/a
Ovet		1,20 U	0,68 kW	12,0 m2	1 302 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,26 U	2,14 kW	178,3 m2	4 894 kWh/a
Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0,10 (dm3/s)/m2	0 %	0,30 kW	4,9 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,09 (dm3/s)/m2	0,26 kW	4,2 dm3/s	501 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 145 kWh/a	2,71 kW	1 051 kWh/a	5 945 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 25+25/91 tehohäviö vuodessa		0,27 kW	7,8 W/m	35 m	2 404 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		183,5 m2	495,4 m3	Enimmäistehot	22 238 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-32,0 °C	6,14 kWmax	17 266 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		10,4 m3/h	72 l/sek	1,23 kWmax	1 472 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,1 m3/h	7 l/sek	0,49 kWmax	1 096 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		35,0 m	2 404 kWh/a	0,27 kWmax	2 404 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				8,12 kWmax	22 238 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		22 238 kWh/a	184 m2	121 kWh/m2	495 m3
Lämmön ominaiskulutus		22 238 kWh/a	184 m2	25 Wh/m2/Ap/a	495 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		8,12 kWmax	184 m2	44,3 W/m2	495 m3
Bergheat46.203-1,68-10 13.03.2022					
Laskelman laatija:					13.03.2022
Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.					

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

87100 KAJAANI  
(Kainuu)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.203-1,68-10	Mitoittava sisälämpö 21 °C	ulkolämpötilat	3 °C ja -32 °C
Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8 kW
- Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,0 kWh	24 970 kWh	24 970 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,4 kWh	20 047 kWh	20 047 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,6 kWh	4 923 kWh	4 923 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuisesti hyötysuhteeksi tulee noin		5,1 SCOP	5,1 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,0 kWh	6,72 kW	6,68 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 m ( 20047 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +27 °C COP = 5,1							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Volyymi	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	
PE40x3.7	2 kpl	280 m	436 litraa	35,8 kWh/m/a	11,93 W/m	21 kPa	0,21 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 = 5,1				
- Vedetön osuus kaivon yläosassa 4 metriä	0 - 4 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Maaporausta 20 metriä	4 m - 20 m	1,5 W/mK	Teräsputki	676 kWh
- Kallioporausta 234 metriä	20 m - 254 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	17 745 kWh
- Kaivo yhteensä	254 m	1 kpl	19 976 kWh	19 976 kWh

Kaivo 254 m, keruun virtaus 0,54 l/s ΔT = 3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE40*2.4	274 m	0,83 bar	83 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE45*2.6	274 m	0,45 bar	45 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE50*2.8	274 m	0,27 bar	27 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE50*2.5	274 m	0,25 bar	25 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	254 m	20 047 kWh	9,2 W/m	26,3 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	20 047 kWh	79,9 kWh/m/a	9,2 W/m	1,7 W/mK	4,8 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	19 976 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenvedo		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	250 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	250 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	19 976 kWh	
19	Saanto yhteensä	19 976 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,540 l/s	@ ΔT = 3 K
21	Keruuneste kiertä yhteensä	0,540 l/s	@ ΔT= 3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 6,1		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	549 m	1,3 m

Kaivon syvyys 254 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä  
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.  
Vaakakeruupiiri, 549 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

## Uudisrakennukset talo + autotalli "Jormapi"

----

87100 KAJAANI

Uudisrakennukset 2022, 1 -kerroksinen omakotitalo + autotalli tasamaalla.

Lattialämmitys. Koneellinen IV lto:lla.

Ulkopiiri 52,4m. Us Ulkoverhous+tuulensuoja 25mm+200mm eriste+50mm eriste+kipsilevy U= 0,17.

Huoneistoala 134,5m<sup>2</sup>, kerrosala (250mm us) 150,5m<sup>2</sup>.

Sisäkorkeus 2,6m ja olokeittiössä korotettu nousevasti 3,4m, tässä ala 58m<sup>2</sup>.

Ap Maanvarainen, eriste 200mm U= 0,15. Yp mineraalivilla 100+400mm, U=0,08.

Talo Ikkunat U=1, ikkuna-ala 35,72m<sup>2</sup>.

Autotalli +15°C. Huon.ala 49m<sup>2</sup>, kanaali n. 35m, ulkopiiri 33,7m, ikkuna ja ovi ala 14m<sup>2</sup>.

Yp 300mm mineraalivilla U= 0,14. Us 175mm mineraalivilla U=0,22. Ap 150mm eriste U=0,22.

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 0,15 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,6 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	22 238 kWh	3 336 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 400 kWh	660 €
Molemmat yhteensä	26 638 kWh	3 996 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	4 923 kWh	738 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	1 538 kWh	231 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	6 460 kWh	969 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		5,1 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,15 euroa/ kWh )	24 970 kWh	3 746 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 2870 litraa, 1,6 euroa/ litra )	2 870 ltr	4 592 €
Maalämmityskoneen käyttö sähköä	4 923 kWh	738 €
Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa	1 538 kWh	231 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 460 kWh	969 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 170 kWh	626 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	10 630 kWh	1 595 €

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Uudisrakennukset talo + autotalli "Jormapi"

KAJAANI

(Kainuu)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 27 °C - menovesi lämpötila max 30 °C

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -32 °C

- Talo 2022: Lattialämmitys, 21°C, 135 m2, 373 m3	32,4 W/m2	4,36 kW	13 889 kWh
- Autotalli 2022: Lattialämmitys, 15°C, 49 m2, 123 m3	55,2 W/m2	2,71 kW	5 945 kWh

