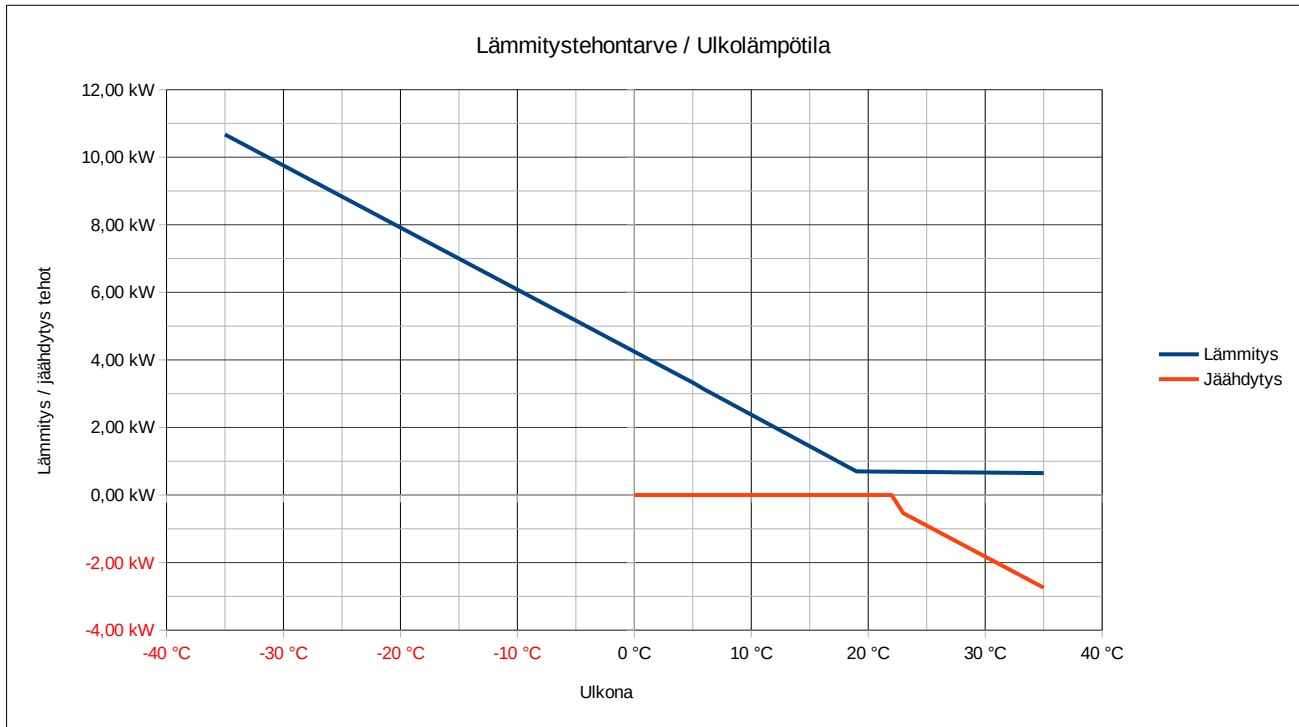


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!
Talo "Petel" Piharakennus mukana			13100 HÄMEENLINNA		Tulostuspäivä 22.06.2020
Laskettu Bergheat46.024-1,67-6 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		232,0 m <sup>2</sup>		542,6 m <sup>3</sup>
- Rakennusten lämmitys	8,88 kW	PATTERILÄMMITYS +46 °C	29 438 kWh	1 111 €	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 98,3701539190511 litraa	0,34 kW	3 hlö	1 000 kWh	3 000 kWh	150 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	5 140 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	9,6 kW	0,13 €/kWh	3,3 SCOP	32 438 kWh	150 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	29 438 kWh	232 m <sup>2</sup>	31 Wh/m <sup>2</sup> /Ap/a	543 m <sup>3</sup>	13,1 Wh/m <sup>3</sup> /Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	29 438 kWh	232 m <sup>2</sup>	127 kWh/m <sup>2</sup>	543 m <sup>3</sup>	54 kWh/m <sup>3</sup>
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	32 438 kWh	232 m <sup>2</sup>	140 kWh/m <sup>2</sup>	543 m <sup>3</sup>	60 kWh/m <sup>3</sup>
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, Pmax		-29,4 °C	9,6 kW	41,6 W/m <sup>2</sup>	17,8 W/m <sup>3</sup>

