

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!				
Uudisrakennus "stainlesssteel"		33470 YLÖJÄRVI			Tulostuspäivä 24.11.2015				
Laskettu Bergheat46.547-1,7-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			197,5 m2		607,4 m3		
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		8,08 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C		22 568 kWh		976 €		
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	5 463 kWh	-1 639 kWh	-71 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,46 kW	4 pers	1 000 kWh	4 000 kWh	208 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		8,54 kW	0,13 €/kWh	3,8 SCOP	24 929 kWh	1 113 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				198 m2	25,1	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				607 m3	8,1	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				198 m2	114	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				607 m3	37,2	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			26 568 kWh	198 m2	135	kWh/m²/v			
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö				218,9 brm2	30 392 kWh	139 kWh			
ET -luokan määrittys ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri )				218,9 brm2	139 ET	A luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				18,3 C	Luokitus on A luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			8,0 kW	- tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS					
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			2 770 litraa	1,100 €/ltr	3 047 €	90,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja			22 m3	68,00 €/m3	1 514 €	80,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			24 929 kWh	0,130 €/kWh	3 241 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			24 701 kWh	0,130 €/kWh	818 €	3,92 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan			228 kWh	0,130 €/kWh	30 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				24929 kWh	6 522 kWh	3,82 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				96,5%	6 294 kWh	818 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				3,5%	228 kWh	30 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	6 522 kWh	848 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						2 199 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähkön verrattuna						2 393 €			
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	4,40 COP	20 929 kWh	4,27 COP	4 709 kWh	192 kWh	4 900 kWh	637 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	4 000 kWh	2,47 COP	1 585 kWh	37 kWh	1 622 kWh	211 €		
- Vastuskäyttö		228 kWh	1,00 COP		228 kWh	0 kWh	(= 29 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		24 929 kWh	3,82 SCOP	6 294 kWh	228 kWh	6 523 kWh	848 €		
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia			18 407 kWh	Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI	43,0 kWh/m	428 m	1,2 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			197 m	Valittu 1 kpl 197 metrin kaivo					
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				3,82 COP	18 407 kWh	24 929 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 18 C, ulkolämpötilat 0 C ja -31,1 C						
Kun ulkolämpötila on			-10 C	On tarvittava lämmitysteho	4,9 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho	5,8 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho	6,6 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho	7,5 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-30 C	On tarvittava lämmitysteho	8,3 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-35 C	On tarvittava lämmitysteho	9,2 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-40 C	On tarvittava lämmitysteho	10,1 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					8,5 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					8,0 kW	Lähes täysteho			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-28 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).									
8 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3116 tuntia, joka on 36 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 228 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Tampere, kohde on YLÖJÄRVI, jossa koko vuosi = 4561, tammikuu = 746									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käytitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	36%	3 116 h	4 000 kWh	20 929 kWh	24 929 kWh	24 701 kWh	228 kWh	6 522 kWh
31	Tammikuu	63%	471 h	340 kWh	3 425 kWh	3 765 kWh	3 681 kWh	84 kWh	985 kWh
28	Helmikuu	65%	438 h	307 kWh	3 193 kWh	3 500 kWh	3 356 kWh	144 kWh	916 kWh
31	Maaliskuu	54%	404 h	340 kWh	2 895 kWh	3 235 kWh	3 235 kWh	0 kWh	846 kWh
30	Huhtikuu	39%	278 h	329 kWh	1 892 kWh	2 221 kWh	2 221 kWh	0 kWh	581 kWh
31	Toukokuu	20%	147 h	340 kWh	833 kWh	1 172 kWh	1 172 kWh	0 kWh	307 kWh
30	Kesäkuu	8%	58 h	329 kWh	132 kWh	461 kWh	461 kWh	0 kWh	121 kWh
31	Heinäkuu	6%	45 h	340 kWh	24 kWh	363 kWh	363 kWh	0 kWh	95 kWh
31	Elokuu	8%	63 h	340 kWh	161 kWh	501 kWh	501 kWh	0 kWh	131 kWh
30	Syyskuu	21%	155 h	329 kWh	908 kWh	1 237 kWh	1 237 kWh	0 kWh	324 kWh
31	Lokakuu	36%	268 h	340 kWh	1 807 kWh	2 147 kWh	2 147 kWh	0 kWh	562 kWh
30	Marraskuu	49%	354 h	329 kWh	2 503 kWh	2 831 kWh	2 831 kWh	0 kWh	741 kWh
31	Joulukuu	59%	437 h	340 kWh	3 155 kWh	3 495 kWh	3 495 kWh	0 kWh	914 kWh