- Lämpökanaali CALPEX DUO 25+25/91, pituus 35m, dT=5K	10,3 kPa	0,27 kW	2 404 kWh
---	----------	---------	-----------

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ	40 W/m2	7,34 kW	22 238 kWh
----------------------------------	---------	---------	------------

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

<b>Johtumishäviöt</b>	<b>83,6%</b>	<b>6,14 kW</b>	<b>77,6%</b>	<b>17 266 kWh</b>
-----------------------	--------------	----------------	--------------	-------------------

Ilmanvaihto, ( jälkilämmitys Sähköllä )	16,8%	1,23 kW	13,5%	3 010 kWh
---	-------	---------	-------	-----------

- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +21 °C	-10,7%	-0,79 kW	-6,9%	-1 538 kWh
---	--------	----------	-------	------------

- maalämmöllä	6,0%	0,44 kW	6,6%	1 472 kWh
---------------	------	---------	------	-----------

<b>Vuotoilmat</b>	<b>6,6%</b>	<b>0,49 kW</b>	<b>4,9%</b>	<b>1 096 kWh</b>
-------------------	-------------	----------------	-------------	------------------

Lämmönsiirtokanaali	3,7%	0,27 kW	10,8%	2 404 kWh
---------------------	------	---------	-------	-----------

<b>Maalämmöllä yhteensä</b>	<b>96,3%</b>	<b>7,34 kW</b>	<b>89,2%</b>	<b>22 238 kWh</b>
-----------------------------	--------------	----------------	--------------	-------------------

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY	Ala			
----------------------------	-----	--	--	--

Alapohjat	183,5 m2	9 %	0,68 kW	19 %	4 200 kWh
-----------	----------	-----	---------	------	-----------

Yläpohjat	183,5 m2	14 %	1,00 kW	11 %	2 385 kWh
-----------	----------	------	---------	------	-----------

Umpiseinän ala	170,3 m2	24 %	1,78 kW	19 %	4 182 kWh
----------------	----------	------	---------	------	-----------

Ikkunat	31,7 m2	23 %	1,67 kW	20 %	4 355 kWh
---------	---------	------	---------	------	-----------

Ovet	18,0 m2	14 %	0,99 kW	10 %	2 144 kWh
------	---------	------	---------	------	-----------

<b>Johtumat yhteensä</b>	<b>587,0 m2</b>	<b>84 %</b>	<b>6,14 kW</b>	<b>78 %</b>	<b>17 266 kWh</b>
--------------------------	-----------------	-------------	----------------	-------------	-------------------

• Kiinteistö, 184 m2, 495 m3			6,1 COP	6,99 kW	<b>22 238 kWh</b>
------------------------------	--	--	---------	---------	-------------------

- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,187 m3 / 50 °C			2,9 COP	1,05 kW	<b>4 400 kWh</b>
---	--	--	---------	---------	------------------

- Yhteensä			5,1 SCOP	8,0 kW	26 638 kWh
------------	--	--	----------	--------	------------

- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikeus			-1 668 kWh	0,50 kW	24 970 kWh
--	--	--	------------	---------	------------

- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,00 kW	24 970 kWh
---	--	--	-------	---------	------------

- Maalämmöllä tuotetaan				8,00 kW	24 970 kWh
-------------------------	--	--	--	---------	------------

- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					0 kWh
--------------------------------------	--	--	--	--	-------

<b>Yhteensä</b>	<b>184 m2</b>	<b>136 kWh/m2</b>	<b>5,1 SCOP</b>	<b>8,0 kW</b>	<b>24 970 kWh</b>
-----------------	---------------	-------------------	-----------------	---------------	-------------------

• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho					8,0 kW
--	--	--	--	--	--------

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho )					<b>8,0 kW</b>
---	--	--	--	--	---------------

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka					-32 °C
---	--	--	--	--	--------

- Maasta kerätään			( 5,1 COP )	6,7 kW	<b>20 047 kWh</b>
-------------------	--	--	-------------	--------	-------------------

- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä					4 923 kWh
---	--	--	--	--	-----------

- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)					<b>4 923 kWh</b>
--	--	--	--	--	------------------

- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa					1 538 kWh
---	--	--	--	--	-----------

• Tarvitaan vähintään 254 m lämpökaivo. Kaivon yläosassa 4 m vedetöntä ja 20 m maaporausta.				Poraussyvyys	<b>254 m</b>
---	--	--	--	--------------	--------------

- Kaivon aktiivisyvyys 250 metriä. Kaivon tarvittavan keräimen pituus 2 x 254 m.				Putkea kaivossa yhteensä	508 m
--	--	--	--	--------------------------	-------

- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 2,2 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 0,54 l/s = 32,4 l/min = 1944 l/h:					
--	--	--	--	--	--

- Kaivo, painehäviö 0,54 l/s virtaus PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 546 litraa					83 kPa = Huono
---	--	--	--	--	----------------

- Kaivo, painehäviö 0,54 l/s virtaus PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 686 litraa					45 kPa = 0,45 bar
---	--	--	--	--	-------------------

- Kaivo, painehäviö 0,54 l/s virtaus PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 843 litraa					27 kPa = 0,27 bar
---	--	--	--	--	-------------------

- Kaivo, painehäviö 0,54 l/s virtaus PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3 K. Liitäntä mukana. Volyymi 865 litraa					25 kPa = 0,25 bar
---	--	--	--	--	-------------------

Tai vaakakeruulla:

- kostea savi, 549 m = 2 x 280 metriä PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,3 m. Vol 568 litraa					21 kPa = 0,21 bar
--	--	--	--	--	-------------------

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