

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laitetomittajallas!			
Talo "Tele"		4130 SIPOO			Tulostuspäivä 10.12.2015			
Laskettu Bergheat46.548-1,7-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			137,0 m2	404,2 m3		
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		5,16 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C		16 649 kWh	720 €		
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	4 555 kWh	-1 367 kWh	-59 €		
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,46 kW	4 pers	1 000 kWh	4 000 kWh	208 €		
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		5,62 kW	0,13 €/kWh	3,9 SCOP	19 283 kWh	869 €		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				137 m2	29,7	Wh/m²/Ap/v		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				404 m3	10,1	Wh/m³/Ap/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				137 m2	122	kWh/m²/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				404 m3	41,2	kWh/m³/v		
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			20 649 kWh	137 m2	151	kWh/m²/v		
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+ Taloussähkö				150,0 brm2	23 838 kWh	159 kWh		
ET -luokan määrittys ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri )				150,0 brm2	159 ET	B luokka		
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				21,0 C	Luokitus on B luokka - Pientalot			
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		5,9 kW	- tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		2 216 litraa	1,100 €/ltr	2 438 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja		19 m3	68,00 €/m3	1 283 €	73,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		19 283 kWh	0,130 €/kWh	2 507 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		19 283 kWh	0,130 €/kWh	636 €	3,94 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh	0,130 €/kWh	0 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				19283 kWh	4 895 kWh	3,94 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	4 895 kWh	636 €		
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	4 895 kWh	636 €		
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					1 802 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähkön verrattuna					1 870 €			
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	4,64 COP	15 283 kWh	4,64 COP	3 295 kWh	0 kWh	3 295 kWh	428 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	4 000 kWh	2,50 COP	1 600 kWh	0 kWh	1 600 kWh	208 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		19 283 kWh	3,94 SCOP	4 895 kWh	0 kWh	4 895 kWh	636 €	
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS								
- Maasta vuodessa kerättävä energia		14 387 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYYS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		47,9 kWh/m	301 m	1,0 m		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		144 m	Valittu 1 kpl 144 metrin kaivo					
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				3,94 COP	14 387 kWh	19 283 kWh		
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan								
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 21 C,		ulkolämpötilat		1 C ja -28,5 C	
Kun ulkolämpötila on			-10 C	On tarvittava lämmitysteho	3,5 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho	4,1 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho	4,7 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho	5,2 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-30 C	On tarvittava lämmitysteho	5,8 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-35 C	On tarvittava lämmitysteho	6,4 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-40 C	On tarvittava lämmitysteho	6,9 kW	Täystehoinen		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					5,6 kW			
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					5,9 kW	Täystehoinen		
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-31 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).								
5,9 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3268 tuntia, joka on 37 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh								
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Vantaa, kohde on SIPOO, jossa koko vuosi = 4097, tammikuu = 682								
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!								
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA								
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	37%	3 268 h	4 000 kWh	15 283 kWh	19 283 kWh	0 kWh	4 895 kWh
31	Tammikuu	66%	489 h	340 kWh	2 544 kWh	2 884 kWh	0 kWh	732 kWh
28	Helmikuu	68%	457 h	307 kWh	2 387 kWh	2 694 kWh	0 kWh	684 kWh
31	Maaliskuu	58%	428 h	340 kWh	2 186 kWh	2 526 kWh	0 kWh	641 kWh
30	Huhtikuu	41%	293 h	329 kWh	1 403 kWh	1 731 kWh	0 kWh	440 kWh
31	Toukokuu	20%	150 h	340 kWh	545 kWh	884 kWh	0 kWh	224 kWh
30	Kesäkuu	9%	66 h	329 kWh	60 kWh	388 kWh	0 kWh	99 kWh
31	Heinäkuu	8%	59 h	340 kWh	7 kWh	347 kWh	0 kWh	88 kWh
31	Elokuu	10%	71 h	340 kWh	78 kWh	418 kWh	0 kWh	106 kWh
30	Syyskuu	22%	156 h	329 kWh	589 kWh	918 kWh	0 kWh	233 kWh
31	Lokakuu	37%	278 h	340 kWh	1 298 kWh	1 638 kWh	0 kWh	416 kWh
30	Marraskuu	51%	370 h	329 kWh	1 854 kWh	2 183 kWh	0 kWh	554 kWh
31	Joulukuu	61%	453 h	340 kWh	2 331 kWh	2 671 kWh	0 kWh	678 kWh

