

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje			
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!					
Talo "Maastakolämpöä"		15100 LAHTI		Tulostuspäivä 09.02.2016					
Laskettu Bergheat46.606-1,7-5 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		203,6 m <sup>2</sup>	511,5 m <sup>3</sup>				
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		11,30 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C	38 698 kWh	1 545 €				
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	5 554 kWh	-1 666 kWh	-67 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,91 kW	8 pers	1 000 kWh	8 000 kWh	384 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		12,21 kW	0,12 €/kWh	4,0 SCOP	45 032 kWh	1 863 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m <sup>2</sup> /astepäivä/vuosi				204 m <sup>2</sup>	<b>43,3</b>	Wh/m <sup>2</sup> /Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m <sup>3</sup> /astepäivä/vuosi				512 m <sup>3</sup>	<b>17,2</b>	Wh/m <sup>3</sup> /Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m <sup>2</sup>				204 m <sup>2</sup>	<b>190</b>	kWh/m <sup>2</sup> /v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m <sup>3</sup>				512 m <sup>3</sup>	<b>75,7</b>	kWh/m <sup>3</sup> /v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä		46 698 kWh	204 m <sup>2</sup>	229	kWh/m <sup>2</sup> /v				
ET luokitukseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö				228,8 brm <sup>2</sup>	50 586 kWh	221 kWh			
ET -luokan määrittäminen ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri )				228,8 brm <sup>2</sup>	221 ET	D luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				21,0 C	Luokitus on D luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		12,0 kW	- tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS						
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		5 176 litraa	1,000 €/ltr	5 176 €	87,00%				
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja		44 m <sup>3</sup>	100,00 €/m <sup>3</sup>	4 406 €	73,00%				
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		45 032 kWh	0,120 €/kWh	5 404 €	1,00 COP				
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		45 015 kWh	0,120 €/kWh	1 342 €	4,03 COP				
Sähkövastuksella tuotetaan		16 kWh	0,120 €/kWh	2 €	1,00 COP				
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP			45032 kWh	11 197 kWh	4,02 COP				
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			99,9%	11 180 kWh	1 342 €				
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta			0,1%	16 kWh	2 €				
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	11 197 kWh	1 344 €				
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					3 832 €				
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna					4 060 €				
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku			
- Lämmitys kuluttaa	4,64 COP	37 032 kWh	4,63 COP	7 981 kWh	13 kWh	7 995 kWh	959 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	8 000 kWh	2,50 COP	3 199 kWh	3 kWh	3 202 kWh	384 €		
- Vastuskäyttö		16 kWh	1,00 COP	16 kWh	0 kWh		(= 1 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		45 032 kWh	4,02 SCOP	11 180 kWh	16 kWh	11 197 kWh	1 344 €		
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia		33 835 kWh	Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS				
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI	41,7 kWh/m	812 m	1,1 m				
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		317 m	tai 2 kpl 188 metrisiä kaivoja						
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä			4,02 COP	33 835 kWh	45 032 kWh				
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.		Mitoittava	sisälämpö 21 C,	ulkolämpötilat	0 C ja -30,3 C				
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho	7,4 kW	Liian pieni				
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho	8,6 kW	Vajaatehoinen				
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho	9,8 kW	Vajaatehoinen				
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho	10,9 kW	Osatehoinen				
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho	12,1 kW	Täystehoinen				
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho	13,3 kW	Täystehoinen				
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)		-40 C	On tarvittava lämmitysteho	14,5 kW	Täystehoinen				
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →				12,2 kW					
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI				12,0 kW	Täystehoinen				
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka				-29,4 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).									
12 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3753 tuntia, joka on 43 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 16 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Lahti , kohde on LAHTI, jossa koko vuosi = 4392, tammikuu = 726									
Tämä mitoitus ei ole takuuvarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
365	Koko vuosi	43%	3 753 h	8 000 kWh	37 032 kWh	45 032 kWh	45 015 kWh	16 kWh	11 197 kWh
31	Tammikuu	76%	567 h	679 kWh	6 121 kWh	6 801 kWh	6 801 kWh	0 kWh	1 691 kWh
28	Helmikuu	78%	527 h	614 kWh	5 708 kWh	6 322 kWh	6 306 kWh	16 kWh	1 572 kWh
31	Maaliskuu	65%	485 h	679 kWh	5 143 kWh	5 823 kWh	5 823 kWh	0 kWh	1 448 kWh
30	Huhtikuu	46%	332 h	658 kWh	3 331 kWh	3 988 kWh	3 988 kWh	0 kWh	992 kWh
31	Toukokuu	23%	168 h	679 kWh	1 341 kWh	2 020 kWh	2 020 kWh	0 kWh	502 kWh
30	Kesäkuu	10%	69 h	658 kWh	169 kWh	826 kWh	826 kWh	0 kWh	205 kWh
31	Heinäkuu	8%	59 h	679 kWh	34 kWh	713 kWh	713 kWh	0 kWh	177 kWh
31	Elokuu	11%	78 h	679 kWh	261 kWh	941 kWh	941 kWh	0 kWh	234 kWh
30	Syyskuu	26%	189 h	658 kWh	1 610 kWh	2 268 kWh	2 268 kWh	0 kWh	564 kWh
31	Lokakuu	44%	326 h	679 kWh	3 229 kWh	3 909 kWh	3 909 kWh	0 kWh	972 kWh
30	Marraskuu	59%	426 h	658 kWh	4 452 kWh	5 109 kWh	5 109 kWh	0 kWh	1 270 kWh
31	Joulukuu	71%	526 h	679 kWh	5 632 kWh	6 312 kWh	6 312 kWh	0 kWh	1 569 kWh

