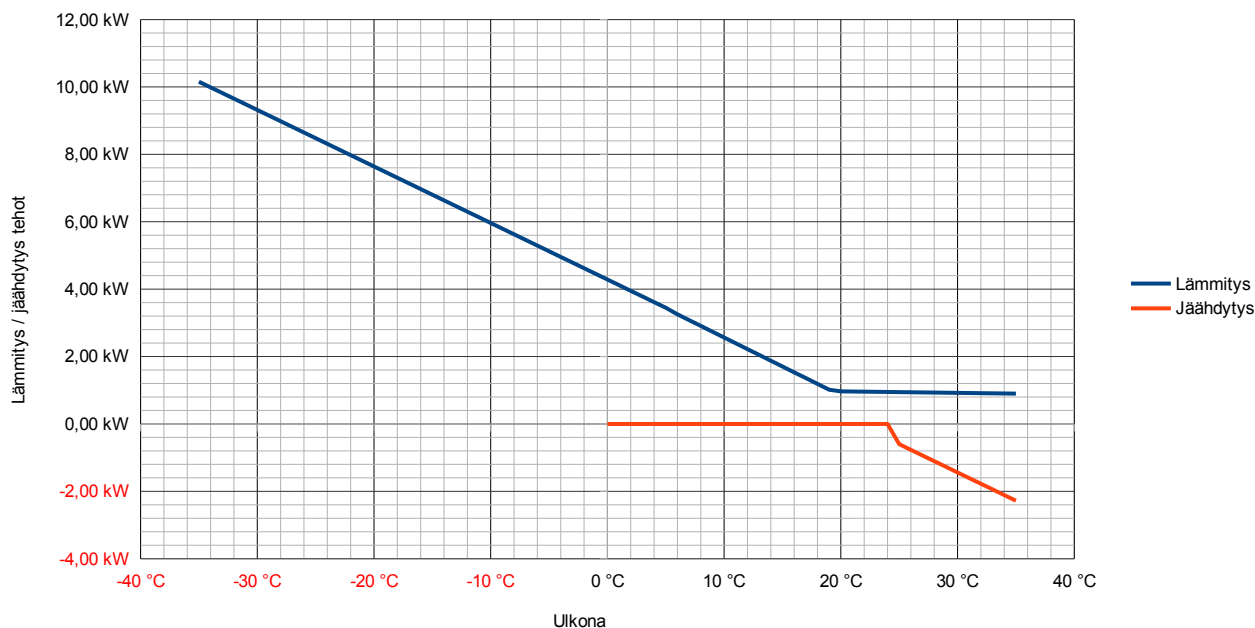


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallas!		
Uudisrakennukset, talo + autotalli "Vahahyyppä"		67100 KOKKOLA		Tulostuspäivä		16.04.2022
Laskettu Bergheat46.212-1,68-10 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		274,4 m2		822,0 m3	
- Rakennusten lämmitys	8,08 kW	LATTIALÄMMITYS +26 °C	19 919 kWh		475 €	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 192 litraa	0,50 kW	4 hlö	1 100 kWh	4 400 kWh	231 €	
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			40 %	5 988 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja				0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	9,1 kW	0,15 €/kWh	5,2 SCOP	24 319 kWh	706 €	
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	19 919 kWh	274,42	16 Wh/m2/Ap/a	822 m3	5,5 Wh/m3/Ap/a	
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	19 919 kWh	274,42	73 kWh/m2	822 m3	24 kWh/m3	
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	24 319 kWh	274,42	89 kWh/m2	822 m3	30 kWh/m3	
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvitsessa lämmitysteho, Pmax			-28,9 C°	9,1 kW	33,3 W/m2	11,1 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				9,1 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		2 795 litraa	2,00 €/litr	5 590 €	87 %		
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla		20 m ³ /a	ä 80,00 €	1 635 €	70 %		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		24 319 kWh	0,150 €/kWh	3 648 €	1,0 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		24 319 kWh	0,150 €/kWh	706 €	5,2 SCOP		
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh	0,150 €/kWh	0 €	1,0 COP		
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP		24 319 kWh	0 kWh	4 704 kWh	5,2 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			100,0%	4 704 kWh	706 €		
- Lisälämpövästuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää			0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	4 704 kWh	706 €		
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	6,29 COP	19 919 kWh	6,3 COP	3 167 kWh	0 kWh	3 167 kWh	475 €
- Käyttövesi kuluttaa	2,86 COP	4 400 kWh	2,9 COP	1 537 kWh	0 kWh	1 537 kWh	231 €
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä		24 319 kWh	5,2 SCOP	4 704 kWh	0 kWh	4 704 kWh	706 €

