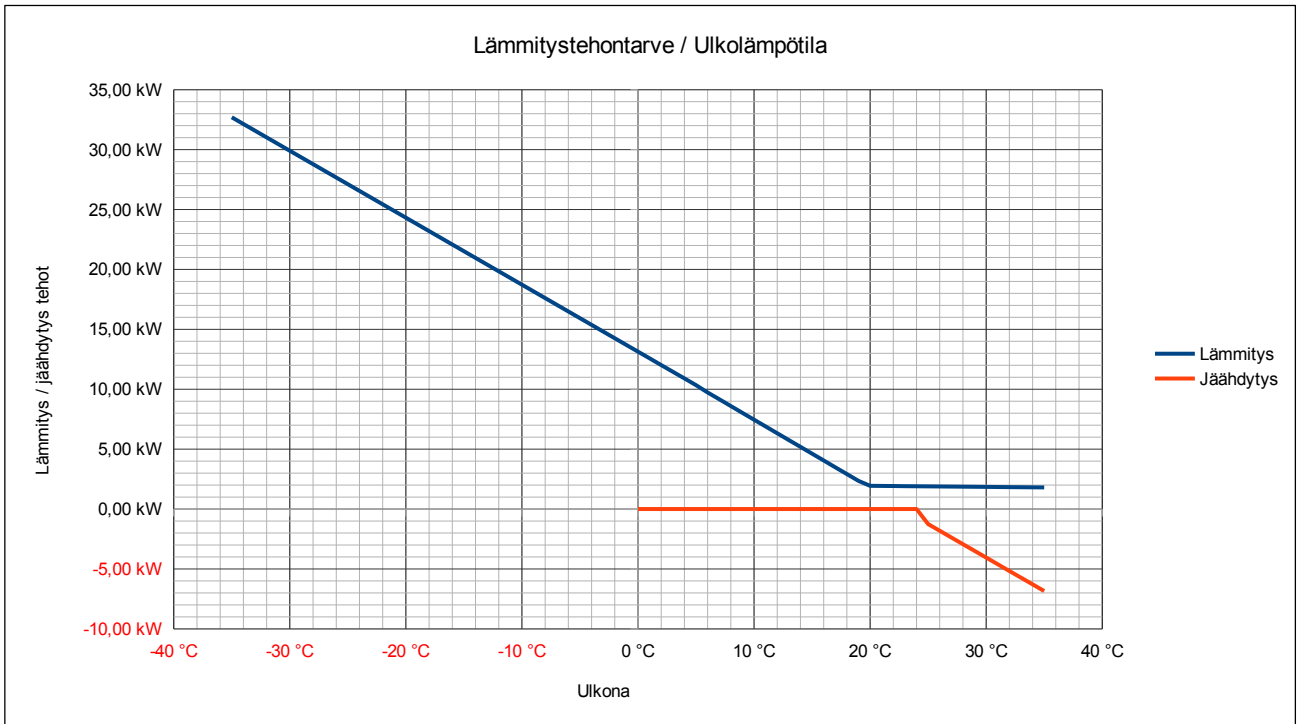


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallas!	
Entinen koulurakennus "Tomi_1987"		23800 LAITILA		Tulostuspäivä	24.08.2023
Laskettu Bergheat46.334-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		630,0 m2		1 617,4 m3
- Rakennusten lämmitys	25,33 kW	PATTERILÄMMITYS +47 °C	54 924 kWh		3 154 €
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 396 litraa	1,00 kW	8 hlö	1 100 kWh	8 800 kWh	538 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	9 950 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	27,4 kW	0,2 €/kWh	3,5 SCOP	63 724 kWh	3 692 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	54 924 kWh	630	23 Wh/m2/Ap/a	1 617 m3	9 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	54 924 kWh	630	87 kWh/m2	1 617 m3	34 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	63 724 kWh	630	101 kWh/m2	1 617 m3	39 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-25,6	27,4 kW	43,6 W/m2	17,0 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			27,5 kW - tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			7 325 litraa	2,00 €/ltr	14 649 €
Kokonaisteho saadaan sekahaloilla			58 m3/a	ä 60,00 €	3 501 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			63 724 kWh	0,200 €/kWh	12 745 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			63 724 kWh	0,200 €/kWh	3 692 €
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,200 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			63 724 kWh	0 kWh	18 459 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	18 459 kWh
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	18 459 kWh
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.
- Lämmitys kuluttaa	3,48 COP	54 924 kWh	3,5 COP	15 768 kWh	0 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	3,27 COP	8 800 kWh	3,3 COP	2 691 kWh	0 kWh
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		63 724 kWh	3,5 SCOP	18 459 kWh	0 kWh

