

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu annettuihin kulutustietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!			
Talo "pete1"		33920 PIRKKALA			Tulostuspäivä 01.10.2015			
Laskettu Bergheat46.540-1,85-10 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			120,0 m2	336,0 m3		
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		7,55 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C		21 640 kWh	1 055 €		
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			0%	4 300 kWh	0 kWh	0 €		
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,27 kW	2 hlöä	1 200 kWh	2 400 kWh	138 €		
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		7,55 kW	0,15 €/kWh	4,1 SCOP	24 040 kWh	1 194 €		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				120 m2	41,2	Wh/m²/Av/v		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				336 m3	14,7	Wh/m³/Av/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				120 m2	180	kWh/m²/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				336 m3	64,4	kWh/m³/v		
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			24 040 kWh	120 m2	200	kWh/m²/v		
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö				133,5 brm2	28 340 kWh	212 kWh		
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				133,5 brm2	212 ET	D luokka		
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				21,0 C	Luokitus on D luokka - Pientalot			
TALOUSSLASKELMA, keskiarvovuodelle		7,6 kW	- tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		2 671 litraa	1,150 €/ltr	3 072 €	90,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, koivuhalkoja		18 m3	68,00 €/m3	1 202 €	80,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		24 040 kWh	0,150 €/kWh	3 606 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		24 040 kWh	0,150 €/kWh	876 €	4,12 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh	0,150 €/kWh	0 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP			24040 kWh	5 837 kWh	4,12 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			100,0%	5 837 kWh	876 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta			0,0%	0 kWh	0 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	5 837 kWh	876 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					2 196 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähkön verrattuna					2 730 €			
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	4,40 COP	21 640 kWh	4,40 COP	4 914 kWh	0 kWh	4 914 kWh	737 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	2 400 kWh	2,60 COP	923 kWh	0 kWh	923 kWh	138 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		24 040 kWh	4,12 SCOP	5 837 kWh	0 kWh	5 837 kWh	876 €	
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS								
- Maasta vuodessa kerättävä energia		18 203 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYYS		
- Lämpöenergian keruu tapahtuu vesistön pohjasta		VESISTÖ		62,9 kWh/m	289 m	Vesistön pohja		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		174 m	Valittu 1 kpl 174 metrin kaivo					
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				4,12 COP	18 203 kWh	24 040 kWh		
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan								
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 21 C, ulkolämpötilat 0 C ja -29 C					
Kun ulkolämpötila on			-10 C	On tarvittava lämmitysteho	4,7 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho	5,4 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho	6,2 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho	6,9 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-30 C	On tarvittava lämmitysteho	7,7 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-35 C	On tarvittava lämmitysteho	8,5 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-40 C	On tarvittava lämmitysteho	9,2 kW	Täystehoinen		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					7,5 kW			
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					7,6 kW	Täystehoinen		
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-29 C			
Noin -29 C pakkasilla lämpöpumppu alkaa käydä jatkuvasti. Sitä kylmemmällä säällä sisälämpö laskee ilman lisälämmönlähdettä. Lisälämpönä voi olla pumpun sisään rakennettu sähkövastus tai talon takka. Sähkövastuksen käyttö huonontaa pumpun vuotuista hyötysuhdetta (SCOP). 7,6 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3163 tuntia, joka on 36 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Tampere, kohde on PIRKKALA, jossa koko vuosi = 4380, tammikuu = 717 Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!								
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA								
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	36%	3 163 h	2 400 kWh	21 640 kWh	24 040 kWh	0 kWh	5 837 kWh
31	Tammikuu	66%	493 h	204 kWh	3 541 kWh	3 745 kWh	0 kWh	909 kWh
28	Helmikuu	68%	459 h	184 kWh	3 302 kWh	3 486 kWh	0 kWh	846 kWh
31	Maaliskuu	57%	421 h	204 kWh	2 994 kWh	3 197 kWh	0 kWh	776 kWh
30	Huhtikuu	39%	283 h	197 kWh	1 957 kWh	2 154 kWh	0 kWh	523 kWh
31	Toukokuu	19%	140 h	204 kWh	861 kWh	1 065 kWh	0 kWh	259 kWh
30	Kesäkuu	6%	44 h	197 kWh	137 kWh	334 kWh	0 kWh	81 kWh
31	Heinäkuu	4%	30 h	204 kWh	24 kWh	228 kWh	0 kWh	55 kWh
31	Elokuu	7%	49 h	204 kWh	166 kWh	370 kWh	0 kWh	90 kWh
30	Syyskuu	21%	150 h	197 kWh	939 kWh	1 136 kWh	0 kWh	276 kWh
31	Lokakuu	37%	273 h	204 kWh	1 869 kWh	2 072 kWh	0 kWh	503 kWh
30	Marraskuu	51%	366 h	197 kWh	2 588 kWh	2 785 kWh	0 kWh	676 kWh
31	Joulukuu	61%	456 h	204 kWh	3 263 kWh	3 466 kWh	0 kWh	842 kWh

