

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteoimittajallasil				
Talo "Pena2015"		36200 KANGASALA			Tulostuspäivä 26.09.2015			
Laskettu Bergheat46.539-1,85-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		193,0 m2	497,2 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		7,76 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C	25 276 kWh	1 233 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	5 395 kWh	-1 619 kWh	-79 €		
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,55 kW	4 pers	1 200 kWh	4 800 kWh	277 €		
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		8,31 kW	0,15 €/kWh	3,9 SCOP	28 458 kWh	1 431 €		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				193 m2	29,6	Wh/m²/Ap/v		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				497 m3	11,5	Wh/m³/Ap/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				193 m2	131	kWh/m²/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				497 m3	50,8	kWh/m³/v		
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			30 076 kWh	193 m2	156	kWh/m²/v		
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö				213,4 brm2	33 853 kWh	159 kWh		
ET -luokan määritys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				213,4 brm2	159 ET	B luokka		
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				19,7 C	Luokitus on B luokka - Pientalot			
TALOUSSLASKELMA, keskiarvovuodelle			8,0 kW	- tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS				
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			3 162 litraa	1,150 €/ltr	3 636 €	90,00%		
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, koivuhalkoja			21 m3	68,00 €/m3	1 423 €	80,00%		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			28 458 kWh	0,150 €/kWh	4 269 €	1,00 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			28 354 kWh	0,150 €/kWh	1 079 €	3,94 COP		
Sähkövastuksella tuotetaan			104 kWh	0,150 €/kWh	16 €	1,00 COP		
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				28458 kWh	7 295 kWh	3,90 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				98,6%	7 192 kWh	1 079 €		
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				1,4%	104 kWh	16 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	7 295 kWh	1 094 €		
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						2 542 €		
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna						3 174 €		
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht. Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	4,40 COP	23 658 kWh	4,35 COP	5 352 kWh	86 kWh	5 438 kWh 816 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 800 kWh	2,58 COP	1 839 kWh	17 kWh	1 857 kWh 279 €		
- Vastuskäyttö		104 kWh	1,00 COP		104 kWh	0 kWh (= 15 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		28 458 kWh	3,90 SCOP	7 192 kWh	104 kWh	7 295 kWh 1 094 €		
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS								
- Maasta vuodessa kerättävä energia			21 162 kWh	Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI	44,3 kWh/m	477 m	1,1 m		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			200 m	Valittu 1 kpl 200 metrin kaivo				
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				3,90 COP	21 162 kWh	28 458 kWh		
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan								
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoitettava sisälämpö 20 C, ulkolämpötilat 0 C ja -29 C					
Kun ulkolämpötila on			-10 C	On tarvittava lämmitysteho	5,1 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho	5,9 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho	6,8 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho	7,6 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-30 C	On tarvittava lämmitysteho	8,5 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-35 C	On tarvittava lämmitysteho	9,3 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-40 C	On tarvittava lämmitysteho	10,2 kW	Täystehoinen		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					8,3 kW			
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					8,0 kW	Täystehoinen		
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-27 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 3557 tuntia, joka on 41 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 104 kWh								
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Tampere, kohde on KANGASALA, jossa koko vuosi = 4424, tammikuu = 724								
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!								
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA								
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	41%	3 557 h	4 800 kWh	23 658 kWh	28 458 kWh	28 354 kWh	104 kWh 7 295 kWh
31	Tammikuu	72%	535 h	408 kWh	3 872 kWh	4 279 kWh	4 259 kWh	20 kWh 1 097 kWh
28	Helmikuu	74%	497 h	368 kWh	3 610 kWh	3 978 kWh	3 894 kWh	83 kWh 1 020 kWh
31	Maaliskuu	62%	460 h	408 kWh	3 273 kWh	3 680 kWh	3 680 kWh	0 kWh 943 kWh
30	Huhtikuu	44%	317 h	395 kWh	2 139 kWh	2 534 kWh	2 534 kWh	0 kWh 649 kWh
31	Toukokuu	23%	169 h	408 kWh	941 kWh	1 349 kWh	1 349 kWh	0 kWh 346 kWh
30	Kesäkuu	9%	68 h	395 kWh	150 kWh	544 kWh	544 kWh	0 kWh 140 kWh
31	Heinäkuu	7%	54 h	408 kWh	27 kWh	434 kWh	434 kWh	0 kWh 111 kWh
31	Elokuu	10%	74 h	408 kWh	182 kWh	589 kWh	589 kWh	0 kWh 151 kWh
30	Syyskuu	25%	178 h	395 kWh	1 027 kWh	1 421 kWh	1 421 kWh	0 kWh 364 kWh
31	Lokakuu	41%	306 h	408 kWh	2 043 kWh	2 450 kWh	2 450 kWh	0 kWh 628 kWh
30	Marraskuu	56%	403 h	395 kWh	2 829 kWh	3 223 kWh	3 223 kWh	0 kWh 826 kWh
31	Joulukuu	67%	497 h	408 kWh	3 567 kWh	3 974 kWh	3 974 kWh	0 kWh 1 019 kWh

