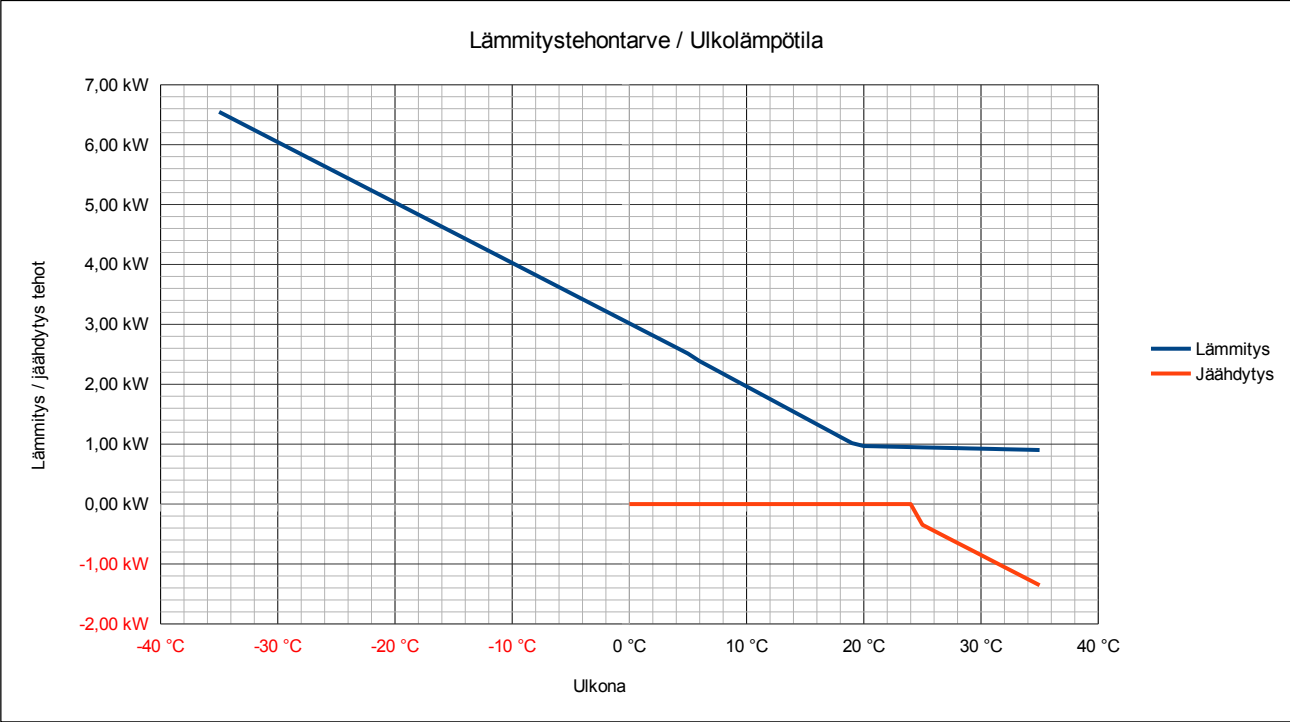


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.		
Talo + erillinen varistorakennus "seefeld"			33100 TAMPERE		Tulostuspäivä 26.06.2024
Laskettu Bergheat46.413-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		150,0 m2	398,0 m3	
- Rakennusten lämmitys	4,74 kW	LATTIALÄMMITYS +29 °C	12 084 kWh	441 €	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 192 litraa	0,50 kW	4 hlö	1 100 kWh	269 €	
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	2 750 kWh	0 €	
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 €	
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	5,8 kW	0,2 €/kWh	4,6 SCOP	16 484 kWh	710 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	12 084 kWh	150 m2	20 Wh/m2/Ap/a	398 m3	7,4 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	12 084 kWh	150 m2	81 kWh/m2	398 m3	30 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	16 484 kWh	150 m2	110 kWh/m2	398 m3	41 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-27,6	5,8 kW	38,7 W/m2	14,6 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			6,0 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			1 895 litraa	2,00 €/litr	3 789 €
Kokonaisteho saadaan sekahaloilla			15 m3/a	á 60,00 €	906 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			16 484 kWh	0,200 €/kWh	3 297 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYTEHOISENA			16 484 kWh	0,200 €/kWh	710 €
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,200 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			16 484 kWh	0 kWh	3 550 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	3 550 kWh
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	3 550 kWh
					710 €
			Energiaa	COP	Pumpun sähkö
- Lämmitys kuluttaa	5,48 COP	12 084 kWh	5,5 COP	2 204 kWh	0 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	3,27 COP	4 400 kWh	3,3 COP	1 345 kWh	0 kWh
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		16 484 kWh	4,6 SCOP	3 550 kWh	0 kWh

VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -27,6 °C (E luku = 81 Luokka = B)									
Kuukausi	Päiviä	RAK energiaa	RAK sähköä	LKV energiaa	LKV sähköä	Energiaa yht	MLP energiaa	Vastuksella	Sähköä yhteensä
Koko vuosi	365	12 084 kWh	2 204 kWh	4 400 kWh	1 345 kWh	16 484 kWh	16 484 kWh	0 kWh	3 550 kWh
Tammikuu	31	2 087 kWh	381 kWh	393 kWh	120 kWh	2 480 kWh	2 480 kWh	0 kWh	501 kWh
Helmikuu	28	1 814 kWh	331 kWh	354 kWh	108 kWh	2 168 kWh	2 168 kWh	0 kWh	439 kWh
Maaliskuu	31	1 707 kWh	311 kWh	386 kWh	118 kWh	2 093 kWh	2 093 kWh	0 kWh	429 kWh
Huhtikuu	30	1 152 kWh	210 kWh	365 kWh	111 kWh	1 517 kWh	1 517 kWh	0 kWh	322 kWh
Toukokuu	31	440 kWh	80 kWh	363 kWh	111 kWh	803 kWh	803 kWh	0 kWh	191 kWh
Kesäkuu	30	65 kWh	12 kWh	345 kWh	105 kWh	410 kWh	410 kWh	0 kWh	117 kWh
Heinäkuu	31	17 kWh	3 kWh	355 kWh	109 kWh	373 kWh	373 kWh	0 kWh	112 kWh
Elokuu	31	57 kWh	10 kWh	356 kWh	109 kWh	413 kWh	413 kWh	0 kWh	119 kWh
Syyskuu	30	469 kWh	86 kWh	352 kWh	108 kWh	821 kWh	821 kWh	0 kWh	193 kWh
Lokakuu	31	1 080 kWh	197 kWh	375 kWh	115 kWh	1 455 kWh	1 455 kWh	0 kWh	312 kWh
Marraskuu	30	1 382 kWh	252 kWh	369 kWh	113 kWh	1 751 kWh	1 751 kWh	0 kWh	365 kWh
Joulukuu	31	1 814 kWh	331 kWh	388 kWh	119 kWh	2 202 kWh	2 202 kWh	0 kWh	449 kWh



Talo + erillinen varastorakennus "seefeld"33100 TAMPERE, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA