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -28,9 °C (E luku = 73 Luokka = A)									
Kuukausi	Päiviä	RAK energiaa	RAK sähköä	LKV energiaa	LKV sähköä	Energiaa yht	MLP energiaa	Vastuksella	Sähköä yhteensä
Koko vuosi	365	19 919 kWh	3 167 kWh	4 400 kWh	1 537 kWh	24 319 kWh	24 319 kWh	0 kWh	4 704 kWh
Tammikuu	31	3 346 kWh	532 kWh	392 kWh	137 kWh	3 738 kWh	3 738 kWh	0 kWh	669 kWh
Helmikuu	28	3 000 kWh	477 kWh	354 kWh	124 kWh	3 354 kWh	3 354 kWh	0 kWh	601 kWh
Maaliskuu	31	2 802 kWh	446 kWh	386 kWh	135 kWh	3 188 kWh	3 188 kWh	0 kWh	580 kWh
Huhtikuu	30	1 979 kWh	315 kWh	365 kWh	128 kWh	2 345 kWh	2 345 kWh	0 kWh	442 kWh
Toukokuu	31	866 kWh	138 kWh	365 kWh	127 kWh	1 230 kWh	1 230 kWh	0 kWh	265 kWh
Kesäkuu	30	98 kWh	16 kWh	345 kWh	120 kWh	443 kWh	443 kWh	0 kWh	136 kWh
Heinäkuu	31	31 kWh	5 kWh	355 kWh	124 kWh	386 kWh	386 kWh	0 kWh	129 kWh
Elokuu	31	95 kWh	15 kWh	356 kWh	124 kWh	451 kWh	451 kWh	0 kWh	140 kWh
Syyskuu	30	717 kWh	114 kWh	351 kWh	123 kWh	1 069 kWh	1 069 kWh	0 kWh	237 kWh
Lokakuu	31	1 773 kWh	282 kWh	375 kWh	131 kWh	2 148 kWh	2 148 kWh	0 kWh	413 kWh
Marraskuu	30	2 269 kWh	361 kWh	369 kWh	129 kWh	2 637 kWh	2 637 kWh	0 kWh	489 kWh
Joulukuu	31	2 941 kWh	468 kWh	387 kWh	135 kWh	3 329 kWh	3 329 kWh	0 kWh	603 kWh

Lämmitystehontarve / Ulkolämpötila



Uudisrakennukset, talo + autotalli "Vahahyyppa" 67100 KOKKOLA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2022, Huonelämpö	22,0 °C	0,53 W/m2K	15 448 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		178,4 m2	3,04 m	542,0 m3	29 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		58,4 m	3,04 m	177,4 m2	87 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		178,4 m2	20 Wh/m2/Ap/a	542,0 m3	6,4 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 28 C		0,12 U	0,46 kW	178,4 m2	3 123 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,79 kW	178,4 m2	2 072 kWh/a
Umpiseinän ala		0,18 U	1,09 kW	118,4 m2	2 857 kWh/a
Ikkunat		0,61 U	1,65 kW	53,0 m2	4 324 kWh/a
Ovet		0,90 U	0,27 kW	6,0 m2	722 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,16 U	4,26 kW	534,2 m2	13 098 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,38 (dm3/s)/m2	1,18 kW	89,2 dm3/s	1 387 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 (dm3/s)/m2	0,37 kW	5,5 dm3/s	963 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 255 kWh/a	4,83 kW	2 350 kWh/a	15 448 kWh/a
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2022, Huonelämpö	12,0 °C	0,88 W/m2K	4 827 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		96,0 m2	2,92 m	280,0 m3	17 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		40,0 m	2,92 m	116,7 m2	50 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		96,0 m2	11 Wh/m2/Ap/a	280,0 m3	3,9 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 20,7 C		0,15 U	0,21 kW	96,0 m2	779 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,16 U	0,61 kW	96,0 m2	767 kWh/a
Umpiseinän ala		0,26 U	1,07 kW	98,7 m2	1 341 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,16 kW	4,0 m2	206 kWh/a
Ovet		0,99 U	0,56 kW	14,0 m2	710 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,21 U	2,61 kW	308,7 m2	3 803 kWh/a
Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0,10 (dm3/s)/m2	0,51 kW	9,6 dm3/s	613 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 (dm3/s)/m2	0,33 kW	6,1 dm3/s	412 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 609 kWh/a	3,45 kW	1 024 kWh/a	4 827 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		0,23 kW	8,6 W/m	27 m	2 039 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		274,4 m2	822,0 m3	Enimmäistehot	22 314 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-28,9 °C	6,86 kWmax	16 901 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		19,4 m3/h	99 l/sek	1,70 kWmax	2 000 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		2,3 m3/h	12 l/sek	0,69 kWmax	1 374 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		27,0 m	2 039 kWh/a	0,23 kWmax	2 039 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				9,49 kWmax	22 314 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		22 314 kWh/a	274 m2	81 kWh/m2	822 m3
Lämmön ominaiskulutus		22 314 kWh/a	274 m2	18 Wh/m2/Ap/a	822 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		9,49 kWmax	274 m2	34,6 W/m2	822 m3
Bergheat46.212-1,68-10 16.04.2022					
Laskelman laatija:					16.04.2022
Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.					