Talo "Pena2015" 36200 KANGASALA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Päärakennus, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2007	Huonelämpö 21,0 C		18 330 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		147,0 m2	2,60 m	382,2 m3	48 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		51,0 m	2,60 m	132,6 m2	125 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		147,0 m2	28 W/m2/Ap/a	382,2 m3	10,8 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,18 U	0,42 kW	147,0 m2	2 873 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,78 kW	147,0 m2	2 223 kWh/a
Umpiseinän ala		0,20 U	1,11 kW	104,6 m2	3 163 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	1,40 kW	22,0 m2	3 992 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,45 kW	6,0 m2	1 270 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,23 U	4,16 kW	426,6 m2	13 520 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	70%	1,03 kW	53,1 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 x / h	0,28 kW	4,2 l/sek	1 012 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		13 520 kWh/a	5,46 kW	4 809 kWh/a	18 330 kWh/a
Talousrakennus, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2007	Huonelämpö 15,0 C		5 402 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		46,0 m2	2,50 m	115,0 m3	47 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		28,6 m	2,50 m	71,5 m2	117 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		46,0 m2	27 W/m2/Ap/a	115,0 m3	10,6 W/m3/Ap/a
Alapohja puolilämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,18 U	0,03 kW	46,0 m2	179 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,21 kW	46,0 m2	497 kWh/a
Umpiseinän ala		0,20 U	0,55 kW	59,5 m2	1 280 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,11 kW	2,0 m2	259 kWh/a
Ovet		1,44 U	0,67 kW	10,0 m2	1 555 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,25 U	1,58 kW	163,5 m2	3 770 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	0,46 kW	8,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h	0,09 kW	1,6 l/sek	272 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 770 kWh/a	2,12 kW	1 632 kWh/a	5 402 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			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			
Lämmönsiirtokanaalin, Uponor Ecoflex Thermo Twin 2 x 25/175 tehohäviö vuodessa		0,18 kW	8,8 Wh/m	20,0 m	1 545 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		193,0 m2	497,2 m3	Enimmäistehot	25 276 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-29 C	5,73 kWmax	17 290 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,44 kertaa/h	61 l/sek	1,49 kWmax	5 157 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,04 kertaa/h	6 l/sek	0,37 kWmax	1 284 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		20 metriä	1 545 kWh/v	0,18 kWmax	1 545 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				7,76 kWmax	25 276 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			549,5 m3	14,1 W/m3	46 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			497,2 m3	15,6 W/m3	11,5 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			213,4 m2	36,4 W/m2	118 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			193,0 m2	40,2 W/m2	131 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

36200 KANGASALA

(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.539-1,85-6

26.09.2015

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla		Täystehoisena	Valittu 8 kW
- Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,3 kW	28 458 kWh	28 458 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,0 kW	21 240 kWh	21 162 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,1 kW	7 218 kWh	7 295 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		3,9 SCOP	3,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,0 kW	6,42 kW	6,18 kW

Lämmön keruu pellosta (21239 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	44,3 kWh/m	477 m	1,1 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	5 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	233 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	5 - 200 m	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	21 078 kWh
- Kaivot yhteensä	200 m	1 kpl	21 310 kWh	21 310 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	200 m	21 310 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	12,08 W/m	30,92 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,8 W / (mK)	4,7 W / (mK)

- Energiakenttä YKSI KAIVO -			
1	21 310 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	200 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	200 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	21 310 kWh	
19	Saanto yhteensä	21 310 kWh	
20			
21	Keruunesteen kierto kaivoa kohde	0,450 l/s @ Δt = 3,5 K	
22	Keruunesteen kierto yhteensä	0,450 l/s @ Δt = 3,5 K	
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,5		
24			

Kaivon syvyys 200 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "Pena2015"
-
36200 KANGASALA

Talo (2007) 147m², 383m³, huonekorkeus 2,6m. Talo on yksikerroksinen.
Talousrakennus (2012) 46m², 113m³, huonekorkeus 2,5m, puolilämmin (10-15 astetta).
Eristeet molemmissa samat eli seinät 200mm, yläpohja 400mm, alapohja 200mm
Talosta menee Ecoflex Twin 20m lämpökanaali talousrakennukseen.
Talossa ja talousrakennuksessa vesikiertoinen lattialämmitys.

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	23 658 kWh	816 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	279 €
Molemmat yhteensä	28 458 kWh	1 094 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	7 192 kWh	1 079 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	104 kWh	16 €
Molemmat yhteensä	7 295 kWh	1 094 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,9 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,15 euroa/ kWh)	28 458 kWh	4 269 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,15 euroa/ litra)	3 162 litraa	3 636 €
Taloussähkö kuluu vuodessa	5 372 kWh	806 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 295 kWh	1 094 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	12 667 kWh	1 900 €