

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje			
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallas!				
Talo "Sepi69"		33920 PIRKKALA			Tulostuspäivä 04.10.2015				
Laskettu Bergheat46.540-1,8-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			142,0 m2	369,2 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		7,31 kW	PATTERILÄMMITYS +52 C		25 076 kWh	1 223 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	4 630 kWh	-1 389 kWh	-68 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,55 kW	4 pers	1 200 kWh	4 800 kWh	277 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		7,86 kW	0,15 €/kWh	3,0 SCOP	28 487 kWh	1 432 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				142 m2	40,3	Wh/m²/Av/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				369 m3	15,5	Wh/m³/Av/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				142 m2	177	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				369 m3	67,9	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			29 876 kWh	142 m2	210	kWh/m²/v			
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö				154,8 brm2	33 117 kWh	214 kWh			
ET -luokan määrittys ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri )				154,8 brm2	214 ET	D luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				21,0 C	Luokitus on D luokka - Pientalot				
TALOUSSLASKELMA, keskiarvovuodelle		8,0 kW	- tehoisella pumpulla.		PATTERILÄMMITYS				
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		3 096 litraa	1,150 €/ltr	3 561 €	92,00%				
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja		25 m3	68,00 €/m3	1 730 €	80,00%				
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		28 487 kWh	0,150 €/kWh	4 273 €	1,00 COP				
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		28 487 kWh	0,150 €/kWh	1 432 €	2,98 COP				
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh	0,150 €/kWh	0 €	1,00 COP				
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP			28487 kWh	9 547 kWh	2,98 COP				
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			100,0%	9 547 kWh	1 432 €				
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta			0,0%	0 kWh	0 €				
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	9 547 kWh	1 432 €				
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					2 129 €				
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähkön verrattuna					2 841 €				
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku			
- Lämmitys kuluttaa	3,08 COP	23 687 kWh	3,08 COP	7 700 kWh	0 kWh	7 700 kWh	1 155 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 800 kWh	2,60 COP	1 846 kWh	0 kWh	1 846 kWh	277 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		28 487 kWh	2,98 SCOP	9 547 kWh	0 kWh	9 547 kWh	1 432 €		
LÄMMÖN KERUU - PATTERNILÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia		18 940 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		44,8 kWh/m	423 m	1,1 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		184 m		Valittu 1 kpl 184 metrin kaivo					
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				2,98 COP	18 940 kWh	28 487 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	4,9 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho	5,7 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho	6,4 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho	7,2 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-30 C	On tarvittava lämmitysteho	8,0 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-35 C	On tarvittava lämmitysteho	8,8 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-40 C	On tarvittava lämmitysteho	9,6 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					7,9 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					8,0 kW	Täystehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-30 C				
Noin -30 C pakkasilla lämpöpumppu alkaa käydä jatkuvasti.									
Sität kylmemmällä säällä sisälämpö laskee ilman lisälämmönlähdettä.									
Lisälämpönä voi olla pumpun sisään rakennettu sähkövastus tai talon takka.									
Sähkövastuksen käyttö huonontaa pumpun vuotuista hyötysuhdetta (SCOP).									
8 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3561 tuntia, joka on 41 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	Käytitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
365	Koko vuosi	41%	3 561 h	4 800 kWh	23 687 kWh	28 487 kWh	28 487 kWh	0 kWh	9 547 kWh
31	Tammikuu	72%	536 h	408 kWh	3 876 kWh	4 284 kWh	4 284 kWh	0 kWh	1 436 kWh
28	Helmikuu	74%	498 h	368 kWh	3 614 kWh	3 982 kWh	3 982 kWh	0 kWh	1 335 kWh
31	Maaliskuu	62%	461 h	408 kWh	3 277 kWh	3 684 kWh	3 684 kWh	0 kWh	1 235 kWh
30	Huhtikuu	44%	317 h	395 kWh	2 142 kWh	2 536 kWh	2 536 kWh	0 kWh	850 kWh
31	Toukokuu	23%	169 h	408 kWh	942 kWh	1 350 kWh	1 350 kWh	0 kWh	452 kWh
30	Kesäkuu	9%	68 h	395 kWh	150 kWh	544 kWh	544 kWh	0 kWh	182 kWh
31	Heinäkuu	7%	54 h	408 kWh	27 kWh	434 kWh	434 kWh	0 kWh	146 kWh
31	Elokuu	10%	74 h	408 kWh	182 kWh	590 kWh	590 kWh	0 kWh	198 kWh
30	Syyskuu	25%	178 h	395 kWh	1 028 kWh	1 423 kWh	1 423 kWh	0 kWh	477 kWh
31	Lokakuu	41%	307 h	408 kWh	2 045 kWh	2 453 kWh	2 453 kWh	0 kWh	822 kWh
30	Marraskuu	56%	403 h	395 kWh	2 832 kWh	3 227 kWh	3 227 kWh	0 kWh	1 081 kWh
31	Joulukuu	67%	497 h	408 kWh	3 571 kWh	3 979 kWh	3 979 kWh	0 kWh	1 333 kWh