Talon kerros1, iv ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2024, Huonelämpö		22,0 °C	0,58 W/m2K	6 233 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		68,0 m2	2,66 m		180,9 m3	34 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		35,2 m	2,66 m		93,7 m2	92 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		68,0 m2	22 Wh/m2/Ap/a		180,9 m3	8,4 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,4 C		0,13 U	0,20 kW		68,0 m2	1 320 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW		68,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,19 U	0,72 kW		76,7 m2	1 893 kWh/a
Ovet		0,90 U	0,18 kW		4,0 m2	467 kWh/a
Ikkunat		0,90 U	0,58 kW		13,0 m2	1 516 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,15 U	1,68 kW		229,7 m2	5 196 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,38 (dm3/s)/m2	72 %	0,44 kW	34,0 dm3/s	513 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 (dm3/s)/m2		0,20 kW	3,1 dm3/s	525 kWh/a
Ulkovaipan häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		1,68 kW	1,96 kW		1 037 kWh/a	6 233 kWh/a
Talon kerros2, iv ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2024, Huonelämpö		21,0 °C	0,61 W/m2K	5 235 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		68,0 m2	2,66 m		180,9 m3	29 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		35,2 m	2,66 m		93,7 m2	77 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		68,0 m2	19 Wh/m2/Ap/a		180,9 m3	7 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,6 C		0,00 U	0,00 kW		68,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,30 kW		68,0 m2	745 kWh/a
Umpiseinän ala		0,19 U	0,71 kW		76,7 m2	1 755 kWh/a
Ovet		0,90 U	0,09 kW		2,0 m2	216 kWh/a
Ikkunat		0,90 U	0,66 kW		15,0 m2	1 623 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,16 U	1,75 kW		229,7 m2	4 340 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,35 (dm3/s)/m2	72 %	0,40 kW	23,8 dm3/s	408 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 (dm3/s)/m2		0,20 kW	3,1 dm3/s	487 kWh/a
Ulkovaipan häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		1,75 kW	2,02 kW		895 kWh/a	5 235 kWh/a
Varastorakennus, iv ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2024, Huonelämpö		18,0 °C	1,56 W/m2K	2 215 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		14,0 m2	2,59 m		36,3 m3	61 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		16,0 m	2,59 m		41,4 m2	158 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		14,0 m2	38 Wh/m2/Ap/a		36,3 m3	14,8 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 27,4 C		0,17 U	0,05 kW		14,0 m2	262 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,17 U	0,11 kW		14,0 m2	227 kWh/a
Umpiseinän ala		0,29 U	0,51 kW		38,4 m2	1 055 kWh/a
Ovet		0,90 U	0,08 kW		2,0 m2	170 kWh/a
Ikkunat		0,90 U	0,04 kW		1,0 m2	85 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,25 U	0,79 kW		69,4 m2	1 799 kWh/a
Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0,15 (dm3/s)/m2	0 %	0,13 kW	2,1 dm3/s	246 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,10 (dm3/s)/m2		0,08 kW	1,4 dm3/s	170 kWh/a
Ulkovaipan häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		0,79 kW	1,00 kW		416 kWh/a	2 215 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			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 häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä			0,00 kW			0 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX QUADRIGA H25+25/S28+22/142 tehohäviö vuodessa		0,01 kW	8,1 W/m	2 m		107 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		150,0 m2	398,0 m3	Enimmäistehot		13 789 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-27,6 °C	4,23 kWmax		0 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		9,7 m3/h	60 l/sek	0,97 kWmax		1 167 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,2 m3/h	8 l/sek	0,48 kWmax		1 181 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		1,5 m	107 kWh/a	0,01 kWmax		107 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				5,68 kWmax		2 454 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		13 789 kWh/a	150 m2	92 kWh/m2	398 m3	35 kWh/m3/a
Lämmön ominaiskulutus		13 789 kWh/a	150 m2	22 Wh/m2/Ap/a	398 m3	8,4 Wh/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		5,68 kWmax	150 m2	37,9 W/m2	398 m3	14,3 W/m3

Bergheat46.413-1,68-1226.06.2024

Laskelman laatija:

26.06.2024

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

33100 TAMPERE
(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.413-1,68-12	Mitoittava sisälämpö 22 °C	ulkolämpötilat 5,2 °C ja -27,6 °C	
Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 6 kW
- Pumpuksi valitsit 6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	5,8 kWh	16 484 kWh	16 484 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,7 kWh	12 934 kWh	12 934 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,3 kWh	3 550 kWh	3 550 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,6 SCOP	4,6 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	6,0 kWh	4,74 kW	4,91 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 m (12934 kWh / vuosi) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +29 °C COP = 4,6							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Volyymi	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	
PE40x3.7	1 kpl	350 m	436 litraa	37,0 kWh/m/a	14,02 W/m	45 kPa	0,45 bar
- Keräinputkea yhteensä 1 x 350 = 350 metriä. Lisäksi: Liitäntä 2 * 10 m PE40x3.7 = 20 metriä. Nestetilavuus 323 litraa							