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			9,6 kW - tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			3 816 litraa	1,05 €/litr	4 007 €
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla			24 m <sup>3</sup> /a	ä 80,00 €	1 957 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			32 438 kWh	0,130 €/kWh	4 217 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			32 438 kWh	0,130 €/kWh	1 261 €
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,130 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			32 438 kWh	0 kWh	9 697 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	9 697 kWh
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	9 697 kWh
					1 261 €
			Energiaa	COP	Pumpun sähkö
- Lämmitys kuluttaa			3,45 COP	29 438 kWh	3,4 COP
- Käyttövesi kuluttaa			2,60 COP	3 000 kWh	2,6 COP
- Vastuskäyttö			0 kWh	1,0 COP	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä			32 438 kWh	3,3 SCOP	9 697 kWh
					0 kWh
					8 543 kWh
					1 154 kWh
					0 kWh
					0 kWh
					0 kWh
					1 111 €
					150 €
					(= 0 EUR)
					1 261 €

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -29,4 °C ( E luku = 127 Luokka = C )									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	39 %	3 379 h	3 000 kWh	29 438 kWh	32 438 kWh	32 438 kWh	0 kWh	9 697 kWh
Tammikuu	31	77 %	573 h	282 kWh	5 215 kWh	5 498 kWh	5 498 kWh	0 kWh	1 622 kWh
Helmikuu	28	74 %	496 h	253 kWh	4 512 kWh	4 766 kWh	4 766 kWh	0 kWh	1 407 kWh
Maaliskuu	31	63 %	468 h	272 kWh	4 219 kWh	4 492 kWh	4 492 kWh	0 kWh	1 329 kWh
Huhtikuu	30	43 %	309 h	250 kWh	2 714 kWh	2 964 kWh	2 964 kWh	0 kWh	884 kWh
Toukokuu	31	16 %	120 h	239 kWh	916 kWh	1 155 kWh	1 155 kWh	0 kWh	358 kWh
Kesäkuu	30	6 %	40 h	224 kWh	158 kWh	382 kWh	382 kWh	0 kWh	132 kWh
Heinäkuu	31	4 %	26 h	230 kWh	23 kWh	252 kWh	252 kWh	0 kWh	95 kWh
Elokuu	31	5 %	39 h	231 kWh	140 kWh	370 kWh	370 kWh	0 kWh	129 kWh
Syyskuu	30	18 %	133 h	233 kWh	1 042 kWh	1 274 kWh	1 274 kWh	0 kWh	392 kWh
Lokakuu	31	42 %	313 h	257 kWh	2 748 kWh	3 005 kWh	3 005 kWh	0 kWh	896 kWh
Marraskuu	30	52 %	375 h	256 kWh	3 344 kWh	3 600 kWh	3 600 kWh	0 kWh	1 069 kWh
Joulukuu	31	66 %	488 h	274 kWh	4 406 kWh	4 680 kWh	4 680 kWh	0 kWh	1 384 kWh