Uudisrakennus "stainlesssteel" 33470 YLÖJÄRVI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2015		Huonelämpö 21,0 C	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		134,0 m2	3,04 m	407,4 m3	40 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		49,7 m	3,04 m	151,0 m2	121 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		134,0 m2	27 W/m2/Ap/a	407,4 m3	8,8 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,13 U	0,28 kW	134,0 m2	1 895 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,08 U	0,59 kW	134,0 m2	1 624 kWh/a
Umpiseinän ala		0,15 U	0,99 kW	119,5 m2	2 716 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,41 kW	25,5 m2	3 862 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,33 kW	6,0 m2	909 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,19 U	3,60 kW	419,0 m2	11 005 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	67%	1,26 kW	56,6 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,23 kW	3,4 l/sek	809 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		11 005 kWh/a	5,09 kW	5 261 kWh/a	16 266 kWh/a
Tallirakennus, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2015		Huonelämpö 10,0 C	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		63,5 m2	3,15 m	200,0 m3	27 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		33,8 m	3,15 m	106,5 m2	86 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		63,5 m2	19 W/m2/Ap/a	200,0 m3	6,0 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,17 U	0,05 kW	63,5 m2	318 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,13 U	0,36 kW	63,5 m2	595 kWh/a
Umpiseinän ala		0,23 U	0,94 kW	93,5 m2	1 551 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,17 kW	4,0 m2	289 kWh/a
Ovet		1,31 U	0,51 kW	9,0 m2	851 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,24 U	2,03 kW	233,5 m2	3 603 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	0,74 kW	13,9 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 x / h	0,12 kW	2,2 l/sek	252 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 603 kWh/a	2,89 kW	1 829 kWh/a	5 433 kWh/a
Rakennus 3 ei valittu!		Rak vuosi		Huonelämpö	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					0 kWh/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, 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 4 ei valittu!		Rak vuosi		Huonelämpö	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					0 kWh/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0,0 W/m3/Ap/a
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			
Rakennus 5 ei valittu!		Rak vuosi		Huonelämpö	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0,0 W/m3/Ap/a
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			
Lämmönsiirtokanaalin, Uponor Ecoflex Thermo Twin 2 x 25/175 tehohäviö vuodessa		0,10 kW	6,6 Wh/m	15,0 m	870 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		197,5 m2	607,4 m3	Enimmäistehot	22 568 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoitusslämpötila, teho, energia			-31 C	5,63 kWmax	14 609 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,42 kertaa/h	70 l/sek	2,00 kWmax	6 028 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,03 kertaa/h	6 l/sek	0,35 kWmax	1 062 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		15 metriä	870 kWh/v	0,10 kWmax	870 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				8,08 kWmax	22 568 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			686,0 m3	11,8 W/m3	33 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			607,4 m3	13,3 W/m3	8,1 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			218,9 m2	36,9 W/m2	103 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			197,5 m2	40,9 W/m2	114 kWh/m2/v

**TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT**

33470 YLÖJÄRVI

(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.547-1,7-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 8 kW
- Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,5 kW	24 929 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,9 kW	18 577 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,1 kW	6 352 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	3,9 SCOP	3,8 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,0 kW	6,60 kW
		6,18 kW

Lämmön keruu pellostä ( 18576 kWh / vuosi ) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	43,0 kWh/m	428 m	1,2 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	6 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	243 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 197 m	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	18 384 kWh
- Kaivot yhteensä	197 m	1 kpl	18 627 kWh	18 627 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	197 m	18 627 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	10,67 W/m	31,39 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,7 W / (mK)	4,9 W / (mK)

- Energiakenttä YKSI KAIVO -				
1	18 627 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	Yhteenvedo			
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
15	Kaivon aktiivisyvyys	197 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	197 m		
17				
18	Saanto yhdestä kaivosta	18 627 kWh		
19	Saanto yhteensä	18 627 kWh		
20				
21	Keruunesteen kiertä kaivoa kohden	0,450 l/s	@ Δt = 3,5 K	
22	Keruunesteen kiertä yhteensä	0,450 l/s	@ Δt = 3,5 K	
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,5			
24				

Kaivon syvyys 197 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä  
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Uudisrakennus "stainlesssteel"

-

33470 YLÖJÄRVI

1 -kerroksinen uudisrakennus, huoneistoala 131 m<sup>2</sup>, kerrosala 151 m<sup>2</sup>, tilavuus 588 m<sup>3</sup>, sisätilavuus 408 m<sup>3</sup>.  
Iv lämmöntalteenotolla. Ikkunoiden pinta-ala 25,5 m<sup>2</sup>, U = 1,0.  
Muita U -arvoja: yp u-arvo 0.08 w/m<sup>2</sup>k, us u-arvo 0.15 w/m<sup>2</sup>k, ap u-arvo 0.13 w/m<sup>2</sup>k. E-luku 111 kwh/m<sup>2</sup>/v.  
Lisäksi puolilämmin autotalli +15C, kerrosala 72 m<sup>3</sup>  
tilavuus 266 m<sup>3</sup> siästilavuus 200 m<sup>3</sup>, huoneistoala 63.5 m<sup>2</sup>  
Muita U -arvoja: yp u-arvo 0.13 w/m<sup>2</sup>k, ap u-arvo 0.17 w/m<sup>2</sup>k, us u-arvo 0.23 w/m<sup>2</sup>k  
Rakennusten välillä lämmönsiirtokanaali 15 m.  
Ovatko tilojen sisäkorkeudet oikein??

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 8 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	20 929 kWh	637 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	211 €
Molemmat yhteensä	24 929 kWh	848 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 294 kWh	818 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	228 kWh	30 €
Molemmat yhteensä	6 522 kWh	848 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,8 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,13 euroa/ kWh )	24 929 kWh	3 241 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,1 euroa/ litra )	2 770 litraa	3 047 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 463 kWh	710 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 522 kWh	848 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 985 kWh	1 558 €