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -25,6 °C ( E luku = 87 Luokka = B )									
Kuukausi	Päiviä	RAK energiaa	RAK sähköä	LKV energiaa	LKV sähköä	Energiaa yht	MLP energiaa	Vastuksella	Sähköä yhteensä
Koko vuosi	365	54 924 kWh	15 768 kWh	8 800 kWh	2 691 kWh	63 724 kWh	63 724 kWh	0 kWh	18 459 kWh
Tammikuu	31	9 555 kWh	2 743 kWh	787 kWh	241 kWh	10 341 kWh	10 341 kWh	0 kWh	2 984 kWh
Helmikuu	28	8 421 kWh	2 417 kWh	709 kWh	217 kWh	9 130 kWh	9 130 kWh	0 kWh	2 634 kWh
Maaliskuu	31	7 959 kWh	2 285 kWh	774 kWh	237 kWh	8 732 kWh	8 732 kWh	0 kWh	2 521 kWh
Huhtikuu	30	5 415 kWh	1 555 kWh	731 kWh	223 kWh	6 145 kWh	6 145 kWh	0 kWh	1 778 kWh
Toukokuu	31	2 064 kWh	593 kWh	727 kWh	222 kWh	2 791 kWh	2 791 kWh	0 kWh	815 kWh
Kesäkuu	30	196 kWh	56 kWh	689 kWh	211 kWh	885 kWh	885 kWh	0 kWh	267 kWh
Heinäkuu	31	27 kWh	8 kWh	710 kWh	217 kWh	738 kWh	738 kWh	0 kWh	225 kWh
Elokuu	31	115 kWh	33 kWh	711 kWh	217 kWh	826 kWh	826 kWh	0 kWh	250 kWh
Syyskuu	30	1 754 kWh	504 kWh	701 kWh	214 kWh	2 455 kWh	2 455 kWh	0 kWh	718 kWh
Lokakuu	31	4 791 kWh	1 375 kWh	748 kWh	229 kWh	5 539 kWh	5 539 kWh	0 kWh	1 604 kWh
Marraskuu	30	6 286 kWh	1 805 kWh	737 kWh	226 kWh	7 023 kWh	7 023 kWh	0 kWh	2 030 kWh
Joulukuu	31	8 343 kWh	2 395 kWh	777 kWh	238 kWh	9 120 kWh	9 120 kWh	0 kWh	2 633 kWh



Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Entinen koulurakennus "Tomi_1987" 23800 LAITILA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellarikerros, 1 kerroksinen, iv ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1981, Huonelämpö		18,0 °C	0,49 W/m2K
					4 949 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		100,0 m2	2,20 m	220,0 m3	22 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		40,3 m	2,20 m	88,7 m2	49 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		100,0 m2	13 Wh/m2/Ap/a	220,0 m3	<b>5,9 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 18 C		0,21 U	0,20 kW	100,0 m2	868 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	100,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,21 U	0,58 kW	83,7 m2	1 519 kWh/a
Ovet		1,60 U	0,14 kW	2,0 m2	274 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,16 kW	3,0 m2	308 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,09 U	1,08 kW	288,7 m2	2 970 kWh/a
Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0,15 (dm3/s)/m2	0 %	15,0 dm3/s	1 594 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 (dm3/s)/m2	0,20 kW	3,4 dm3/s	384 kWh/a
Ulkovaipan häviöteho, + iv-häviöteho, iv-häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		1,08 kW	2,13 kW	1 979 kWh/a	4 949 kWh/a
Alakerta, 1 kerroksinen, iv ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1957, Huonelämpö		21,0 °C	1,01 W/m2K
					46 752 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		430,0 m2	2,68 m	1 152,4 m3	41 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		111,6 m	2,68 m	299,0 m2	109 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		430,0 m2	29 Wh/m2/Ap/a	1 152,4 m3	<b>10,7 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		461 464 187,83 U	2,51 kW	430,0 m2	4 762 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	2,00 kW	430,0 m2	4 779 kWh/a
Umpiseinän ala		0,42 U	4,57 kW	235,0 m2	10 889 kWh/a
Ovet		1,60 U	0,30 kW	4,0 m2	711 kWh/a
Ikkunat		1,71 U	4,77 kW	60,0 m2	11 379 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,26 U	14,15 kW	1 159,0 m2	32 520 kWh/a
Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0,15 (dm3/s)/m2	0 %	64,5 dm3/s	8 892 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,09 (dm3/s)/m2	2,24 kW	36,8 dm3/s	5 339 kWh/a
Ulkovaipan häviöteho, + iv-häviöteho, iv-häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		14,15 kW	20,32 kW	14 232 kWh/a	46 752 kWh/a
Yläkerta, 1 kerroksinen, iv ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1981, Huonelämpö		21,0 °C	0,77 W/m2K
					8 413 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		100,0 m2	2,45 m	245,0 m3	34 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		40,2 m	2,45 m	98,4 m2	84 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		100,0 m2	22 Wh/m2/Ap/a	245,0 m3	<b>9,1 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,00 U	0,00 kW	100,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,13 U	0,62 kW	100,0 m2	1 473 kWh/a
Umpiseinän ala		0,22 U	0,86 kW	82,4 m2	2 051 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,89 kW	16,0 m2	2 134 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,17 U	2,37 kW	298,4 m2	5 658 kWh/a
Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0,15 (dm3/s)/m2	0 %	15,0 dm3/s	2 068 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 (dm3/s)/m2	0,29 kW	4,7 dm3/s	687 kWh/a
Ulkovaipan häviöteho, + iv-häviöteho, iv-häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		2,37 kW	3,57 kW	2 755 kWh/a	8 413 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					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
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					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 35 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			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		630,0 m2	1 617,4 m3	Enimmäistehot	60 114 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-25,6 °C	17,61 kWmax	0 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		13,5 m3/h	95 l/sek	5,69 kWmax	12 554 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		6,4 m3/h	45 l/sek	2,72 kWmax	6 411 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0,0 m	0 kWh/a	0,00 kWmax	0 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				26,03 kWmax	18 965 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		60 114 kWh/a	630 m2	<b>95 kWh/m2</b>	1 617 m3
Lämmön ominaiskulutus		60 114 kWh/a	630 m2	<b>25 Wh/m2/Ap/a</b>	1 617 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		26,03 kWmax	630 m2	<b>41,3 W/m2</b>	1 617 m3
Bergheat46.334-1,68-12 24.08.2023					
Laskelman laatija:					24.08.2023
Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.					

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

23800 LAITILA

(Varsinais-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus! Isoon kohteeseen tarvitaan aina ammattisuunnittelija.

Bergheat46.334-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 6,2 °C ja -25,6 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 27,5 kW
- Pumpuksi valitsit 27,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	27,5 kWh	63 724 kWh	63 724 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	19,5 kWh	45 265 kWh	45 265 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	8,0 kWh	18 459 kWh	18 459 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuisesti hyötysuhteeksi tulee noin		3,5 SCOP	3,5 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>27,5 kWh</b>	19,57 kW	19,61 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 0,9 m ( 45265 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +47 °C COP = 3,5							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Volyyymi	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	
PE40x3.7	3 kpl	340 m	436 litraa	44,4 kWh/m/a	19,22 W/m	54 kPa	0,54 bar
- Keräinputkea yhteensä 3 x 340 = 1020 metriä. Lisäksi: Liitäntä 2 * 15 m PE63x5.8 = 30 metriä. Nestetilavuus 1102 litraa							

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Pumpputehon mukaan. Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS COP = 3,5							
- Vedetön osuus kaivon yläosassa 6 metriä	0 - 6 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh			
- Maaporausta 25 metriä	6 m - 25 m	1,5 W/mK	Teräsputki	1 129 kWh			
- Kallioporausta 214 metriä	25 m - 239 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	20 737 kWh			
- Kaivot yhteensä	239 m	2 kpl	22 587 kWh	45 173 kWh			
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin..		1 kpl	373 m	45 173 kWh			
Kaivo 239 m, keruun virtaus 1,28 l/s / 0,64 l/s Dt = 3,5 K		Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö		
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x15 m PE63x5.8		PE40*2.4	269 m	1,20 bar	120 kPa		
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x15 m PE63x5.8		PE45*2.6	269 m	0,64 bar	64 kPa		
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x15 m PE63x5.8		PE50*2.8	269 m	0,39 bar	39 kPa		
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x15 m PE63x5.8		PE50*2.5	269 m	0,36 bar	36 kPa		