Talo "PeteU" Piharakennus mukana 13100 HÄMEENLINNA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1949, Huonelämpö	19,0 °C	0,56 W/m2K	6 576 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		72,0 m2	2,00 m	144,0 m3	46 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		39,1 m	2,00 m	78,2 m2	91 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		72,0 m2	22 Wh/m2/Ap/a	144,0 m3	<b>11 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 29,6 C		0,15 U	0,26 kW	72,0 m2	1 492 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	72,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,37 U	0,70 kW	76,2 m2	2 644 kWh/a
Ikkunat		2,00 U	0,19 kW	2,0 m2	504 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,11 U	1,15 kW	222,2 m2	4 640 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,10 (dm3/s)/m2	0 %	0,46 kW	7,2 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,07 (dm3/s)/m2	0,33 kW	5,3 l/sek	1 066 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		1 151 kWh/a	1,94 kW	1 935 kWh/a	6 576 kWh/a
Keskikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1949, Huonelämpö	21,0 °C	1,12 W/m2K	12 514 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		79,0 m2	2,60 m	205,4 m3	61 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		39,7 m	2,60 m	103,3 m2	158 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		79,0 m2	38 Wh/m2/Ap/a	205,4 m3	<b>14,7 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,00 U	0,00 kW	79,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,11 U	0,36 kW	79,0 m2	1 210 kWh/a
Umpiseinän ala		0,37 U	1,62 kW	91,8 m2	4 707 kWh/a
Ikkunat		2,00 U	0,96 kW	9,5 m2	2 626 kWh/a
Ovet		1,60 U	0,16 kW	2,0 m2	442 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,24 U	3,10 kW	261,3 m2	8 985 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,16 (dm3/s)/m2	0 %	0,82 kW	15,8 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,11 (dm3/s)/m2	0,55 kW	8,3 l/sek	1 497 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 101 kWh/a	4,47 kW	3 529 kWh/a	12 514 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1949, Huonelämpö	21,0 °C	1,32 W/m2K	5 899 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		31,0 m2	2,20 m	68,2 m3	86 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		28,2 m	2,20 m	62,1 m2	190 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		31,0 m2	46 Wh/m2/Ap/a	68,2 m3	<b>20,9 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,00 U	0,00 kW	31,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,19 U	0,23 kW	31,0 m2	234 kWh/a
Umpiseinän ala		0,37 U	1,06 kW	60,1 m2	1 060 kWh/a
Ikkunat		2,00 U	0,20 kW	2,0 m2	202 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,24 U	1,50 kW	124,1 m2	1 496 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,15 (dm3/s)/m2	0 %	0,31 kW	4,7 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,13 (dm3/s)/m2	0,26 kW	3,9 l/sek	711 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		1 496 kWh/a	2,06 kW	1 467 kWh/a	5 899 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					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32 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, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0 %			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Piharakennus, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2021, Huonelämpö	20,0 °C	0,25 W/m2K	5 626 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		50,0 m2	2,50 m	125,0 m3	45 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		29,0 m	2,50 m	72,5 m2	113 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		50,0 m2	27 Wh/m2/Ap/a	125,0 m3	<b>10,9 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,4 C		0,13 U	0,19 kW	50,0 m2	960 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,25 kW	50,0 m2	660 kWh/a
Umpiseinän ala		0,16 U	0,49 kW	61,5 m2	1 299 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,20 kW	4,0 m2	528 kWh/a
Ovet		0,71 U	0,25 kW	7,0 m2	660 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,16 U	1,36 kW	172,5 m2	4 108 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,15 (dm3/s)/m2	0 %	0,48 kW	7,5 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 (dm3/s)/m2	0,13 kW	2,1 l/sek	354 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		1 363 kWh/a	0,62 kW	1 518 kWh/a	5 626 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX6 QUADRIGA H25+25/S28+22/142 tehohäviö vuodessa		0,14 kW	7,2 W/m	20 m	879 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		232,0 m2	542,6 m3	Enimmäistehot	31 494 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-29,4 °C	7,11 kWmax	7 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä		3,9 m3/h	35 l/sek	2,07 kWmax	5 017 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,9 m3/h	18 l/sek	1,27 kWmax	3 433 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		20,0 m	879 kWh/a	0,14 kWmax	879 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				10,59 kWmax	9 335 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		31 494 kWh/a	232 m2	<b>136 kWh/m2</b>	543 m3
Lämmön ominaiskulutus		31 494 kWh/a	232 m2	<b>33 Wh/m2/Ap/a</b>	543 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		7,11 kWmax	232 m2	<b>30,7 W/m2</b>	543 m3
Bergheat46.024-1,67-6		22.06.2020			
Laskelman laatija:					22.06.2020
---					

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

13100 HÄMEENLINNA

(Kanta-Häme)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.024-1.67-6

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 5,2 °C ja -29,4 °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	32 438 kWh	32 438 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,7 kWh	22 741 kWh	22 741 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,9 kWh	9 697 kWh	9 697 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,3 SCOP	3,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>9,6 kWh</b>	6,84 kW	6,81 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 m ( 22741 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +46 °C COP = 3,3

Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Virtaama	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	Painehäviö
PE40x3.7	1 kpl	541 m	0,510 l/s	42,0 kWh/m/a	17,74 W/m	117 kPa	Ei toimi
PE40x3.7	2 kpl	300 m	0,255 l/s	75,8 kWh/m/a	16,00 W/m	23 kPa	0,23 bar
PE50x4.6	1 kpl	541 m	0,510 l/s	42,0 kWh/m/a	17,74 W/m	40 kPa	0,4 bar
PE50x4.6	2 kpl	300 m	0,255 l/s	75,8 kWh/m/a	16,00 W/m	11 kPa	0,11 bar

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS COP = 3,3

- Vedetön osuus kaivon yläosassa 4 metriä	0 - 4 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Maaporausta 6 metriä	4 m - 10 m	1,5 W/mK	Teräsputki	302 kWh
- Kallioporausta 210 metriä	10 m - 220 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	22 531 kWh
- Kaivo yhteensä	220 m	1 kpl	22 808 kWh	22 808 kWh

Kaivo 220 m, keruun virtaus 0,51 l/s ΔT = 3,3 K

Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	240 m	0,67 bar
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	240 m	0,38 bar
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	240 m	0,24 bar
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	240 m	0,23 bar

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	220 m	22 741 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	22 741 kWh	105,6 kWh/m/a	12,0 W/m
			1,7 W/mK
			4,5 W/mK

	- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -
1	22 808 kWh
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	Yhteenveto
14	Kaivojen lukumäärä 1 kpl
15	Kaivon aktiivisyvyys 216 m
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä 216 m
17	
18	Saanto yhdestä kaivosta 22 808 kWh
19	Saanto yhteensä 22 808 kWh
20	Keruun kiertä kaivoa kohden 0,510 l/s @ ΔT = 3,3 K
21	Keruunestein kiertä yhteensä 0,510 l/s @ ΔT = 3,3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,4
23	Keruu: kostea savi Putken pituus Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat 541 m 1,0 m

Kaivon syvyys 220 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 541 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

22.06.2020

Talo "PeteU" Piharakennus mukana

---

13100 HÄMEENLINNA

Rintamamiestyyppinen talo 1949, tasamaalla, kolmessa kerroksessa.  
 Painovoimainen ilmanvaihto. Kellarikerroksessa lattialämmitys, muualla pattereilla (C22).  
 Ulkoseinien yhteenlaskettu ulkopituus 41,5 m.  
 Lämmitettävät alat kerroksittain: kellarin 72 m<sup>2</sup>, keskikerros 79 m<sup>2</sup>, yläkerta 31 m<sup>2</sup>.  
 Huonekorkeudet: kellarin 2 m, keskikerros 2,6 m, yläkerta 2,3 m.  
 Alapohja maanvarainen, 200 mm styrox. Yläpohjassa 250 mm purua + 100 mm ekovilla.  
 Ikkunat 2 lasiset normaalikokoiset.  
 Sisätilojen kuutio määrä 374,5 m<sup>3</sup>.  
 Ei muita lämmitettäviä tiloja.  
 Kaikki tilat noin 20-21°C lämpötilassa.  
 Öljyä noin 2400-2600 litraa + noin 1 heittomotti sekapuuta.