Talo "Sepi69" 33920 PIRKKALA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1994	Huonelämpö 21,0 C		25 076 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		142,0 m2	2,60 m	369,2 m3	68 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		50,0 m	2,60 m	130,0 m2	177 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		142,0 m2	40 W/m2/Ap/a	369,2 m3	15,5 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,30 U	0,68 kW	142,0 m2	4 625 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,20 U	1,51 kW	142,0 m2	4 294 kWh/a
Umpiseinän ala		0,26 U	1,42 kW	103,0 m2	4 049 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	1,34 kW	21,0 m2	3 810 kWh/a
Ovet		1,60 U	0,51 kW	6,0 m2	1 452 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,32 U	5,45 kW	414,0 m2	18 230 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	60%	1,33 kW	51,3 l/sek	4 890 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		0,53 kW	8,2 l/sek	1 956 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		18 230 kWh/a	7,31 kW	6 846 kWh/a	25 076 kWh/a
Rakennus 2 ei valittu!		Rak vuosi	Huonelämpö		0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		0,0 m2			
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja puolilämmin 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			
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					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			
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					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		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					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..		142,0 m2	369,2 m3	Enimmäistehot	25 076 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-29 C	5,45 kWmax	18 230 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,50 kertaa/h	51 l/sek	1,33 kWmax	4 890 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,08 kertaa/h	8 l/sek	0,53 kWmax	1 956 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 )				7,31 kWmax	25 076 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			402,4 m3	18,2 W/m3	62 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			369,2 m3	19,8 W/m3	15,5 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			154,8 m2	47,2 W/m2	162 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			142,0 m2	51,5 W/m2	177 kWh/m2/v

# TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Talo "Sepi69"

-

33920 PIRKKALA

(Pirkanmaa)

Bergheat46.540-1,8-6

04.10.2015

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 8 kW
- Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,9 kW	28 487 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,3 kW	18 940 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,7 kW	9 547 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	3,0 SCOP	3,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,0 kW	5,30 kW
		5,40 kW

Lämmön keruu pellostä ( 18940 kWh / vuosi ) - PATERILÄMMITYS

Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	44,8 kWh/m	423 m	1,1 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan	-	PATERILÄMMITYS
- Maaporausta	6 m	1,5 W / (mK)
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 184 m	3,0 W / (mK)
- Kaivot yhteensä	184 m	1 kpl
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin	1 kpl	184 m

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	11,75 W/m	29,34 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,8 W / (mK)	4,5 W / (mK)

	- Energiakenttä YKSI KAIVO -		
1	18 964 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	184 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	184 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	18 964 kWh	
19	Saanto yhteensä	18 964 kWh	
20			
21	Keruunesteen kierto kaivoa kohden	0,357 l/s	@ Δt = 4 K
22	Keruunesteen kierto yhteensä	0,357 l/s	@ Δt = 4 K
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,4		
24			

Kaivon syvyys 184 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "Sepi69"

-

33920 PIRKKALA

Puutalo -94, 142 m<sup>2</sup>. Öljyä on kulunut noin 2800 - 3100 l/v riippuen vuodesta.  
Perheessä asuu 4 hlöä ja sijainti on Pirkkala. Lämmönkeruu lämpökaivosta.  
Patterilämmitykseen menee -20 pakkasella 50 C kiertovesi.  
Koneellinen ilmanvaihto + LTO. Sisälämpötila 21-22 C.  
Oletetaan, että talo on yksikerroksinen. Kerrosten lukumäärä vaikuttaa mitoitukseen.

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 0,15 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,15 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	23 687 kWh	1 155 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	277 €
Molemmat yhteensä	28 487 kWh	1 432 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	9 547 kWh	1 432 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	9 547 kWh	1 432 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,15 euroa/ kWh )	28 487 kWh	4 273 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,15 euroa/ litra )	3 096 litraa	3 561 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 630 kWh	695 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	9 547 kWh	1 432 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	14 177 kWh	2 126 €