

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!				
Talo "jiiii"		20780 KAARINA			Tulostuspäivä 23.02.2016				
Laskettu Bergheat46.606-1,7-5 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyyymi →			142,0 m2	369,2 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		4,64 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C		15 136 kWh	604 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	4 630 kWh	-1 389 kWh	-55 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,55 kW	4 pers	1 200 kWh	4 800 kWh	230 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		5,19 kW	0,12 €/kWh	3,7 SCOP	18 547 kWh	779 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				142 m2	26,8	Wh/m²/Av/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				369 m3	10,3	Wh/m³/Av/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				142 m2	107	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				369 m3	41,0	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			19 936 kWh	142 m2	140	kWh/m²/v			
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+Taloussähkö				154,8 brm2	23 177 kWh	150 kWh			
ET -luokan määritys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				154,8 brm2	150 ET	A luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				21,0 C	Luokitus on A luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		6,0 kW	- tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS						
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		2 132 litraa	1,000 €/ltr	2 132 €	87,00%				
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja		18 m3	100,00 €/m3	1 815 €	73,00%				
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		18 547 kWh	0,120 €/kWh	2 226 €	1,00 COP				
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		18 547 kWh	0,120 €/kWh	605 €	3,68 COP				
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,00 COP				
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				18547 kWh	5 041 kWh	3,68 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	5 041 kWh	605 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	5 041 kWh	605 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						1 527 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna						1 621 €			
- Lämmitys kuluttaa	4,40 COP	13 747 kWh	4,40 COP	3 121 kWh	0 kWh	3 121 kWh	375 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	4 800 kWh	2,50 COP	1 920 kWh	0 kWh	1 920 kWh	230 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		18 547 kWh	3,68 SCOP	5 041 kWh	0 kWh	5 042 kWh	605 €		
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia		13 506 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		46,0 kWh/m	294 m	1,0 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		135 m	Valittu 1 kpl 135 metrin kaivo						
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				3,68 COP	13 506 kWh	18 547 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 21 C,		ulkolämpötilat		1 C ja -27,4 C		
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		3,3 kW	Liian pieni			
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		3,9 kW	Vajaatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		4,4 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		4,9 kW	Lähes täysteho			
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		5,5 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		6,0 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		6,5 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					5,2 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					6,0 kW	Täystehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-35,0 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 3091 tuntia, joka on 35 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Turku , kohde on KAARINA, jossa koko vuosi = 3981, tammikuu = 656									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	35%	3 091 h	4 800 kWh	13 747 kWh	18 547 kWh	18 547 kWh	0 kWh	5 041 kWh
31	Tammikuu	60%	446 h	408 kWh	2 267 kWh	2 674 kWh	2 674 kWh	0 kWh	727 kWh
28	Helmikuu	62%	417 h	368 kWh	2 137 kWh	2 505 kWh	2 505 kWh	0 kWh	681 kWh
31	Maaliskuu	53%	396 h	408 kWh	1 966 kWh	2 373 kWh	2 373 kWh	0 kWh	645 kWh
30	Huhtikuu	39%	281 h	395 kWh	1 289 kWh	1 683 kWh	1 683 kWh	0 kWh	458 kWh
31	Toukokuu	21%	160 h	408 kWh	550 kWh	958 kWh	958 kWh	0 kWh	260 kWh
30	Kesäkuu	11%	77 h	395 kWh	65 kWh	459 kWh	459 kWh	0 kWh	125 kWh
31	Heinäkuu	9%	69 h	408 kWh	7 kWh	415 kWh	415 kWh	0 kWh	113 kWh
31	Elokuu	11%	78 h	408 kWh	62 kWh	469 kWh	469 kWh	0 kWh	128 kWh
30	Syyskuu	21%	151 h	395 kWh	509 kWh	904 kWh	904 kWh	0 kWh	246 kWh
31	Lokakuu	35%	261 h	408 kWh	1 156 kWh	1 563 kWh	1 563 kWh	0 kWh	425 kWh
30	Marraskuu	48%	343 h	395 kWh	1 662 kWh	2 056 kWh	2 056 kWh	0 kWh	559 kWh
31	Joulukuu	56%	414 h	408 kWh	2 079 kWh	2 486 kWh	2 486 kWh	0 kWh	676 kWh

