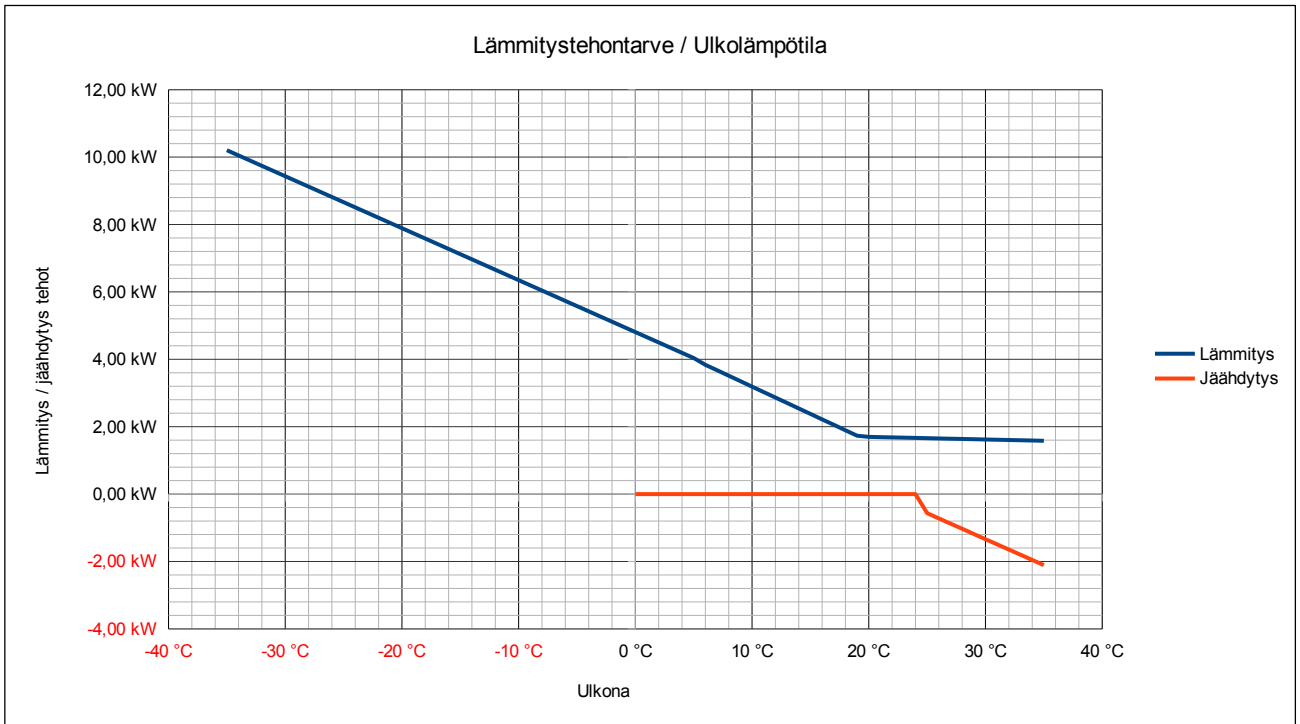


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallas!	
Uudisrakennus, paritalo "eke1"		70100 KUOPIO		Tulostuspäivä 12.03.2023	
Laskettu Bergheat46.305-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		263,0 m2		837,5 m3
- Rakennusten lämmitys	7,72 kW	LATTIALÄMMITYS +28 °C	21 004 kWh		4 393 €
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 337 litraa	0,88 kW	7 hlö	1 100 kWh	7 700 kWh	2 755 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	4 445 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	9,6 kW	1,17 €/kWh	4,7 SCOP	28 704 kWh	7 148 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	21 004 kWh	263	18 Wh/m2/Ap/a	838 m3	5,5 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	21 004 kWh	263	80 kWh/m2	838 m3	25 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	28 704 kWh	263	109 kWh/m2	838 m3	34 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-30,9	9,6 kW	36,4 W/m2	11,4 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			9,6 kW - tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			3 299 litraa	1,80 €/ltr	5 939 €
Kokonaisteho saadaan sekahaloilla			26 m3/a	ä 60,00 €	1 577 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			28 704 kWh	1,170 €/kWh	33 583 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			28 704 kWh	1,170 €/kWh	7 148 €
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	1,170 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			28 704 kWh	0 kWh	6 109 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	6 109 kWh
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	6 109 kWh
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.
- Lämmitys kuluttaa	5,59 COP	21 004 kWh	5,6 COP	3 755 kWh	0 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	3,27 COP	7 700 kWh	3,3 COP	2 355 kWh	0 kWh
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		28 704 kWh	4,7 SCOP	6 109 kWh	0 kWh

