

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallas!				
Talo "Stiletto135"		33470 YLÖJÄRVI			Tulostuspäivä 30.09.2015				
Laskettu Bergheat46.539-1,85-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			164,0 m2	447,2 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		6,29 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C		21 152 kWh	1 031 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	4 960 kWh	-1 488 kWh	-73 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,55 kW	4 pers	1 200 kWh	4 800 kWh	277 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		6,83 kW	0,15 €/kWh	3,7 SCOP	24 464 kWh	1 236 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				164 m2	28,3	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				447 m3	10,4	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				164 m2	129	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				447 m3	47,3	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			25 952 kWh	164 m2	158	kWh/m²/v			
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+ Taloussähkö				182,6 brm2	29 424 kWh	161 kWh			
ET -luokan määrittys ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri )				182,6 brm2	161 ET	B luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				19,8 C	Luokitus on B luokka - Pientalot				
TALOUSSLASKELMA, keskiarvovuodelle		6,0 kW	- tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS				
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		2 718 litraa	1,150 €/litr	3 126 €	90,00%				
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja		22 m3	68,00 €/m3	1 485 €	80,00%				
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		24 464 kWh	0,150 €/kWh	3 670 €	1,00 COP				
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		24 004 kWh	0,150 €/kWh	929 €	3,88 COP				
Sähkövastuksella tuotetaan		460 kWh	0,150 €/kWh	69 €	1,00 COP				
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				24464 kWh	6 653 kWh	3,68 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				93,1%	6 192 kWh	929 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				6,9%	460 kWh	69 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	6 653 kWh	998 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					2 128 €				
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähkön verrattuna					2 672 €				
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku			
- Lämmitys kuluttaa	4,40 COP	19 664 kWh	4,14 COP	4 381 kWh	370 kWh	4 751 kWh	713 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 800 kWh	2,52 COP	1 811 kWh	90 kWh	1 902 kWh	285 €		
- Vastuskäyttö		460 kWh	1,00 COP		460 kWh	0 kWh	(= 69 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		24 464 kWh	3,68 SCOP	6 192 kWh	460 kWh	6 653 kWh	998 €		
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia			17 811 kWh	Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI	43,0 kWh/m	414 m	1,2 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			179 m	Valittu 1 kpl 179 metrin kaivo					
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				3,68 COP	17 811 kWh	24 464 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 20 C,		ulkolämpötilat		0 C ja -29 C		
Kun ulkolämpötila on			-10 C	On tarvittava lämmitysteho	4,2 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho	4,9 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho	5,6 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho	6,3 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-30 C	On tarvittava lämmitysteho	7,0 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-35 C	On tarvittava lämmitysteho	7,7 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-40 C	On tarvittava lämmitysteho	8,4 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					6,8 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					6,0 kW	Osatehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-23 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).									
6 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 4077 tuntia, joka on 47 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 460 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	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	47%	4 077 h	4 800 kWh	19 664 kWh	24 464 kWh	24 004 kWh	460 kWh	6 653 kWh
31	Tammikuu	81%	604 h	408 kWh	3 218 kWh	3 626 kWh	3 436 kWh	190 kWh	986 kWh
28	Helmikuu	84%	561 h	368 kWh	3 000 kWh	3 368 kWh	3 145 kWh	224 kWh	916 kWh
31	Maaliskuu	70%	521 h	408 kWh	2 720 kWh	3 128 kWh	3 128 kWh	0 kWh	851 kWh
30	Huhtikuu	50%	362 h	395 kWh	1 778 kWh	2 172 kWh	2 172 kWh	0 kWh	591 kWh
31	Toukokuu	27%	198 h	408 kWh	782 kWh	1 190 kWh	1 190 kWh	0 kWh	324 kWh
30	Kesäkuu	12%	86 h	395 kWh	124 kWh	519 kWh	519 kWh	0 kWh	141 kWh
31	Heinäkuu	10%	72 h	408 kWh	22 kWh	430 kWh	430 kWh	0 kWh	117 kWh
31	Elokuu	13%	93 h	408 kWh	151 kWh	559 kWh	559 kWh	0 kWh	152 kWh
30	Syyskuu	29%	208 h	395 kWh	853 kWh	1 248 kWh	1 248 kWh	0 kWh	339 kWh
31	Lokakuu	47%	351 h	408 kWh	1 698 kWh	2 106 kWh	2 106 kWh	0 kWh	573 kWh
30	Marraskuu	64%	458 h	395 kWh	2 351 kWh	2 746 kWh	2 746 kWh	0 kWh	747 kWh
31	Joulukuu	76%	562 h	408 kWh	2 965 kWh	3 372 kWh	3 325 kWh	47 kWh	917 kWh