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,6				
- 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	746 kWh
- Kallioporausta 136 metriä	20 m - 156 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	10 696 kWh
- Kaivo yhteensä	156 m	1 kpl	12 934 kWh	12 934 kWh

Kaivo 156 m, keruun virtaus 0,39 l/s ΔT = 3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	2xPE40*2.4	176 m	0,29 bar	29 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	3xPE40*2.4	176 m	0,22 bar	22 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	2xPE45*2.6	176 m	0,18 bar	18 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	2xPE50*2.8	176 m	0,13 bar	13 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	156 m	12 934 kWh	9,8 W/m	31,4 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	12 934 kWh	86,2 kWh/m/a	9,8 W/m	1,6 W/mK	5,0 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	12 934 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenvedo		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	150 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	150 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	12 934 kWh	
19	Saanto yhteensä	12 934 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,390 l/s	@ ΔT = 3 K
21	Keruuneste kiertä yhteensä	0,390 l/s	@ ΔT = 3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5,2		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	345 m	1,0 m

Kaivon syvyys 156 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.
Vaakakerupiiri, 345 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo + erillinen varastorakennus "seefeld"

33100 TAMPERE

Uudisrakennukset 2024, omakotitalo ja erillinen varasto, jossa lämpötila +18°C.
 Lattialämmitykset, talossa koneellinen iv. lämmön talteenotolla. Varastossa painovoimainen.
 Rakennusten ulkopiirit: talo 36,2 m, varasto 18 m.
 Lämpimät tilat: kerros1 68 m2 ja kerros2: 68 m2 + varasto 14 m2.
 Huonekorkeudet: 2,6 m ja 2,6 m. Varastolle oletetaan 2,5 m.
 US1, Talo 154.6 m2, U = 0.17, paksuus 345 mm. US2, Varasto 38.4 m2, U = 0.26.
 Alapohja maanvarainen 68.0 m2, U = 0.13. Alapohja, varasto 14.0 m2, U = 0.16.
 Yläpohja ulkoilmaa vasten 68.6 m2, U = 0.08. Yläpohja, varasto 14.0 m2, U = 0.13.
 Ikkunat: 3 kerros, ikkunoiden yhteisala 29 m2.
 Siirtokanaalit 1,5 m lämmitykselle ja käyttövedelle koska MLP varastossa.
 Talossa tulee asumaan 4 henkilöä.

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

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	13 789 kWh	2 758 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 400 kWh	880 €
Molemmat yhteensä	18 189 kWh	3 638 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	3 550 kWh	710 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	1 221 kWh	244 €
Sähkön kulutus maalämmöllä lämmitykseen yhteensä	4 771 kWh	954 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,6 SCOP
Suorasähköllä lämmittäminen maksaisi (0,2 euroa/ kWh)	18 189 kWh	3 638 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	2 750 kWh	550 €
Sähköä kuluisi sähkölämmityksellä yhteensä	20 939 kWh	4 188 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1895 litraa, 2 euroa/ litra)	1 895 ltr	3 789 €
Maalämmityskoneen käytösähköä	3 550 kWh	710 €
Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa	1 221 kWh	244 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	4 771 kWh	954 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	2 750 kWh	550 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	7 521 kWh	1 504 €

Bergheat46.413-1,68-12

26.06.2024

Laatija:

26.06.2024

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo + erillinen varistorakennus "seefeld" TAMPERE (Pirkanmaa)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 29 °C - menovesi lämpötila max 31 °C
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -28 °C

- Talon kerros1 2024: Laminaatti-Lattialämmitys, 22°C, 68 m2, 181 m3 (30°C)	28,9 W/m2	1,96 kW	6 233 kWh
- Talon kerros2 2024: Laminaatti-Lattialämmitys, 21°C, 68 m2, 181 m3 (31°C)	29,7 W/m2	2,02 kW	5 235 kWh
- Varistorakennus 2024: Kivi-Lattialämmitys, 18°C, 14 m2, 36 m3 (27°C)	71,3 W/m2	1,00 kW	2 215 kWh
-			
-			
- Lämpökanaali CALPEX QUADRIGA H25+25/S28+22/142, pituus 1,5m, dT=3K	2,0 kPa	0,01 kW	107 kWh