Tarvitaan 2 kaivoa, á 239 m	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivoista vuodessa lämpötehoa	2 kpl	239 m	45 265 kWh	11,1 W/m	41,0 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	22 633 kWh	96,9 kWh/m/a	11,1 W/m	1,5 W/mK	5,6 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: 1 RIVI -			
1	22 587 kWh		
2	22 587 kWh		
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenvedo		
14	Kaivojen lukumäärä	2 kpl	
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	233 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	466 m	
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	25 m	
18	Saanto yhdestä kaivosta	22 587 kWh	
19	Saanto yhteensä	45 173 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,640 l/s @ ΔT = 3,5 K	
21	Keruunestein kiertä yhteensä	1,280 l/s @ ΔT = 3,5 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	1 019 m	0,9 m

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 25 metriä

Kaivon syvyys 239 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 1019 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 0,9 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

24.08.2023

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

# Entinen koulurakennus "Tomi\_1987"

23800 LAITILA

Entinen koulurakennus kolmessa kerroksessa, vuodelta 1957, laajennettu 1981.  
 Öljylämmitys pattereilla, kulutus n. 6000l. Painovoimainen ilmanvaihto.  
 Ulkomitat 47m x 9,7m  
 Kerrokset: kellari 100m<sup>2</sup>, alakerta 430m<sup>2</sup>, yläkerta 100m<sup>2</sup>.  
 Hk: kellari 220cm, alakerta 260cm 100m<sup>2</sup> ja 340cm 330m<sup>2</sup>, yläkerta 245cm.  
 Ap: rossipohja 330m<sup>2</sup>, maanvarainen betonilaatta 100m<sup>2</sup> (eristeestä ei tietoa).  
 Yläpohja 330m<sup>2</sup> puru/kutteri 45cm, 100m<sup>2</sup> villa 30cm.  
 Ikkunat 3-lasiset 300m<sup>2</sup>, 2-lasiset 230m<sup>2</sup>, ikkuna pinta-ala keskimääräistä suurempi  
 Tilojen mitoituslämpötila 21 astetta.  
 Sisätilojen kuutiomäärä on n. 1800.

Tämä on laskelman yhteenveto  
 Arvot laskettu keskiarvovuodelle  
 Laskelma perustuu rakennetietoihin.  
 Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!  
 Isoon kohteeseen tarvitaan aina osaava alan ammattisuunnittelija!

Laskettu 27,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
 Laskelmassa sähkön hinta 0,2 euroa / kilowattitunti  
 Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	60 114 kWh	12 023 €
Käyttöveden lämmitystarve	8 800 kWh	1 760 €
Molemmat yhteensä	68 914 kWh	13 783 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	18 459 kWh	3 692 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Sähkön kulutus maalämmöllä lämmitykseen yhteensä	18 459 kWh	3 692 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,5 SCOP
Suorasähköllä lämmittäminen maksaisi ( 0,2 euroa/ kWh )	68 914 kWh	13 783 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	9 950 kWh	1 990 €
Sähköä kuluisi sähkölämmityksellä yhteensä	78 864 kWh	15 773 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 7325 litraa, 2 euroa/ litra )	7 325 ltr	14 649 €
Maalämmityskoneen käytösähköä	18 459 kWh	3 692 €
Ei ole ilmanvaihdon jälkilämmitystä sähköllä!	0 kWh	0 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	18 459 kWh	3 692 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	9 950 kWh	1 990 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	28 409 kWh	5 682 €

Bergheat46.334-1,68-12

24.08.2023

Laatija:

24.08.2023

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Entinen koulurakennus "Tomi\_1987"

LAITILA

(Varsinais-Suomi)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: PATERILÄMMITYS - COP -laskennassa 47 °C - menovesi lämpötila max 54 °C

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -26 °C

- Kellarikerros 1981: -Patterilämmitys, 18°C, 100 m2, 220 m3	21,3 W/m2	2,13 kW	4 949 kWh
- Alakerta 1957: -Patterilämmitys, 21°C, 430 m2, 1152 m3	47,3 W/m2	20,32 kW	46 752 kWh
- Yläkerta 1981: -Patterilämmitys, 21°C, 100 m2, 245 m3	35,7 W/m2	3,57 kW	8 413 kWh

-  
-  
-

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ		41 W/m2	26,03 kW	60 114 kWh
• ERITTELY	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a

