

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje			
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!					
Talo "Puukattilankaveri"		24100 SALO		Tulostuspäivä 20.05.2016					
Laskettu Bergheat46.619-1,7-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		320,0 m <sup>2</sup>		832,0 m <sup>3</sup>			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		10,81 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C	35 639 kWh		1 358 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	7 300 kWh	-2 190 kWh	-83 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,46 kW	4 pers	1 000 kWh	4 000 kWh	185 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		11,26 kW	0,12 €/kWh	4,0 SCOP	37 449 kWh	1 459 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m <sup>2</sup> /astepäivä/vuosi				320 m <sup>2</sup>	27,4	Wh/m <sup>2</sup> Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m <sup>3</sup> /astepäivä/vuosi				832 m <sup>3</sup>	10,5	Wh/m <sup>3</sup> Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m <sup>2</sup>				320 m <sup>2</sup>	111	kWh/m <sup>2</sup> /v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m <sup>3</sup>				832 m <sup>3</sup>	42,8	kWh/m <sup>3</sup> /v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä		39 639 kWh		320 m <sup>2</sup>	124	kWh/m <sup>2</sup> /v			
ET luokitukseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö				346,5 brm <sup>2</sup>	44 749 kWh	129 kWh			
ET -luokan määrittäminen ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri )				346,5 brm <sup>2</sup>	129 ET	A luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				20,4 C	Luokitus on A luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		10,0 kW	- tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS						
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		4 304 litraa	1,000 €/ltr	4 304 €	87,00%				
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, koivuhalkoja		30 m <sup>3</sup>	100,00 €/m <sup>3</sup>	3 018 €	73,00%				
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		37 449 kWh	0,120 €/kWh	4 494 €	1,00 COP				
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		37 268 kWh	0,120 €/kWh	1 091 €	4,10 COP				
Sähkövastuksella tuotetaan		181 kWh	0,120 €/kWh	22 €	1,00 COP				
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				37449 kWh	9 271 kWh	4,04 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				98,0%	9 089 kWh	1 091 €			
- Lisälämpövuoston osuus sähkön kulutuksesta				2,0%	181 kWh	22 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	9 271 kWh	1 112 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						3 192 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna						3 381 €			
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku			
- Lämmitys kuluttaa	4,40 COP	33 449 kWh	4,33 COP	7 558 kWh	162 kWh	7 720 kWh	926 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 000 kWh	2,58 COP	1 531 kWh	19 kWh	1 550 kWh	186 €		
- Vastuskäyttö		181 kWh	1,00 COP		181 kWh	0 kWh	(= 21 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		37 449 kWh	4,04 SCOP	9 089 kWh	181 kWh	9 271 kWh	1 112 €		
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia		28 178 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		45,1 kWh/m	625 m	1,0 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		258 m	Valittu 1 kpl 258 metrin kaivo						
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				4,04 COP	28 178 kWh	37 449 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava	sisälämpö 20 C,	ulkolämpötilat	1 C ja -28 C			
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		7,1 kW	Liian pieni			
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		8,2 kW	Vajaatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		9,4 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		10,6 kW	Lähes täysteho			
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		11,7 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		12,9 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		14,1 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					11,3 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					10,0 kW				
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-22,6 C				
Tuossa ulkolämpötilassa lämpöpumppu käy jatkuvasti.									
Sitä kylmemmällä säällä sisälämpö laskee ilman lisälämmönlähdettä.									
Lisälämpönä voi olla pumpun sisään rakennettu sähkövastus tai talon takka.									
Sähkövastuksen käyttö huonontaa pumpun hyötysuhdetta (COP).									
10 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3745 tuntia, joka on 43 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 181 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Turku , kohde on SALO, jossa koko vuosi = 4062, tammikuu = 670									
Tämä mitoitus ei ole takuuvarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
365	Koko vuosi	43%	3 745 h	4 000 kWh	33 449 kWh	37 449 kWh	37 268 kWh	181 kWh	9 271 kWh
31	Tammikuu	79%	585 h	340 kWh	5 515 kWh	5 855 kWh	5 780 kWh	75 kWh	1 449 kWh
28	Helmikuu	82%	551 h	307 kWh	5 199 kWh	5 506 kWh	5 400 kWh	106 kWh	1 363 kWh
31	Maaliskuu	69%	512 h	340 kWh	4 783 kWh	5 123 kWh	5 123 kWh	0 kWh	1 268 kWh
30	Huhtikuu	48%	346 h	329 kWh	3 136 kWh	3 465 kWh	3 465 kWh	0 kWh	858 kWh
31	Toukokuu	23%	168 h	340 kWh	1 339 kWh	1 679 kWh	1 679 kWh	0 kWh	416 kWh
30	Kesäkuu	7%	49 h	329 kWh	158 kWh	487 kWh	487 kWh	0 kWh	121 kWh
31	Heinäkuu	5%	36 h	340 kWh	17 kWh	356 kWh	356 kWh	0 kWh	88 kWh
31	Elokuu	7%	49 h	340 kWh	150 kWh	489 kWh	489 kWh	0 kWh	121 kWh
30	Syyskuu	22%	157 h	329 kWh	1 239 kWh	1 568 kWh	1 568 kWh	0 kWh	388 kWh
31	Lokakuu	42%	315 h	340 kWh	2 812 kWh	3 151 kWh	3 151 kWh	0 kWh	780 kWh
30	Marraskuu	61%	437 h	329 kWh	4 043 kWh	4 372 kWh	4 372 kWh	0 kWh	1 082 kWh
31	Joulukuu	73%	540 h	340 kWh	5 058 kWh	5 397 kWh	5 397 kWh	0 kWh	1 336 kWh