Talo "Maastakolämpöä" 15100 LAHTI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA

Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1974	Huonelämpö 21,0 C		22 488 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		140,0 m2	2,47 m	345,8 m3	65 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		60,2 m	2,47 m	148,7 m2	161 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		140,0 m2	37 W/m2/Ap/a	345,8 m3	<b>14,8 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,17 U	0,67 kW	140,0 m2	4 826 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,13 U	0,98 kW	140,0 m2	2 871 kWh/a
Umpiseinän ala		0,22 U	1,39 kW	118,7 m2	4 060 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,19 kW	22,0 m2	3 470 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,43 kW	8,0 m2	1 262 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,23 U	4,66 kW	428,7 m2	16 489 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	1,60 kW	24,0 l/sek	4 675 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,07 x / h		0,45 kW	6,8 l/sek	1 325 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		16 489 kWh/a	6,71 kW	6 000 kWh/a	22 488 kWh/a
Pihar asunnot, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2015	Huonelämpö 21,0 C		7 507 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		30,0 m2	2,50 m	75,0 m3	100 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		32,8 m	2,50 m	81,9 m2	250 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		30,0 m2	57 W/m2/Ap/a	75,0 m3	<b>22,8 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,27 U	0,23 kW	30,0 m2	1 643 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,13 U	0,21 kW	30,0 m2	629 kWh/a
Umpiseinän ala		0,21 U	0,81 kW	72,5 m2	2 366 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,29 kW	5,4 m2	852 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,22 kW	4,0 m2	631 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,26 U	1,76 kW	141,9 m2	6 121 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	0,35 kW	5,2 l/sek	1 014 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,09 x / h		0,13 kW	1,9 l/sek	373 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 121 kWh/a	2,23 kW	1 387 kWh/a	7 507 kWh/a
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2015	Huonelämpö 21,0 C		7 993 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		33,6 m2	2,70 m	90,7 m3	88 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		20,0 m	2,70 m	54,0 m2	238 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		33,6 m2	54 W/m2/Ap/a	90,7 m3	<b>20,1 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,33 U	0,31 kW	33,6 m2	2 248 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,13 U	0,24 kW	33,6 m2	705 kWh/a
Umpiseinän ala		0,21 U	0,49 kW	43,9 m2	1 433 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,09 kW	1,6 m2	256 kWh/a
Ovet		1,31 U	0,60 kW	8,5 m2	1 751 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,31 U	1,73 kW	121,2 m2	6 392 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	0,42 kW	6,3 l/sek	1 226 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		0,13 kW	1,9 l/sek	375 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 392 kWh/a	2,28 kW	1 601 kWh/a	7 993 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 ulkovaipan pinta-ala yhteensä				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 ulkovaipan pinta-ala yhteensä				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
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX6 QUADRIGA H25+25/S28+22/142 tehohäviö vuodessa		0,08 kW	11,6 Wh/m	7,0 m	709 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		203,6 m2	511,5 m3	Enimmäistehot	38 698 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituksilämpötila, teho, energia			-30 C	8,15 kWmax	29 002 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytyistä	0,25 kertaa/h		36 l/sek	2,36 kWmax	6 915 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia	0,07 kertaa/h		11 l/sek	0,71 kWmax	2 072 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö	7 metriä		709 kWh/v	0,08 kWmax	709 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				11,30 kWmax	38 698 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			576,9 m3	19,6 W/m3	<b>67 kWh/m3/v</b>
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			511,5 m3	22,1 W/m3	<b>17,2 W/Ap/m3/v</b>
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			228,8 m2	49,4 W/m2	<b>169 kWh/brm2</b>
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			203,6 m2	55,5 W/m2	<b>190 kWh/m2/v</b>



Talo "Maastakolämpöä"

15100 LAHTI

1974, 150 mm puurunkoinen okt, pinta-ala n. 140 m<sup>2</sup>. Betonilaattalattia, rakenne: sora, muovi, raakavalu 70 mm, styrox 50 mm, muovi, pintavalu 70 mm, lautaparketti / laatta.

Yllä mainittu lattiaeristys ei ole riittävä lattialämmitykselle ja

\* Tehdään laskelma 200 mm styrox eristeelle, jolloin U -arvo = 0,17. \*

Vielä parempi olisi, jos eristeenä oli 300 mm styrox, jolloin noin U = 0,11.

Seinissä 125 mm lasivilla, kattoeriste n. 250 mm. Asukkaita 8.

Lisäksi 2015 rakennettu piharakennus, jossa noin 30 m<sup>2</sup> asuintilaa, +21 C ja autotalli, noin 33,6 m<sup>2</sup>, +15 C, lattialämmityspotkisto valmiina.

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 12 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	37 032 kWh	959 €
Käyttöveden lämmitystarve	8 000 kWh	384 €
Molemmat yhteensä	45 032 kWh	1 344 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	11 180 kWh	1 342 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	16 kWh	2 €
Molemmat yhteensä	11 197 kWh	1 344 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,12 euroa/ kWh )	45 032 kWh	5 404 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1 euroa/ litra )	5 176 litraa	5 176 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 554 kWh	666 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	11 197 kWh	1 344 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	16 751 kWh	2 010 €