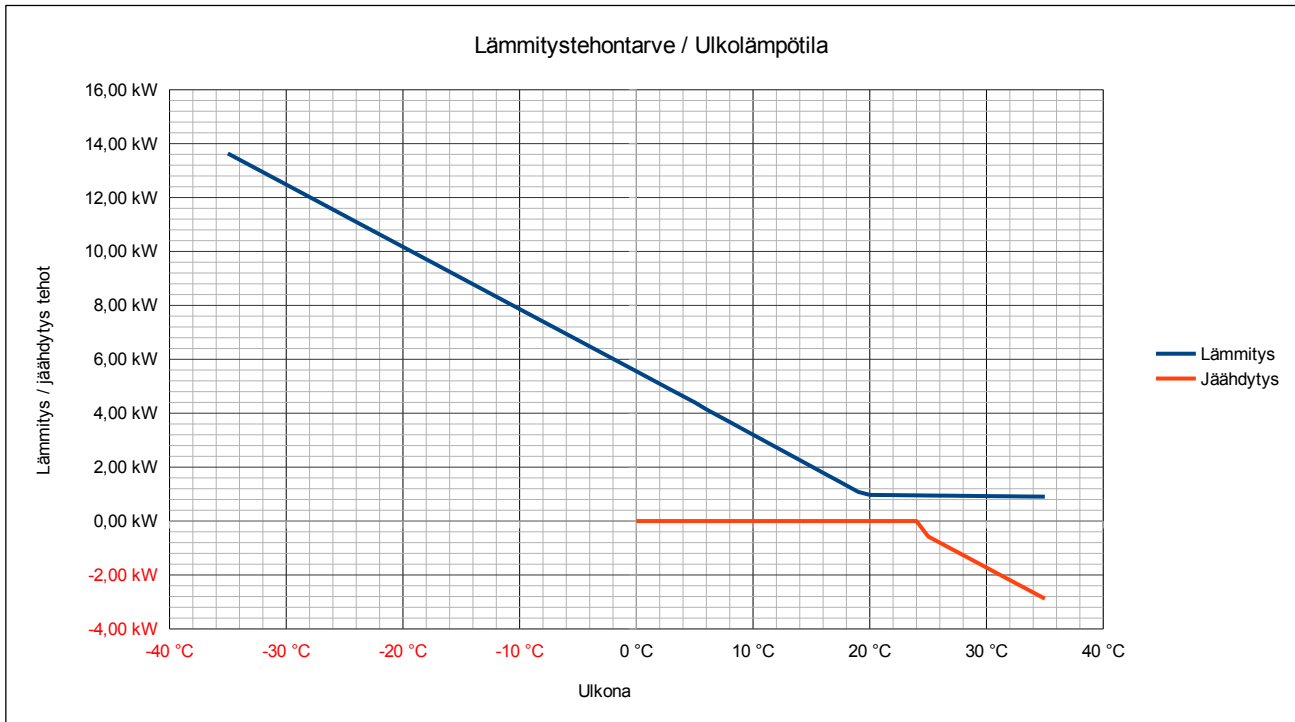


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallasi!		
Uudisrakennukset OKT ja hallirakennus "vespa88"		53100 LAPPEENRANTA		Tulostuspäivä		27.10.2023
Laskettu Bergheat46.335-1,68-12 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		289,0 m2		878,1 m3
- Rakennusten lämmitys		11,14 kW	LATTIALÄMMITYS +30 °C	26 893 kWh	1 001 €	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 193 litraa		0,50 kW	4 hlö	1 100 kWh	4 400 kWh	269 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			40 %	4 835 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja				0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		12,2 kW	0,2 €/kWh	4,9 SCOP	31 293 kWh	1 270 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus		26 893 kWh	289	22 Wh/m2/Ap/a	<b>878 m3</b>	<b>7,3 Wh/m3/Ap/a</b>
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden		26 893 kWh	289	<b>93 kWh/m2</b>	878 m3	31 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä		31 293 kWh	289	108 kWh/m2	878 m3	36 kWh/m3
• Kohteen mitoitussuorituslämpötilassa tarvitsama lämmitysteho, Pmax			-28,8	12,2 kW	42,2 W/m2	13,9 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				12,2 kW	- tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				3 597 litraa	2,00 €/ltr	7 194 €	87 %
Kokonaisteho saadaan sekahaloilla				29 m3/a	ä 60,00 €	1 719 €	78 %
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				31 293 kWh	0,200 €/kWh	6 259 €	1,0 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				31 293 kWh	0,200 €/kWh	1 270 €	4,9 SCOP
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,200 €/kWh	0 €	1,0 COP
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				31 293 kWh	0 kWh	6 350 kWh	4,9 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	6 350 kWh	1 270 €
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää					0,0%	0 kWh	0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	6 350 kWh	1 270 €
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	5,37 COP	26 893 kWh	5,4 COP	5 005 kWh	0 kWh	5 005 kWh	1 001 €
- 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		31 293 kWh	4,9 SCOP	6 350 kWh	0 kWh	6 351 kWh	1 270 €