Talo "jiiii" 20780 KAARINA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2016		Huonelämpö 21,0 C	
				15 136 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		142,0 m2	2,60 m	369,2 m3	41 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		50,8 m	2,60 m	132,1 m2	107 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		142,0 m2	27 W/m2/Ap/a	369,2 m3	10,3 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,10 U	0,43 kW	142,0 m2	3 015 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,08 U	0,58 kW	142,0 m2	1 664 kWh/a
Umpiseinän ala		0,16 U	0,83 kW	102,1 m2	2 392 kWh/a
Ikkunat		0,90 U	1,10 kW	24,0 m2	3 163 kWh/a
Ovet		0,80 U	0,24 kW	6,0 m2	703 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,16 U	3,18 kW	416,1 m2	10 937 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	65%	1,13 kW	51,3 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h		0,33 kW	5,3 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		10 937 kWh/a	4,64 kW	4 199 kWh/a	15 136 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 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 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 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 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	15 136 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-27 C	3,18 kWmax	10 937 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,50 kertaa/h	51 l/sek	1,13 kWmax	3 244 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,05 kertaa/h	5 l/sek	0,33 kWmax	955 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)				4,64 kWmax	15 136 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			409,8 m3	11,3 W/m3	37 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			369,2 m3	12,6 W/m3	10,3 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			154,8 m2	30,0 W/m2	98 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			142,0 m2	32,7 W/m2	107 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

20780 KAARINA
(Varsinais-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.606-1,7-5

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla		Täystehoisena	Valittu 6 kW
- Pumpuksi valitsit 6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	5,2 kW	18 547 kWh	18 547 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,4 kW	13 506 kWh	13 506 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,6 kW	5 041 kWh	5 041 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		3,7 SCOP	3,7 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	6,0 kW	4,01 kW	4,64 kW

Lämmön keruu pellostä (13505 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,398 l/s	46,0 kWh/m	294 m	1,0 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan	-	LATTIALÄMMITYS		
- Maaporausta	10 m	1,5 [W/m/K]	Teräsputki	469 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 135 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	13 067 kWh
- Kaivot yhteensä	135 m	1 kpl	13 536 kWh	13 536 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	135 m	13 536 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	11,42 [W/m]	34,35 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,7 [W/m/K]	5,0 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	13 536 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	Yhteenveto			
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
15	Kaivon aktiivisyvyys	135 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	135 m		
17				
18	Saanto yhdestä kaivosta	13 536 kWh		
19	Saanto yhteensä	13 536 kWh		
20	Keruunesteen kiertäminen kaivoa kohden	0,398 l/s	@ Δt = 3 K	
21	Keruunesteen kiertäminen yhteensä	0,398 l/s	@ Δt = 3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5,2			
23	Keruu pellostä	Putken pituus	Upotussyvyys	
24	Keruu piiriin vähimmäismitat	294 m	1,0 m	

Kaivon syvyys 135 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "jiiii"
-
20780 KAARINA

Uudiskohde omakotitalo Turun alueelle, aloitus keväällä 2016.
Huoneistoala 140 m², huonekorkeus 2600 mm, 1 taso, puurunko ja verhoilu.
Energiaselvityksen mukaan lämmityksen tarve olisi 4,62 kw.
Jämän edustaja ehdotti 5 kw pumppua, kaivoa 130 m + 100 L varaaaja.
Thermialta tarjottiin 6 kw + 130 m, lisävaraajaa ei tarvita näin pienessä kohteessa.

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 0,12 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	13 747 kWh	375 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	230 €
Molemmat yhteensä	18 547 kWh	605 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	5 041 kWh	605 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	5 041 kWh	605 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,7 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	18 547 kWh	2 226 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	2 132 litraa	2 132 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 630 kWh	556 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	5 041 kWh	605 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	9 671 kWh	1 161 €