Talo "Puukattilankaveri" 24100 SALO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA

Alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2001, Huonelämpö 20,0 C		0,70 [W/m2/K]	20 062 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		160,0 m2	2,60 m	416,0 m3	48 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		53,0 m	2,60 m	137,8 m2	125 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		160,0 m2	31 W/m2/Ap/a	416,0 m3	<b>11,9 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,25 U	1,23 kW	160,0 m2	8 479 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	160,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,18 U	1,02 kW	111,8 m2	2 795 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	1,10 kW	18,0 m2	3 000 kWh/a
Ovet		1,05 U	0,43 kW	8,0 m2	1 167 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,17 U	3,78 kW	457,8 m2	15 441 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	65%	1,26 kW	57,8 l/sek	3 640 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 x / h		0,34 kW	5,5 l/sek	981 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		15 441 kWh/a	5,38 kW	4 621 kWh/a	20 062 kWh/a
Yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2001, Huonelämpö 21,0 C		0,69 [W/m2/K]	15 577 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		160,0 m2	2,60 m	416,0 m3	37 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		53,0 m	2,60 m	137,8 m2	97 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		160,0 m2	24 W/m2/Ap/a	416,0 m3	<b>9,2 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,00 U	0,00 kW	160,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	1,00 kW	160,0 m2	2 807 kWh/a
Umpiseinän ala		0,18 U	1,05 kW	111,8 m2	2 942 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	1,50 kW	24,0 m2	4 210 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,15 kW	2,0 m2	409 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,16 U	3,68 kW	457,8 m2	10 369 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	65%	1,28 kW	57,8 l/sek	3 832 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		0,46 kW	7,3 l/sek	1 377 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		10 369 kWh/a	5,43 kW	5 208 kWh/a	15 577 kWh/a
Rakennus 3 ei valittu!		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia.					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				0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek	0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			0 kWh/a
Rakennus 4 ei valittu!		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia.					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				0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek	0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			0 kWh/a
Rakennus 5 ei valittu!		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia.					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				0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek	0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			0 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		320,0 m2	832,0 m3	Enimmäistehot	35 639 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoitukslämpötila, teho, energia			-28 C	7,46 kWmax	25 810 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä	0,50 kertaa/h		116 l/sek	2,54 kWmax	7 471 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia	0,06 kertaa/h		13 l/sek	0,80 kWmax	2 358 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole	0 metriä		0 kWh/v	0,00 kWmax	0 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				10,81 kWmax	35 639 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			902,2 m3	12,0 W/m3	<b>40 kWh/m3/v</b>
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			832,0 m3	13,0 W/m3	<b>10,5 W/Ap/m3/v</b>
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			346,5 m2	31,2 W/m2	<b>103 kWh/brm2</b>
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			320,0 m2	33,8 W/m2	<b>111 kWh/m2/v</b>



Talo "Puukattilankaveri"  
----  
24100 SALO

Talo 2001, kaksi kerrosta, ontelolaatta, puurakenteinen.  
Asuintilaa 260+ autotalli 60. Asukkaita tuo 6 hlö.  
Polttopuuta mennyt n. 30 pinokuutiota puuta vuodessa.  
Oletuksena lattialämmitys.

Tämä on laskelman yhteenveto  
Arvot laskettu keskiarvovuodelle  
Laskelma perustuu rakennetietoihin.  
Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!  
Luotettavimman mitoituksen saat alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 10 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	33 449 kWh	926 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	186 €
Molemmat yhteensä	37 449 kWh	1 112 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	9 089 kWh	1 091 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	181 kWh	22 €
Molemmat yhteensä	9 271 kWh	1 112 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,12 euroa/ kWh )	37 449 kWh	4 494 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1 euroa/ litra )	4 304 litraa	4 304 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	7 300 kWh	876 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	9 271 kWh	1 112 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	16 571 kWh	1 988 €

## Summary

### Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Talo "Puukattilankaveri"		SALO
Lämmitettävää	320 m2	832 m3
Vuotuinen lämmitystarve:		
- Kiinteistö		33 449 kWh
- Lämmin käyttövesi		4 000 kWh
- Yhteensä		37 449 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		11,3 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		10,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-22,6 C
▪ Maasta kerätään (4,4 COP) 7,7 kW		28 178 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		9 089 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		181 kWh
Tarvitaan yksi 258 aktiivimetrin syvyinen porakaivo tai		
Vaakakeruupiiri	KOSTEA SAVI	625 m

Laskettu Bergheat46.619-1,7-6 taulukko-ohjelmalla