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -28,8 °C ( E luku = 93 Luokka = B )									
Kuukausi	Päiviä	RAK energiaa	RAK sähköä	LKV energiaa	LKV sähköä	Energiaa yht	MLP energiaa	Vastuksella	Sähköä yhteensä
Koko vuosi	365	26 893 kWh	5 005 kWh	4 400 kWh	1 345 kWh	31 293 kWh	31 293 kWh	0 kWh	6 350 kWh
Tammikuu	31	4 755 kWh	885 kWh	394 kWh	120 kWh	5 149 kWh	5 149 kWh	0 kWh	1 005 kWh
Helmikuu	28	4 117 kWh	766 kWh	354 kWh	108 kWh	4 472 kWh	4 472 kWh	0 kWh	875 kWh
Maaliskuu	31	3 819 kWh	711 kWh	386 kWh	118 kWh	4 206 kWh	4 206 kWh	0 kWh	829 kWh
Huhtikuu	30	2 511 kWh	467 kWh	364 kWh	111 kWh	2 875 kWh	2 875 kWh	0 kWh	579 kWh
Toukokuu	31	922 kWh	172 kWh	363 kWh	111 kWh	1 285 kWh	1 285 kWh	0 kWh	283 kWh
Kesäkuu	30	114 kWh	21 kWh	344 kWh	105 kWh	459 kWh	459 kWh	0 kWh	127 kWh
Heinäkuu	31	26 kWh	5 kWh	355 kWh	109 kWh	381 kWh	381 kWh	0 kWh	113 kWh
Elokuu	31	89 kWh	17 kWh	356 kWh	109 kWh	445 kWh	445 kWh	0 kWh	125 kWh
Syyskuu	30	938 kWh	175 kWh	351 kWh	107 kWh	1 289 kWh	1 289 kWh	0 kWh	282 kWh
Lokakuu	31	2 375 kWh	442 kWh	374 kWh	114 kWh	2 749 kWh	2 749 kWh	0 kWh	556 kWh
Marraskuu	30	3 104 kWh	578 kWh	369 kWh	113 kWh	3 473 kWh	3 473 kWh	0 kWh	690 kWh
Joulukuu	31	4 122 kWh	767 kWh	389 kWh	119 kWh	4 511 kWh	4 511 kWh	0 kWh	886 kWh



Laskettu Bergheat46.335-1,68-12 taulukko-ohjelmalla

27.10.2023

Tämä mitoitussuorituslaskelma on vain suuntaa antava.