Talo "pete1" 33920 PIRKKALA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2007		Huonelämpö 21,0 C	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		105,0 m2	2,20 m	231,0 m3	49 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		43,6 m	2,20 m	95,8 m2	108 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		105,0 m2	25 W/m2/Ap/a	231,0 m3	11,2 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,25 U	0,44 kW	105,0 m2	3 135 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,03 U	0,19 kW	105,0 m2	582 kWh/a
Umpiseinän ala		0,20 U	0,99 kW	89,8 m2	2 988 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,26 kW	4,0 m2	798 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,11 kW	2,0 m2	333 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,18 U	1,99 kW	305,8 m2	7 836 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	60%	0,83 kW	32,1 l/sek	3 060 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,03 x / h		0,12 kW	1,9 l/sek	459 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		7 836 kWh/a	2,95 kW	3 519 kWh/a	11 355 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2007		Huonelämpö 21,0 C	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		70,0 m2	3,00 m	210,0 m3	54 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		37,1 m	3,00 m	111,2 m2	162 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		70,0 m2	37 W/m2/Ap/a	210,0 m3	12,3 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	70,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,39 kW	70,0 m2	1 164 kWh/a
Umpiseinän ala		0,25 U	1,31 kW	95,2 m2	3 958 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,66 kW	10,0 m2	1 996 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,33 kW	6,0 m2	998 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,19 U	2,68 kW	251,2 m2	8 116 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	60%	0,76 kW	29,2 l/sek	2 781 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,03 x / h		0,11 kW	1,8 l/sek	417 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		8 116 kWh/a	3,55 kW	3 199 kWh/a	11 314 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					
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			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		175,0 m2	441,0 m3	Enimmäistehot	22 669 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-29 C	4,67 kWmax	15 952 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,50 kertaa/h	61 l/sek	1,59 kWmax	5 841 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,03 kertaa/h	4 l/sek	0,24 kWmax	876 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)				6,50 kWmax	22 669 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			518,2 m3	12,5 W/m3	44 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			441,0 m3	14,7 W/m3	11,7 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			195,7 m2	33,2 W/m2	116 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			175,0 m2	37,1 W/m2	130 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Talo "pete1"

-

33920 PIRKKALA

(Pirkanmaa)

Bergheat46.540-1,85-10

01.10.2015

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 7,6 kW
- Pumpuksi valitsit 7,6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,6 kW	24 040 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,8 kW	18 203 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,9 kW	5 837 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuisesti hyötysuhteeksi tulee noin ...	4,1 SCOP	4,1 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	7,6 kW	5,83 kW

Lämmön keruu pellostä (18203 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
VESISTÖ	62,9 kWh/m	289 m	Vesistön pohja

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	5 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	236 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	5 - 174 m	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	18 079 kWh
- Kaivot yhteensä	174 m	1 kpl	18 315 kWh	18 315 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	174 m	18 315 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	11,94 W/m	33,76 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,8 W / (mK)	5,2 W / (mK)

- Energiakenttä YKSI KAIVO -			
1	18 315 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	174 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	174 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	18 315 kWh	
19	Saanto yhteensä	18 315 kWh	
20			
21	Keruunesteen kierto kaivoa kohden	0,371 l/s	@ Δt = 4 K
22	Keruunesteen kierto yhteensä	0,371 l/s	@ Δt = 4 K
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle	4,4	
24			

Kaivon syvyys 174 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "pete1"
-
33920 PIRKKALA

Talo 2007, 175 m², 2-kerrosta, Lammin 350 eristeharkko, lattialämpö.
Alakerta puoliksi maan alla 105 m² = 230 m³, 1 normaali ikkuna ja 4 pientä.
Ylhäällä 70 m², 220 m³. Paljon ikkunoita ja kulmia.
Ekovillaa 55 cm ylhäällä, ikkunat 3 kerros ei selektiivit.
Ylhäällä 3 kpl ovia, alhaalla 1 kpl, U-arvo 1.

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

Laskettu 7,6 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,15 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	21 640 kWh	737 €
Käyttöveden lämmitystarve	2 400 kWh	138 €
Molemmat yhteensä	24 040 kWh	876 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	5 837 kWh	876 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	5 837 kWh	876 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,1 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,15 euroa/ kWh)	24 040 kWh	3 606 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,15 euroa/ litra)	2 671 litraa	3 072 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 300 kWh	645 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	5 837 kWh	876 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	10 137 kWh	1 521 €