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ		33 W/m2	4,99 kW	13 789 kWh
• ERITTELY	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a

Johtumishäviöt	84,7%	4,23 kW	82,2%	11 334 kWh
Ilmanvaihto, (jälkilämmitys Sähköllä)	19,4%	0,97 kW	17,3%	2 388 kWh
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +13 °C	-13,9%	-0,70 kW	-8,9%	-1 221 kWh
- maalämmöllä	5,4%	0,27 kW	8,5%	1 167 kWh
Vuotoilmat	9,6%	0,48 kW	8,6%	1 181 kWh
Lämmönsiirtokanaali	0,2%	0,01 kW	0,8%	107 kWh
Maalämmöllä yhteensä	99,8%	4,99 kW	99,2%	13 789 kWh

• JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY	Ala	Osuus	Teho	Osuus	Energia
Alapohjat	150,0 m2	5 %	0,25 kW	11 %	1 582 kWh
Yläpohjat	150,0 m2	8 %	0,41 kW	7 %	972 kWh
Umpiseinän ala	191,9 m2	39 %	1,94 kW	34 %	4 703 kWh
Ovet	8,0 m2	7 %	0,35 kW	6 %	853 kWh
Ikkunat	29,0 m2	26 %	1,28 kW	23 %	3 224 kWh
• Johtumat yhteensä	528,9 m2	85 %	4,23 kW	82 %	11 334 kWh
• Kiinteistö yhteensä	150 m2	398 m3	5,5 COP	4,7 kW	13 789 kWh

- Taloussähkön ja henkilöiden lämmitysvaikutus				-0,6 kW	-1 705 kWh
• Rakennuksen lämmitystarve				4,1 kW	12 084 kWh
- Lämmin käyttövesi,	varaajatilavuus	0,192 m3 / 50 °C	3,3 COP	1,06 kW	4 400 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,0 kW	16 484 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan				6,0 kW	16 484 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					0 kWh

Yhteensä	150 m2	110 kWh/m2	4,6 SCOP	6,0 kW	16 484 kWh
----------	--------	------------	----------	--------	------------

- Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho				5,8 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)				6,0 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka				-30 °C
- Maasta kerätään lämpöpumpulle 12934 kWh ja ilmanvaihtoon 0 kWh	(4,6 SCOP)	4,9 kW		12 934 kWh
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä				3 550 kWh
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)				3 550 kWh
- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa				1 221 kWh

• Tarvitaan vähintään 156 m lämpökaivo. Kaivon yläosassa 6 m vedetöntä ja 20 m maaporausta.	Poraus	156 m
---	--------	-------

- Kaivon aktiivisyvyys 150 metriä. Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 156 m.	Putkea kaivossa yhteensä	312 m
- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 3,6 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 0,39 l/s = 23,4 l/min = 1404 l/h:
--

- Kaivo, painehäviö 0,39 l/s virtaus 2xPE40*2.4 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 339 ltr - 14 min 57 s	29 kPa = 0,29 bar
- Kaivo, painehäviö 0,39 l/s virtaus 3xPE40*2.4 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 558 ltr - 23 min 50 s	22 kPa = 0,22 bar
- Kaivo, painehäviö 0,39 l/s virtaus 2xPE45*2.6 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 426 ltr - 18 min 40 s	18 kPa = 0,18 bar
- Kaivo, painehäviö 0,39 l/s virtaus 2xPE50*2.8 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 523 ltr - 22 min 49 s	13 kPa = 0,13 bar
Tai vaakakeruulla:	
kostea savi, vähintään 345m = 1x350 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m. Vol 323 ltr - 13min 48s	45 kPa = 0,45 bar

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