Uudisrakennukset OKT ja hallirakennus "vespa88" 53100 LAPPEENRANTA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
OKT alakerta, 1 kerroksinen, iv ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2024, Huonelämpö		21,0 °C	0,83 W/m2K
					14 830 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		125,0 m2	2,70 m	337,5 m3	44 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		45,6 m	2,70 m	123,1 m2	119 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		125,0 m2	28 Wh/m2/Ap/a	337,5 m3	10,5 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,7 C		0,15 U	0,45 kW	125,0 m2	2 792 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,05 U	0,30 kW	125,0 m2	744 kWh/a
Umpiseinän ala		0,59 U	2,99 kW	101,3 m2	7 309 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,35 kW	7,0 m2	851 kWh/a
Ikkunat		0,84 U	0,62 kW	14,8 m2	1 511 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,25 U	4,71 kW	373,1 m2	13 206 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,39 (dm3/s)/m2	72 %	0,85 kW	75,0 dm3/s	825 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,04 (dm3/s)/m2		0,33 kW	5,0 dm3/s	799 kWh/a
Ulkovaipan häviöteho, + iv-häviöteho, iv-häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		4,71 kW	5,18 kW	1 624 kWh/a	14 830 kWh/a
OKT yläkerta, 1 kerroksinen, iv ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2024, Huonelämpö		21,0 °C	0,48 W/m2K
					4 551 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		74,0 m2	2,44 m	180,6 m3	25 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		35,9 m	2,44 m	87,5 m2	62 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		74,0 m2	15 Wh/m2/Ap/a	180,6 m3	6 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 27,8 C		0,00 U	0,00 kW	74,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,37 kW	74,0 m2	915 kWh/a
Umpiseinän ala		0,18 U	0,69 kW	76,8 m2	1 673 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,13 kW	2,7 m2	328 kWh/a
Ikkunat		0,84 U	0,33 kW	8,0 m2	817 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,13 U	1,53 kW	235,5 m2	3 733 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,30 (dm3/s)/m2	72 %	0,38 kW	22,2 dm3/s	374 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,04 (dm3/s)/m2		0,18 kW	2,8 dm3/s	445 kWh/a
Ulkovaipan häviöteho, + iv-häviöteho, iv-häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		1,53 kW	1,77 kW	819 kWh/a	4 551 kWh/a
Hallirakennus, 1 kerroksinen, iv ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2024, Huonelämpö		15,0 °C	1,09 W/m2K
					7 830 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		90,0 m2	4,00 m	360,0 m3	22 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		38,6 m	4,00 m	154,6 m2	87 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		90,0 m2	21 Wh/m2/Ap/a	360,0 m3	5,2 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 20,8 C		0,18 U	0,22 kW	90,0 m2	984 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,14 U	0,57 kW	90,0 m2	966 kWh/a
Umpiseinän ala		0,22 U	1,29 kW	131,6 m2	2 187 kWh/a
Ovet		1,26 U	1,10 kW	20,0 m2	1 870 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,13 kW	3,0 m2	223 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,23 U	3,31 kW	334,6 m2	6 229 kWh/a
Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa	0,10 (dm3/s)/m2	0 %	0,51 kW	9,0 dm3/s	829 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,09 (dm3/s)/m2		0,46 kW	8,0 dm3/s	772 kWh/a
Ulkovaipan häviöteho, + iv-häviöteho, iv-häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		3,31 kW	4,28 kW	1 600 kWh/a	7 830 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 häviöteho, + iv-häviöteho, iv-häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		0,00 kW			
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 DUO 32+32/111 tehohäviö vuodessa		0,25 kW	8,5 W/m	30 m	2 221 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		289,0 m2	878,1 m3	Enimmäistehot	29 432 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-28,8 °C	9,55 kWmax	0 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		15,7 m3/h	106 l/sek	1,75 kWmax	2 027 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		2,3 m3/h	16 l/sek	0,97 kWmax	2 016 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		30,0 m	2 221 kWh/a	0,25 kWmax	2 221 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				12,52 kWmax	6 264 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	29 432 kWh/a	289 m2	102 kWh/m2	878 m3	34 kWh/m3/a
Lämmön ominaiskulutus	29 432 kWh/a	289 m2	24 Wh/m2/Ap/a	878 m3	8 Wh/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	12,52 kWmax	289 m2	43,3 W/m2	878 m3	14,3 W/m3
Bergheat46.335-1,68-12 27.10.2023					
Laskelman laatija:					27.10.2023
Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.					

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

53100 LAPPEENRANTA  
(Etelä-Karjala)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.335-1,68-12		Mitoittava sisälämpö 21 °C	ulkolämpötilat 5,1 °C ja -28,8 °C	
Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla		Tehot	Täystehoisena	Valittu 12,2 kW
- Pumpuksi valitsit 12,2 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on		12,2 kWh	31 293 kWh	31 293 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa		9,7 kWh	24 943 kWh	24 943 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa		2,5 kWh	6 350 kWh	6 350 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin			4,9 SCOP	4,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta		12,2 kWh	9,93 kW	9,93 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 m ( 24942 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +30 °C COP = 4,9							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Volyymi	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	
PE40x3.7	2 kpl	310 m	436 litraa	40,2 kWh/m/a	16,02 W/m	41 kPa	0,41 bar
- Keräinputkea yhteensä 2 x 310 = 620 metriä. Lisäksi: Liitäntä 2 * 10 m PE40x3.7 = 20 metriä. Nestetilavuus 602 litraa							