Talo "Tele" 4130 SIPOO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2015		Huonelämpö 21,0 C	
				16 649 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		137,0 m2	2,95 m	404,2 m3	41 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		51,6 m	2,95 m	152,2 m2	122 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		137,0 m2	30 W/m2/Ap/a	404,2 m3	10,1 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,16 U	0,35 kW	137,0 m2	2 340 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,65 kW	137,0 m2	1 755 kWh/a
Umpiseinän ala		0,17 U	1,09 kW	122,2 m2	2 957 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,15 kW	22,0 m2	3 131 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,42 kW	8,0 m2	1 139 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,20 U	3,66 kW	426,2 m2	11 321 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	65%	1,26 kW	56,1 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,24 kW	3,8 l/sek	4 461 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		11 321 kWh/a	5,16 kW	5 328 kWh/a	16 649 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 , 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 , 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 , 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 , 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..		137,0 m2	404,2 m3	Enimmäistehot	16 649 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-29 C	3,66 kWmax	11 321 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,50 kertaa/h	56 l/sek	1,26 kWmax	4 461 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,03 kertaa/h	4 l/sek	0,24 kWmax	867 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 )				5,16 kWmax	16 649 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			458,9 m3	11,3 W/m3	36 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			404,2 m3	12,8 W/m3	10,1 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			150,0 m2	34,4 W/m2	111 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			137,0 m2	37,7 W/m2	122 kWh/m2/v

**TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT**4130 SIPOO  
(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.548-1,7-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 5,9 kW
- Pumpuksi valitsit 5,9 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	5,6 kW	19 283 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,4 kW	14 387 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,5 kW	4 895 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	3,9 SCOP	3,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	5,9 kW	4,41 kW
		4,63 kW

Lämmön keruu pellostä ( 14387 kWh / vuosi ) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	47,9 kWh/m	301 m	1,0 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	6 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	278 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 144 m	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	14 113 kWh
- Kaivot yhteensä	144 m	1 kpl	14 391 kWh	14 391 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	144 m	14 391 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	11,41 W/m	32,14 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,7 W / (mK)	4,7 W / (mK)

- Energiakenttä YKSI KAIVO -			
1	14 391 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenvedo		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	144 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	144 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	14 391 kWh	
19	Saanto yhteensä	14 391 kWh	
20			
21	Keruunesteen kiertä kaivoa kohden	0,332 l/s	@ Δt = 3,5 K
22	Keruunesteen kiertä yhteensä	0,332 l/s	@ Δt = 3,5 K
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
24			

Kaivon syvyys 144 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä  
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "Tele"  
-  
4130 SIPOO

Talo 2015, 1 krs huoneistoala 133 m<sup>2</sup>, kerrosala 155 m<sup>2</sup> (sis. 4,5m<sup>2</sup> tekn tilan).  
Lattialämmitys.  
Huonekorkeus 2,5-3,4 m (vino sisäkatto).

Lasketaan lämmitettävän alan 137 m<sup>2</sup> mukaan, tässä väliseinät ja hormitkin mukana.

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 5,9 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	15 283 kWh	428 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	208 €
Molemmat yhteensä	19 283 kWh	636 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	4 895 kWh	636 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	4 895 kWh	636 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,9 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,13 euroa/ kWh )	19 283 kWh	2 507 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,1 euroa/ litra )	2 216 litraa	2 438 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 555 kWh	592 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	4 895 kWh	636 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	9 450 kWh	1 229 €