Talo "Stiletto135" 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	2,80 m	375,2 m3	42 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		48,9 m	2,80 m	136,9 m2	118 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		134,0 m2	26 W/m2/Ap/a	375,2 m3	9,3 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,16 U	0,34 kW	134,0 m2	2 328 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,64 kW	134,0 m2	1 823 kWh/a
Umpiseinän ala		0,16 U	0,94 kW	110,9 m2	2 683 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,06 kW	20,0 m2	3 024 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,32 kW	6,0 m2	907 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,19 U	3,30 kW	404,9 m2	10 766 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	65%	1,18 kW	52,1 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,20 kW	3,1 l/sek	745 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		10 766 kWh/a	4,68 kW	5 094 kWh/a	15 860 kWh/a
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2015		Huonelämpö 15,0 C	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		30,0 m2	2,40 m	72,0 m3	49 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		23,5 m	2,40 m	56,4 m2	118 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		30,0 m2	26 W/m2/Ap/a	72,0 m3	10,8 W/m3/Ap/a
Alapohja puolilämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,20 U	0,02 kW	30,0 m2	130 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,14 kW	30,0 m2	324 kWh/a
Umpiseinän ala		0,18 U	0,39 kW	46,4 m2	902 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,09 kW	2,0 m2	216 kWh/a
Ovet		1,15 U	0,43 kW	8,0 m2	994 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,25 U	1,07 kW	116,4 m2	2 565 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	0,29 kW	5,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 x / h	0,05 kW	0,8 l/sek	136 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 565 kWh/a	1,40 kW	988 kWh/a	3 553 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		0,20 kW	6,6 Wh/m	30,0 m	1 739 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		164,0 m2	447,2 m3	Enimmäistehot	21 152 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-29 C	4,37 kWmax	13 331 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,46 kertaa/h	57 l/sek	1,47 kWmax	5 200 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,03 kertaa/h	4 l/sek	0,25 kWmax	882 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		30 metriä	1 739 kWh/v	0,20 kWmax	1 739 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				6,29 kWmax	21 152 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			514,3 m3	12,2 W/m3	41 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			447,2 m3	14,1 W/m3	10,4 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			182,6 m2	34,4 W/m2	116 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			164,0 m2	38,3 W/m2	129 kWh/m2/v

**TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT**

33470 YLÖJÄRVI

(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.539-1,85-6

30.09.2015

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla		Täystehoisena	Valittu 6 kW
- Pumpuksi valitsit 6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	6,8 kW	24 464 kWh	24 464 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,4 kW	18 153 kWh	17 811 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,6 kW	6 311 kWh	6 653 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		3,9 SCOP	3,7 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	6,0 kW	5,28 kW	4,64 kW

Lämmön keruu pellosta ( 18152 kWh / vuosi ) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	43,0 kWh/m	414 m	1,2 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	5 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	223 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	5 - 179 m	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	17 947 kWh
- Kaivot yhteensä	179 m	1 kpl	18 170 kWh	18 170 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	179 m	18 170 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	11,36 W/m	25,91 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,8 W / (mK)	4,1 W / (mK)

- Energiakenttä YKSI KAIVO -				
1	18 170 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	Yhteenveto			
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
15	Kaivon aktiivisyvyys	179 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	179 m		
17				
18	Saanto yhdestä kaivosta	18 170 kWh		
19	Saanto yhteensä	18 170 kWh		
20				
21	Keruunesteen kierto kaivoa kohde	0,335 l/s	@ Δt = 3,5 K	
22	Keruunesteen kierto yhteensä	0,335 l/s	@ Δt = 3,5 K	
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,4			
24				

Kaivon syvyys 179 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "Stiletto135"

-

33470 YLÖJÄRVI

Uudiskohde Ylöjärvi. Seinissä villa 250mm, yläpohjassa 500mm, huoneistoala 134m<sup>2</sup>.  
Huonekorkeus lähes kauttaaltaan 2,8m, jolloin kuutioita noin 375m<sup>3</sup>.  
Lämmitysmuotona Thermian Diplomat G3 6kw ja kaivon syvyys on 144m. Vesi kaivossa noin 3m syvyydessä.  
Riittääkö pumpussa tehot lämmittää myös autotallia 30m<sup>2</sup>, korkeus 2,4m ja kuutioita 72m<sup>3</sup>.  
Pari ikkunaa, käyntiovi ja nosto-ovi. Lämpökanaalia joutuisi vetämään arviolta noin 30m.

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 6 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,15 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	19 664 kWh	713 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	285 €
Molemmat yhteensä	24 464 kWh	998 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 192 kWh	929 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	460 kWh	69 €
Molemmat yhteensä	6 653 kWh	998 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,7 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,15 euroa/ kWh )	24 464 kWh	3 670 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,15 euroa/ litra )	2 718 litraa	3 126 €
Taloussähkö kuluu vuodessa	4 465 kWh	670 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 653 kWh	998 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 118 kWh	1 668 €