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -30,9 °C (E luku = 80 Luokka = B)									
Kuukausi	Päiviä	RAK energiaa	RAK sähköä	LKV energiaa	LKV sähköä	Energiaa yht	MLP energiaa	Vastuksella	Sähköä yhteensä
Koko vuosi	365	21 004 kWh	3 755 kWh	7 700 kWh	2 355 kWh	28 704 kWh	28 704 kWh	0 kWh	6 109 kWh
Tammikuu	31	3 694 kWh	660 kWh	689 kWh	211 kWh	4 383 kWh	4 383 kWh	0 kWh	871 kWh
Helmikuu	28	3 200 kWh	572 kWh	620 kWh	190 kWh	3 819 kWh	3 819 kWh	0 kWh	762 kWh
Maaliskuu	31	2 937 kWh	525 kWh	675 kWh	206 kWh	3 612 kWh	3 612 kWh	0 kWh	731 kWh
Huhtikuu	30	2 013 kWh	360 kWh	638 kWh	195 kWh	2 651 kWh	2 651 kWh	0 kWh	555 kWh
Toukokuu	31	798 kWh	143 kWh	636 kWh	194 kWh	1 434 kWh	1 434 kWh	0 kWh	337 kWh
Kesäkuu	30	117 kWh	21 kWh	603 kWh	185 kWh	720 kWh	720 kWh	0 kWh	205 kWh
Heinäkuu	31	33 kWh	6 kWh	622 kWh	190 kWh	655 kWh	655 kWh	0 kWh	196 kWh
Elokuu	31	97 kWh	17 kWh	623 kWh	191 kWh	720 kWh	720 kWh	0 kWh	208 kWh
Syyskuu	30	775 kWh	139 kWh	615 kWh	188 kWh	1 391 kWh	1 391 kWh	0 kWh	327 kWh
Lokakuu	31	1 817 kWh	325 kWh	655 kWh	200 kWh	2 472 kWh	2 472 kWh	0 kWh	525 kWh
Marraskuu	30	2 373 kWh	424 kWh	645 kWh	197 kWh	3 018 kWh	3 018 kWh	0 kWh	621 kWh
Joulukuu	31	3 150 kWh	563 kWh	679 kWh	208 kWh	3 829 kWh	3 829 kWh	0 kWh	771 kWh