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

67100 KOKKOLA
(Keski-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.212-1,68-10		Mitoittava sisälämpö 22 °C	ulkolämpötilat 5,2 °C ja -28,9 °C
Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 9,1 kW
- Pumpuksi valitsit 9,1 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	9,1 kWh	24 319 kWh	24 319 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	7,3 kWh	19 615 kWh	19 615 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,8 kWh	4 704 kWh	4 704 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		5,2 SCOP	5,2 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	9,1 kWh	7,68 kW	7,65 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 m (19614 kWh / vuosi) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +26 °C COP = 5,2							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Volyymi	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	
PE40x3.7	2 kpl	250 m	436 litraa	39,2 kWh/m/a	15,31 W/m	23 kPa	0,23 bar
- Keräinputkea yhteensä 2 x 250 = 500 metriä. Lisäksi: Liitäntä 2 * 10 m PE50x4.6 = 20 metriä. Nestetilavuus 518 litraa							

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 5,2				
- 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	758 kWh
- Kallioporausta 207 metriä	20 m - 227 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	17 119 kWh
- Kaivo yhteensä	227 m	1 kpl	19 594 kWh	19 594 kWh

Kaivo 227 m, keruun virtaus 0,62 l/s ΔT = 3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE40*2.4	247 m	1,03 bar	103 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE45*2.6	247 m	0,55 bar	55 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE50*2.8	247 m	0,32 bar	32 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE50*2.5	247 m	0,30 bar	30 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	227 m	19 615 kWh	10,0 W/m	33,7 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	19 615 kWh	87,9 kWh/m/a	10,0 W/m	1,6 W/mK	5,5 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	19 594 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenvedo		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	223 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	223 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	19 594 kWh	
19	Saanto yhteensä	19 594 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,620 l/s	@ ΔT = 3 K
21	Keruuneste kiertä yhteensä	0,620 l/s	@ ΔT= 3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 6,3		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	500 m	1,1 m

Kaivon syvyys 227 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.
Vaakakeruupiiri, 500 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Uudisrakennukset, talo + autotalli "Vahahyyppä"

67100 KOKKOLA

Uudisrakennukset, 1 -kerroksinen villaeristeinen talo ja erillinen autotalli 2022.
Lattialämmitys. Koneellinen iv. lämmöntalteenotolla + mlv patterilla jälkilämmitys.
Kerrosala 198 m², Ha 176 m², ulkoseinien pa 122 m², ilmatilavuus 542 m³.
US: 200+50 min.villa, kokonaispaksuus 325 mm, U-arvo 0,164 W/m²K.
Lämmintä tilaa 176 m². Huonekorkeudet: 110 m² 2650 mm ja 65 m² ka.3700 mm.
AP: maanvarainen, 200 mm EPS, U-arvo 0,143-0,121 W/m²K. YP: Min.villa 475 mm U-arvo 0,08 W/m²K.
Ikkunoiden lasi-ala 53 m² U-arvo 0,61.

Autotalli, puolilämmin, +12°C, alaa 96 m², ilmatilavuutta 280 m³, lattialämmitys.
Etäisyys taloon noin 25 m. U-arvot: US 0,24 YP 0,14 AP 0,17.

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 9,1 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	22 314 kWh	3 347 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 400 kWh	660 €
Molemmat yhteensä	26 714 kWh	4 007 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	4 704 kWh	706 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	1 722 kWh	258 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	6 426 kWh	964 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		5,2 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,15 euroa/ kWh)	24 319 kWh	3 648 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (2795 litraa, 2 euroa/ litra)	2 795 ltr	5 590 €
Maalämmityskoneen käyttö sähköä	4 704 kWh	706 €
Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa	1 722 kWh	258 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 426 kWh	964 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 988 kWh	898 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	12 414 kWh	1 862 €

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Uudisrakennukset, talo + autotalli "Vahahyyppä"

KOKKOLA

(Keski-Pohjanmaa)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 26 °C - menovesi lämpötila max 28 °C

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -29 °C

- Talo 2022: Lattialämmitys, 22°C, 178 m2, 542 m3	27,1 W/m2	4,83 kW	15 448 kWh
- Autotalli 2022: Lattialämmitys, 12°C, 96 m2, 280 m3	35,9 W/m2	3,45 kW	4 827 kWh

- Lämpökanaali CALPEX DUO 32+32/111, pituus 27m, dT=3K	9,0 kPa	0,23 kW	2 039 kWh
--	---------	---------	-----------