<b>Johtumishäviöt</b>	<b>67,7%</b>	<b>17,61 kW</b>	<b>68,5%</b>	<b>41 148 kWh</b>
<i>Painovoimainen ilmanvaihto</i>	<i>21,9%</i>	<i>5,69 kW</i>	<i>20,9%</i>	<i>12 554 kWh</i>
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +13 °C	0,0%	0,00 kW	0,0%	0 kWh
<b>- maalämmöllä</b>	<b>21,9%</b>	<b>5,69 kW</b>	<b>20,9%</b>	<b>12 554 kWh</b>
<b>Vuotoilmat</b>	<b>10,5%</b>	<b>2,72 kW</b>	<b>10,7%</b>	<b>6 411 kWh</b>
Lämmönsiirtokanaali	0,0%	0,00 kW	0,0%	0 kWh
<b>Maalämmöllä yhteensä</b>	<b>100,0%</b>	<b>26,03 kW</b>	<b>100,0%</b>	<b>60 114 kWh</b>

• JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY	Ala	Osuus	Teho	Osuus	Energia
Alapohjat	630,0 m2	10 %	2,72 kW	9 %	5 631 kWh
Yläpohjat	630,0 m2	10 %	2,62 kW	10 %	6 252 kWh
Umpiseinän ala	401,0 m2	23 %	6,01 kW	24 %	14 459 kWh
Ovet	6,0 m2	2 %	0,44 kW	2 %	985 kWh
Ikkunat	79,0 m2	22 %	5,82 kW	23 %	13 821 kWh
• Johtumat yhteensä	1 746,0 m2	68 %	17,61 kW	68 %	41 148 kWh
• Kiinteistö yhteensä	630 m2	1 617 m3	3,5 COP	25,3 kW	<b>60 114 kWh</b>

- Taloussähkön ja henkilöiden lämmitysvaikutus				<b>-2,2 kW</b>	<b>-5 190 kWh</b>
<b>• Rakennuksen lämmitystarve</b>				<b>23,1 kW</b>	<b>54 924 kWh</b>
- Lämmin käyttövesi,	varaajatilavuus	0,396 m3 / 50 °C	3,3 COP	<b>2,11 kW</b>	<b>8 800 kWh</b>
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,0 kW	63 724 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan				27,5 kW	63 724 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					0 kWh

<b>Yhteensä</b>	<b>630 m2</b>	<b>101 kWh/m2</b>	<b>3,5 SCOP</b>	<b>27,5 kW</b>	<b>63 724 kWh</b>
-----------------	---------------	-------------------	-----------------	----------------	-------------------

<b>• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho</b>					<b>27,4 kW</b>
<b>- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho )</b>					<b>27,5 kW</b>
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka					-26 °C
- Maasta kerätään			( 3,5 COP )	19,6 kW	<b>45 265 kWh</b>
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä					18 459 kWh
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)					<b>18 459 kWh</b>
- Ei ole ilmanvaihdon jälkilämmitystä sähköllä!					0 kWh

• Tarvitaan 2 kpl 239 m kaivoa. Kaivojen yläosassa 6 m vedetöntä ja 25 m maaporausta.	Poraussyvyys	<b>239 m</b>
---	--------------	--------------

- Kaivon aktiivisyvyys 233 metriä. Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 239 m.	Putkea kaivossa yhteensä	478 m
- Liitäntä pumpulta jakokaivolle. Välimatka = 15 m. (Painehäviö 5,5 kPa)	2 kpl PE63x5.8	30 m
Kaivon aktiivisyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.		

• Alla painehäviö virtauksella 1,28 l/s (virtaus kaivoa kohden on 1,28 / 2 = 0,64 l/s = 38 l/min = 2304 l/h):	
---	--

- Kaivo, painehäviö 0,64 l/s virtaus PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,5 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 1062 litraa	120 kPa = Kelvoton
- Kaivo, painehäviö 0,64 l/s virtaus PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,5 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 1325 litraa	64 kPa = Ok
- Kaivo, painehäviö 0,64 l/s virtaus PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,5 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 1621 litraa	39 kPa = 0,39 bar
- Kaivo, painehäviö 0,64 l/s virtaus PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,5 K. Liitäntä mukana. Volyymi 1662 litraa	36 kPa = 0,36 bar
Tai vaakakeruulla:	
- kostea savi, vähintään 1019 m = 3 x 340 metriä PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 0,9 m. Vol 1102 ltr	54 kPa = 0,54 bar

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