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 0,13 euroa / kilowattitunti  
 Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,05 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	31 494 kWh	4 094 €
Käyttöveden lämmitystarve	3 000 kWh	390 €
Molemmat yhteensä	34 494 kWh	4 484 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	9 697 kWh	1 261 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	9 697 kWh	1 261 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,13 euroa/ kWh )	32 438 kWh	4 217 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 3816 litraa, 1,05 euroa/ litra )	3 816 ltr	4 007 €
Maalämmityskoneen käyttösähköä	9 697 kWh	1 261 €
Ilmanvaihdon jälkilämmitys sähköllä kuluttaa	0 kWh	0 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	9 697 kWh	1 261 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 140 kWh	668 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	14 837 kWh	1 929 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "PeteU" Piharakennus mukana			HÄMEENLINNA		(Kanta-Häme)
VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: PATERILÄMMITYS - COP -laskennassa 46 °C - menovesi lämpötila max 54 °C					
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -29 °C					
- Kellari 1949: Lattialämmitys, 19°C, 72 m2, 144 m3:			1,94 kW	6 576 kWh	
- Keskikerros 1949: Patterilämmitys, 21°C, 79 m2, 205 m3:			4,47 kW	12 514 kWh	
- Talon yläkerta 1949: Patterilämmitys, 21°C, 31 m2, 68 m3:			2,06 kW	5 899 kWh	
-					
- Piharakennus 2021: Lattialämmitys, 20°C, 50 m2, 125 m3:			0,62 kW	5 626 kWh	
- Lämmönsiirtokanaali CALPEX6 QUADRIGA H25+25/S28+22/142, +35°C, 20 m:			0,14 kW	879 kWh	
RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ			9,24 kW	31 494 kWh	
ERITTELY	Ala	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a
Johtumishäviöt		62 %	5,76 kW	70 %	22 166 kWh
Ilmanvaihto, ( jälkilämmitys Sähköllä )		22 %	2,07 kW	16 %	5 017 kWh
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +12 °C		0 %	0,00 kW	0 %	0 kWh
- maalämmöllä		22 %	2,07 kW	16 %	5 017 kWh
Vuotoilmat		14 %	1,27 kW	11 %	3 433 kWh
Lämmönsiirtokanaali		2 %	0,14 kW	3 %	879 kWh
Maalämmöllä yhteensä		98 %	9,24 kW	97 %	31 494 kWh
JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY					
Alapohjat	232,0 m2	5 %	0,44 kW	8 %	2 452 kWh
Yläpohjat	232,0 m2	9 %	0,84 kW	7 %	2 105 kWh
Umpiseinän ala	289,7 m2	42 %	3,86 kW	31 %	9 710 kWh
Ikkunat	17,5 m2	17 %	1,55 kW	12 %	3 859 kWh
Ovet	9,0 m2	4 %	0,41 kW	4 %	1 103 kWh
Johtumat yhteensä	780,2 m2	77 %	7,11 kW	61 %	19 229 kWh
• Kiinteistö, 232 m2, 543 m3			3,4 COP	8,88 kW	31 494 kWh
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,098 m3 / 50 °C			2,6 COP	0,76 kW	3 000 kWh
- Yhteensä			3,3 SCOP	9,6 kWh	34 494 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus			-2 056 kWh	0,57 kW	32 438 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,00 kW	32 438 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan				9,60 kW	32 438 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					0 kWh
Yhteensä ( epävirallinen E luku = 127 Luokka = C )					32 438 kWh
• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho					9,6 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho )					9,6 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka					-29 °C
- Maasta kerätään			( 3,3 COP)	6,8 kW	22 741 kWh
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä					9 697 kWh
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)					9 697 kWh
- Ei ole ilmanvaihdon jälkilämmitystä sähköllä!					0 kWh
• Tarvitaan 220 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,51 l/s (= 30,6 l/minuutissa).					
- Kaivossa aktiivisyvyyttä 216 m + kaivon yläosassa vedetöntä osuutta 4 m.			Poraussyvyys		220 m
- Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 220 metriä.			Putkea kaivossa yhteensä		440 m
- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 4,2 kPa)			2 kpl	PE40x3.7	20 m
Kaivon aktiivisyvyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.					
• Alla keruupiirin painehäviö sileäseinäisille keräinputkille virtauksella 0,51 l/s = 30,6 l/min = 1836 l/h:					
- Kaivo, painehäviö 0,51 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.				67 kPa = Ei toimi	
- Kaivo, painehäviö 0,51 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.				38 kPa = 0,38 bar	
- Kaivo, painehäviö 0,51 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.				24 kPa = 0,24 bar	
- Kaivo, painehäviö 0,51 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.				23 kPa = 0,23 bar	
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 541 metriä = 1 x 541 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m				117 kPa = Ei toimi	
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 541 metriä = 1 x 541 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m				40 kPa = 0,4 bar	
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 541 metriä = 2 x 300 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m				23 kPa = 0,23 bar	
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 541 metriä = 2 x 300 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m				11 kPa = 0,11 bar	
Tämä laskelma on vain suuntaa antava: ei ole mikään takuumitoitus!					