Uudisrakennus, paritalo "eke1" 70100 KUOPIO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Paritalon alakerta, 1 kerroksinen, iv ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2023, Huonelämpö	22,0 °C	0,51 W/m2K	15 665 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		176,0 m2	3,54 m	623,0 m3	25 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		57,4 m	3,54 m	203,1 m2	89 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		176,0 m2	20 Wh/m2/Ap/a	623,0 m3	5,6 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 28,8 C		0,14 U	0,57 kW	176,0 m2	3 797 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,03 U	0,30 kW	176,0 m2	797 kWh/a
Umpiseinän ala		0,19 U	1,70 kW	169,1 m2	4 454 kWh/a
Ovet		0,90 U	0,38 kW	8,0 m2	996 kWh/a
Ikkunat		0,80 U	1,10 kW	26,0 m2	2 877 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,14 U	4,06 kW	555,1 m2	12 921 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,39 (dm3/s)/m2	72 %	1,27 kW	105,6 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 (dm3/s)/m2	0,52 kW	7,5 dm3/s	1 353 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 058 kWh/a	4,79 kW	2 744 kWh/a	15 665 kWh/a
Paritalon yläkerta, 1 kerroksinen, iv ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2023, Huonelämpö	21,0 °C	0,59 W/m2K	4 546 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		57,0 m2	2,50 m	142,5 m3	32 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		32,4 m	2,50 m	80,9 m2	80 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		57,0 m2	18 Wh/m2/Ap/a	142,5 m3	7,1 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 29,6 C		0,00 U	0,00 kW	57,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,27 kW	57,0 m2	681 kWh/a
Umpiseinän ala		0,19 U	0,67 kW	67,9 m2	1 675 kWh/a
Ovet		0,90 U	0,19 kW	4,0 m2	466 kWh/a
Ikkunat		0,80 U	0,37 kW	9,0 m2	933 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,15 U	1,50 kW	194,9 m2	3 756 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,35 (dm3/s)/m2	72 %	0,36 kW	20,0 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 (dm3/s)/m2	0,18 kW	2,6 dm3/s	445 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		1 504 kWh/a	1,74 kW	791 kWh/a	4 546 kWh/a
Ulkorakennus, 1 kerroksinen, iv ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2023, Huonelämpö	15,0 °C	1,11 W/m2K	2 928 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		30,0 m2	2,40 m	72,0 m3	41 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		22,0 m	2,40 m	52,8 m2	98 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		30,0 m2	22 Wh/m2/Ap/a	72,0 m3	9 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 21,1 C		0,19 U	0,08 kW	30,0 m2	396 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,14 U	0,20 kW	30,0 m2	352 kWh/a
Umpiseinän ala		0,22 U	0,48 kW	46,8 m2	854 kWh/a
Ovet		1,20 U	0,22 kW	4,0 m2	391 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,11 kW	2,0 m2	195 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,21 U	1,09 kW	112,8 m2	2 188 kWh/a
Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0,15 (dm3/s)/m2	0 %	0,27 kW	4,5 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,09 (dm3/s)/m2	0,16 kW	2,7 dm3/s	286 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		1 093 kWh/a	1,52 kW	740 kWh/a	2 928 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. Patterilämmitys 21 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 johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 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 johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX DUO 25+25/91 tehohäviö vuodessa		0,08 kW	8,0 W/m	10 m	701 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		263,0 m2	837,5 m3	Enimmäistehot	23 840 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-30,9 °C	6,66 kWmax	0 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		23,3 m3/h	130 l/sek	1,90 kWmax	2 191 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		2,3 m3/h	13 l/sek	0,86 kWmax	2 083 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		10,0 m	701 kWh/a	0,08 kWmax	701 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				9,49 kWmax	4 975 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		23 840 kWh/a	263 m2	91 kWh/m2	838 m3
Lämmön ominaiskulutus		23 840 kWh/a	263 m2	20 Wh/m2/Ap/a	838 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		9,49 kWmax	263 m2	36,1 W/m2	838 m3
Bergheat46.305-1,68-12 12.03.2023					
Laskelman laatija:					12.03.2023
Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.					

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.305-1,68-12		Mitoittava sisälämpö 22 °C	ulkolämpötilat 4,3 °C ja -30,9 °C	
Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla		Tehot	Täystehoisena	Valittu 9,6 kW
- Pumpuksi valitsit 9,6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on		9,6 kWh	28 704 kWh	28 704 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa		7,6 kWh	22 594 kWh	22 594 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa		2,0 kWh	6 109 kWh	6 109 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin			4,7 SCOP	4,7 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta		9,6 kWh	7,86 kW	7,88 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,2 m (22594 kWh / vuosi) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +28 °C COP = 4,7							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Volyymi	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	
PE40x3.7	3 kpl	200 m	436 litraa	37,7 kWh/m/a	13,14 W/m	21 kPa	0,21 bar
- Keräinputkea yhteensä 3 x 200 = 600 metriä. Lisäksi: Liitäntä 2 * 10 m PE40x3.7 = 20 metriä. Nestetilavuus 688 litraa							