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ	31 W/m2	8,51 kW	22 314 kWh
----------------------------------	---------	---------	------------

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

Johtumishäviöt	80,6%	6,86 kW	75,7%	16 901 kWh
-----------------------	--------------	----------------	--------------	-------------------

Ilmanvaihto, (jälkilämmitys Sähköllä)	19,9%	1,70 kW	16,7%	3 722 kWh
---	-------	---------	-------	-----------

- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +22 °C	-11,4%	-0,97 kW	-7,7%	-1 722 kWh
---	--------	----------	-------	------------

- maalämmöllä	8,5%	0,72 kW	9,0%	2 000 kWh
----------------------	-------------	----------------	-------------	------------------

Vuotoilmat	8,1%	0,69 kW	6,2%	1 374 kWh
-------------------	-------------	----------------	-------------	------------------

Lämmönsiirtokanaali	2,7%	0,23 kW	9,1%	2 039 kWh
---------------------	------	---------	------	-----------

Maalämmöllä yhteensä	97,3%	8,51 kW	90,9%	22 314 kWh
-----------------------------	--------------	----------------	--------------	-------------------

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

Alapohjat	274,4 m2	8 %	0,66 kW	17 %	3 902 kWh
-----------	----------	-----	---------	------	-----------

Yläpohjat	274,4 m2	16 %	1,40 kW	13 %	2 839 kWh
-----------	----------	------	---------	------	-----------

Umpiseinän ala	217,1 m2	25 %	2,15 kW	19 %	4 198 kWh
----------------	----------	------	---------	------	-----------

Ikkunat	57,0 m2	21 %	1,81 kW	20 %	4 530 kWh
---------	---------	------	---------	------	-----------

Ovet	20,0 m2	10 %	0,84 kW	6 %	1 432 kWh
------	---------	------	---------	-----	-----------

Johtumat yhteensä	842,9 m2	81 %	6,86 kW	76 %	16 901 kWh
--------------------------	-----------------	-------------	----------------	-------------	-------------------

• Kiinteistö, 274 m2, 822 m3			6,3 COP	8,08 kW	22 314 kWh
------------------------------	--	--	---------	---------	-------------------

- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,192 m3 / 50 °C			2,9 COP	1,05 kW	4 400 kWh
---	--	--	---------	---------	------------------

- Yhteensä			5,2 SCOP	9,1 kW	26 714 kWh
------------	--	--	----------	--------	------------

- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikeus			-2 395 kWh	0,82 kW	24 319 kWh
--	--	--	------------	---------	------------

- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,00 kW	24 319 kWh
---	--	--	-------	---------	------------

- Maalämmöllä tuotetaan				9,10 kW	24 319 kWh
-------------------------	--	--	--	---------	------------

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

Yhteensä	274 m2	89 kWh/m2	5,2 SCOP	9,1 kW	24 319 kWh
-----------------	---------------	------------------	-----------------	---------------	-------------------

• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho					9,1 kW
--	--	--	--	--	--------

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)					9,1 kW
---	--	--	--	--	---------------

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka					-29 °C
---	--	--	--	--	--------

- Maasta kerätään			(5,2 COP)	7,7 kW	19 615 kWh
-------------------	--	--	-------------	--------	-------------------

- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä					4 704 kWh
---	--	--	--	--	-----------

- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)					4 704 kWh
--	--	--	--	--	------------------

- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa					1 722 kWh
---	--	--	--	--	-----------

• Tarvitaan vähintään 227 m lämpökaivo. Kaivon yläosassa 4 m vedetöntä ja 20 m maaporausta.				Poraussyvyys	227 m
---	--	--	--	--------------	--------------

- Kaivon aktiivisyvyys 223 metriä. Kaivon tarvittavan keräimen pituus 2 x 227 m.				Putkea kaivossa yhteensä	454 m
--	--	--	--	--------------------------	-------

- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 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 0,62 l/s = 37,2 l/min = 2232 l/h:

- Kaivo, painehäviö 0,62 l/s virtaus PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 494 litraa	103 kPa = Kelvoton
---	--------------------

- Kaivo, painehäviö 0,62 l/s virtaus PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 619 litraa	55 kPa = Ok
---	-------------

- Kaivo, painehäviö 0,62 l/s virtaus PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 759 litraa	32 kPa = 0,32 bar
---	-------------------

- Kaivo, painehäviö 0,62 l/s virtaus PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3 K. Liitäntä mukana. Volyymi 779 litraa	30 kPa = 0,3 bar
---	------------------

Tai vaakakeruulla:

- kostea savi, 500 m = 2 x 250 metriä PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m. Vol 518 litraa	23 kPa = 0,23 bar
--	-------------------

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