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Pumpputehon mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,9				
- 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	733 kWh
- Kallioporausta 231 metriä	20 m - 251 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	22 268 kWh
- Kaivo yhteensä	251 m	1 kpl	24 890 kWh	24 890 kWh

Kaivo 251 m, keruun virtaus 0,68 l/s ΔT = 3,5 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	271 m	1,52 bar	152 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	271 m	0,83 bar	83 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	271 m	0,52 bar	52 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	271 m	0,49 bar	49 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	251 m	24 943 kWh	11,6 W/m	39,6 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	24 943 kWh	101,6 kWh/m/a	11,6 W/m	1,7 W/mK	5,6 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	24 890 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	245 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	245 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	24 890 kWh	
19	Saanto yhteensä	24 890 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,680 l/s @ ΔT = 3,5 K	
21	Keruuneste kiertä yhteensä	0,680 l/s @ ΔT = 3,5 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5,1		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	615 m	1,1 m

Kaivon syvyys 251 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä  
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.  
Vaakakeruupiiri, 615 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Uudisrakennukset OKT ja hallirakennus "vespa88"

53100 LAPPEENRANTA

Uudisrakennukset 2024: 1½ -kerroksinen OKT ja 1 -kerroksinen hallirakennus.  
Molemmissa lattialämmitys, talossa koneellinen iv lämmön talteenotolla.  
Ulkomitat: OKT: 15 x 9 m. Halli: 8,3 x 11,9 m.  
US: OKT: Alakerta hirsä 220 mm. Villa 250 mm. Halli: Villa 150 mm.  
Lämmitettävät tilat: OKT: Alakerta 125 m2, yläkerta 74 m2. Halli: 98 m2.  
Hk: OKT: alakerta 2,7 m, yläkerta 2,44 m. Halli: 4 m.  
AP: OKT: EPS 200mm, maanvarainen laatta. Halli: EPS 150mm, maanvarainen laatta  
YP: OKT: ekovilla 500 mm. Halli: mineraalivilla 300 mm.  
Ikkunat: OKT: 3-lasiset, U-arvo 0,8. Yhteisala normaali. Halli: ei päätetty.  
Lämmönsiirtokanaali noin 30 m.  
Lämpötilat: OKT: 21°C. Halli: 15°C.

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 12,2 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,2 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	29 432 kWh	5 886 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 400 kWh	880 €
Molemmat yhteensä	33 832 kWh	6 766 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	6 350 kWh	1 270 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	1 806 kWh	361 €
Sähkön kulutus maalämmöllä lämmitykseen yhteensä	8 156 kWh	1 631 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,9 SCOP
Suorasähköllä lämmittäminen maksaisi (0,2 euroa/ kWh )	33 832 kWh	6 766 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 835 kWh	967 €
Sähköä kuluisi sähkölämmityksellä yhteensä	38 667 kWh	7 733 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 3597 litraa, 2 euroa/ litra )	3 597 ltr	7 194 €
Maalämmityskoneen käyttösähköä	6 350 kWh	1 270 €
Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa	1 806 kWh	361 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 156 kWh	1 631 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 835 kWh	967 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	12 991 kWh	2 598 €

Bergheat46.335-1,68-12

27.10.2023

Laatija:

27.10.2023

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

**Tässä laskelman tulos tiivistettynä**

Uudisrakennukset OKT ja hallirakennus "vespa88" LAPPEENRANTA (Etelä-Karjala)

**VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 30 °C - menovesi lämpötila max 32 °C**  
**LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -29 °C**

- OKT alakerta 2024: Laminaatti-Lattialämmitys, 21°C, 125 m2, 338 m3	41,4 W/m2	5,18 kW	14 830 kWh
- OKT yläkerta 2024: Laminaatti-Lattialämmitys, 21°C, 74 m2, 181 m3	24 W/m2	1,77 kW	4 551 kWh
- Hallirakennus 2024: Kivi-Lattialämmitys, 15°C, 90 m2, 360 m3	47,6 W/m2	4,28 kW	7 830 kWh
-			
-			

- Lämpökanaali CALPEX DUO 32+32/111, pituus 30m, dT=4K 8,9 kPa 0,25 kW 2 221 kWh

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ		40 W/m2	11,48 kW	29 432 kWh
• ERITTELY	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a