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,7				
- Vedetön osuus kaivon yläosassa 7 metriä	0 - 7 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Maaporausta 25 metriä	7 m - 25 m	1,5 W/mK	Teräsputki	916 kWh
- Kallioporausta 233 metriä	25 m - 258 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	19 530 kWh
- Kaivo yhteensä	258 m	1 kpl	22 491 kWh	22 491 kWh

Kaivo 258 m, keruun virtaus 0,64 l/s ΔT = 3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	278 m	1,34 bar	134 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	278 m	0,74 bar	74 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	278 m	0,46 bar	46 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	278 m	0,44 bar	44 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	258 m	22 594 kWh	10,3 W/m	30,6 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	22 594 kWh	89,6 kWh/m/a	10,3 W/m	1,7 W/mK	4,9 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	22 491 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	251 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	251 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	22 491 kWh	
19	Saanto yhteensä	22 491 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,640 l/s @ ΔT = 3 K	
21	Keruuneste kiertä yhteensä	0,640 l/s @ ΔT= 3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5,4		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	599 m	1,2 m

Kaivon syvyys 258 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.
Vaakakeruupiiri, 599 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,2 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Uudisrakennus, paritalo "eke1"

70100 KUOPIO

Uudisrakennus 2023, osittain 2 -kerroksinen paritalo.
 Ulkoseinien lämpöeristys; ei tietoa, mutta tulee puuelementtitalo $U \leq 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Lattialämmitys, koneellinen iv. lämmöntalteenotolla.
 Lämpimien tilojen neliömäärät kerroksittain; 1. kerros 176 m² ja 2. kerros 57 m².
 HK: yläkerta 2,5 m, alakerta 40 m² 3,5 m, 45 m² 5,5 m, loput 2,6 m.
 Tilavuudet ulkomittojen mukaan; asuinrakennus 1176 m³, puolilämmin ulkorakennus 129 m³
 Alapohja maanvarainen, 200 mm EPS. Yläpohjassa puhallusvilla 500 mm.
 Ikkunat 3 lasiset, energialuokka A, normaali määrä.
 Lisäksi puolilämmin ulkorakennus 30 m². Siirtomatka 10 m. Pidetään puolilämpiminä.

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 9,6 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
 Laskelmassa sähkön hinta 1,17 euroa / kilowattitunti
 Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,8 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	23 840 kWh	27 893 €
Käyttöveden lämmitystarve	7 700 kWh	9 009 €
Molemmat yhteensä	31 540 kWh	36 902 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	6 109 kWh	7 148 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	2 474 kWh	2 894 €
Sähkön kulutus maalämmöllä lämmitykseen yhteensä	8 583 kWh	10 042 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,7 SCOP
Suorasähköllä lämmittäminen maksaisi (1,17 euroa/ kWh)	31 540 kWh	36 902 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 445 kWh	5 201 €
Sähköä kuluisi sähkölämmityksellä yhteensä	35 985 kWh	42 102 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (3299 litraa, 1,8 euroa/ litra)	3 299 ltr	5 939 €
Maalämmityskoneen käyttösähköä	6 109 kWh	7 148 €
Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa	2 474 kWh	2 894 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 583 kWh	10 042 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 445 kWh	5 201 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	13 028 kWh	15 243 €

Bergheat46.305-1,68-12

12.03.2023

Laatija:

12.03.2023

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Uudisrakennus, paritalo "eke1"			KUOPIO		(Pohjois-Savo)
VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 28 °C - menovesi lämpötila max 30 °C					
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -31 °C					
- Paritalon alakerta 2023: Laminaatti-Lattialämmitys, 22°C, 176 m2, 623 m3			27,2 W/m2	4,79 kW	15 665 kWh
- Paritalon yläkerta 2023: Laminaatti-Lattialämmitys, 21°C, 57 m2, 143 m3			30,5 W/m2	1,74 kW	4 546 kWh
- Ulkorakennus 2023: Kivi-Lattialämmitys, 15°C, 30 m2, 72 m3			50,8 W/m2	1,52 kW	2 928 kWh
-					
-					
- Lämpökanaali CALPEX DUO 25+25/91, pituus 10m, dT=4K			1,4 kPa	0,08 kW	701 kWh
RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ			31 W/m2	8,13 kW	23 840 kWh
ERITTELY	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a	
Johtumishäviöt	81,8%	6,66 kW	79,1%	18 864 kWh	
Ilmanvaihto, (jälkilämmitys Sähköllä)	23,3%	1,90 kW	19,6%	4 665 kWh	
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +13 °C	-16,7%	-1,36 kW	-10,4%	-2 474 kWh	
- maalämmöllä	6,6%	0,54 kW	9,2%	2 191 kWh	
Vuotoilmat	10,5%	0,86 kW	8,7%	2 083 kWh	
Lämmönsiirtokanaali	1,0%	0,08 kW	2,9%	701 kWh	
Maalämmöllä yhteensä	99,0%	8,13 kW	97,1%	23 840 kWh	
JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY		Ala			
Alapohjat	263,0 m2	8 %	0,65 kW	18 %	4 193 kWh
Yläpohjat	263,0 m2	10 %	0,78 kW	8 %	1 830 kWh
Umpiseinän ala	283,8 m2	35 %	2,86 kW	29 %	6 983 kWh
Ovet	16,0 m2	10 %	0,79 kW	8 %	1 853 kWh
Ikkunat	37,0 m2	19 %	1,58 kW	17 %	4 006 kWh
Johtumat yhteensä	862,8 m2	82 %	6,66 kW	79 %	18 864 kWh
• Kiinteistö, 263 m2, 838 m3			5,6 COP	7,7 kW	23 840 kWh
- Taloussähkön ja henkilöiden lämmitysvaikutus				-0,9 kW	-2 836 kWh
• Rakennuksen lämmitystarve				6,8 kW	21 004 kWh
- Lämmin käyttövesi,	varaajatilavuus	0,337 m3 / 50 °C	3,3 COP	1,85 kW	7 700 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,0 kW	28 704 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan				9,6 kW	28 704 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					0 kWh
Yhteensä	263 m2	109 kWh/m2	4,7 SCOP	9,6 kW	28 704 kWh
• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho					9,6 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)					9,6 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka					-31 °C
- Maasta kerätään			(4,7 COP)	7,9 kW	22 594 kWh
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä					6 109 kWh
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)					6 109 kWh
- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa					2 474 kWh
• Tarvitaan vähintään 258 m lämpökaivo. Kaivon yläosassa 7 m vedetöntä ja 25 m maaporausta.			Poraussyvyys	258 m	
- Kaivon aktiivisyvyys 251 metriä. Kaivon tarvittavan keräimen pituus 2 x 258 m.			Putkea kaivossa yhteensä	516 m	
- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 10,8 kPa)			2 kpl	PE40x3.7	20 m
Kaivon aktiivisyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.					
• Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,64 l/s = 38,4 l/min = 2304 l/h:					
- Kaivo, painehäviö 0,64 l/s virtaus PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 538 litraa				134 kPa = Kelvoton	
- Kaivo, painehäviö 0,64 l/s virtaus PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 680 litraa				74 kPa = Ok	
- Kaivo, painehäviö 0,64 l/s virtaus PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 839 litraa				46 kPa = 0,46 bar	
- Kaivo, painehäviö 0,64 l/s virtaus PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3 K. Liitäntä mukana. Volyymi 861 litraa				44 kPa = 0,44 bar	
Tai vaakakeruulla:					
- kostea savi, vähintään 599 m = 3 x 200 metriä PE40x3.7 SINIRAITA. Upotussyvyys vähintään 1,2 m. Vol 688 ltr				21 kPa = 0,21 bar	

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