<b>Johtumishäviöt</b>	<b>83,2%</b>	<b>9,55 kW</b>	<b>78,7%</b>	<b>23 168 kWh</b>
<i>Ilmanvaihto, ( jälkilämmitys Sähköllä )</i>	<i>15,2%</i>	<i>1,75 kW</i>	<i>13,0%</i>	<i>3 833 kWh</i>
<i>- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +13 °C</i>	<i>-9,0%</i>	<i>-1,03 kW</i>	<i>-6,1%</i>	<i>-1 806 kWh</i>
<b>- maalämmöllä</b>	<b>6,2%</b>	<b>0,71 kW</b>	<b>6,9%</b>	<b>2 027 kWh</b>
<b>Vuotoilmat</b>	<b>8,4%</b>	<b>0,97 kW</b>	<b>6,8%</b>	<b>2 016 kWh</b>
Lämmönsiirtokanaali	2,2%	0,25 kW	7,5%	2 221 kWh
<b>Maalämmöllä yhteensä</b>	<b>97,8%</b>	<b>11,48 kW</b>	<b>92,5%</b>	<b>29 432 kWh</b>

• JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY	Ala	Osuus	Teho	Osuus	Energia
Alapohjat	289,0 m2	6 %	0,66 kW	13 %	3 775 kWh
Yläpohjat	289,0 m2	11 %	1,25 kW	9 %	2 624 kWh
Umpiseinän ala	309,7 m2	43 %	4,97 kW	38 %	11 169 kWh
Ovet	29,7 m2	14 %	1,59 kW	10 %	3 049 kWh
Ikkunat	25,8 m2	9 %	1,09 kW	9 %	2 550 kWh
<b>• Johtumat yhteensä</b>	<b>943,2 m2</b>	<b>83 %</b>	<b>9,55 kW</b>	<b>79 %</b>	<b>23 168 kWh</b>
<b>• Kiinteistö yhteensä</b>	<b>289 m2</b>	<b>878 m3</b>	<b>5,4 COP</b>	<b>11,1 kW</b>	<b>29 432 kWh</b>

- Taloussähkö ja henkilöiden lämmitysvaikutus -1,0 kW -2 539 kWh

**• Rakennuksen lämmitystarve** **10,2 kW 26 893 kWh**

<b>- Lämmin käyttövesi,</b>	<b>varaajatilavuus 0,192 m3 / 50 °C</b>	<b>3,3 COP</b>	<b>1,06 kW</b>	<b>4 400 kWh</b>
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja		0 kWh	0,0 kW	31 293 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan			12,2 kW	31 293 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää				0 kWh

<b>Yhteensä</b>	<b>289 m2</b>	<b>108 kWh/m2</b>	<b>4,9 SCOP</b>	<b>12,2 kW</b>	<b>31 293 kWh</b>
-----------------	---------------	-------------------	-----------------	----------------	-------------------

**• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho** **12,2 kW**

**- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho )** **12,2 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka -29 °C

- Maasta kerätään	( 4,9 COP )	9,9 kW	<b>24 943 kWh</b>
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			6 350 kWh
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)			<b>6 350 kWh</b>
- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa			1 806 kWh

**• Tarvitaan vähintään 251 m lämpökaivo. Kaivon yläosassa 6 m vedetöntä ja 20 m maaporausta.** **Poraussyvyys 251 m**

- Kaivon aktiivisyvyys 245 metriä. Kaivon tarvittavan keräimen pituus 2 x 251 m.	Putkea kaivossa yhteensä	502 m
- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 12 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 0,68 l/s = 40,8 l/min = 2448 l/h:**

- Kaivo, painehäviö 0,68 l/s virtaus PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,5 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 524 litraa	152 kPa = Kelvoton
- Kaivo, painehäviö 0,68 l/s virtaus PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,5 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 662 litraa	83 kPa = Ok?
- Kaivo, painehäviö 0,68 l/s virtaus PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,5 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 818 litraa	52 kPa = 0,52 bar
- Kaivo, painehäviö 0,68 l/s virtaus PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,5 K. Liitäntä mukana. Volyymi 839 litraa	49 kPa = 0,49 bar
Tai vaakakeruulla:	
- kostea savi, vähintään 615 m = 2 x 310 metriä PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m. Vol 602 ltr	41 kPa = 0,41 bar

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