

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje			
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laitetuomittajallas!					
Suunnitelmissa elementtitalo, "ariari"		99600 SODANKYLÄ		Tulostuspäivä 04.10.2015					
Laskettu Bergheat46.540-2-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		199,5 m2	546,6 m3				
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		7,54 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C	25 782 kWh	1 257 €				
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	5 493 kWh	-1 648 kWh	-80 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,55 kW	4 pers	1 200 kWh	4 800 kWh	277 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		8,23 kW	0,15 €/kWh	3,9 SCOP	28 934 kWh	1 454 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				200 m2	20,3	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				547 m3	7,4	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				200 m2	129	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				547 m3	47,2	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			30 582 kWh	200 m2	153	kWh/m²/v			
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Lämmivesi+ Taloussähkö				220,8 brm2	34 427 kWh	156 kWh			
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				220,8 brm2	156 ET	B luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				21,0 C	Luokitus on B luokka - Pientalot				
TALOUSSLASKELMA, keskiarvovuodelle		8,5 kW	- tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS				
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		3 215 litraa	1,150 €/ltr	3 697 €	90,00%				
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja		26 m3	68,00 €/m3	1 757 €	80,00%				
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		28 934 kWh	0,150 €/kWh	4 340 €	1,00 COP				
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		28 934 kWh	0,150 €/kWh	1 099 €	3,95 COP				
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh	0,150 €/kWh	0 €	1,00 COP				
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP			28934 kWh	7 326 kWh	3,95 COP				
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			100,0%	7 326 kWh	1 099 €				
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta			0,0%	0 kWh	0 €				
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	7 326 kWh	1 099 €				
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					2 598 €				
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähkön verrattuna					3 241 €				
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	4,40 COP	24 134 kWh	4,40 COP	5 480 kWh	0 kWh	5 480 kWh	822 €		
- 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		28 934 kWh	3,95 SCOP	7 326 kWh	0 kWh	7 326 kWh	1 099 €		
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia			21 608 kWh	Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYYS			
- Lämpöenergian keruu tapahtuu vesistön pohjasta			VESISTÖ	53,1 kWh/m	407 m	Vesistön pohja			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			291 m	tai 2 kpl 178 metrisiä kaivoja					
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				3,95 COP	21 608 kWh	28 934 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 21 C,		ulkolämpötilat -5 C ja -38 C				
Kun ulkolämpötila on			-10 C	On tarvittava lämmitysteho	4,3 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho	5,0 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho	5,7 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho	6,4 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-30 C	On tarvittava lämmitysteho	7,1 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-35 C	On tarvittava lämmitysteho	7,8 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-40 C	On tarvittava lämmitysteho	8,5 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					8,2 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					8,5 kW	Täystehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-40 C				
Noin -40 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).									
8,5 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3404 tuntia, joka on 39 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Sodankylä , kohde on SODANKYLÄ, jossa koko vuosi = 6371, tammikuu = 975									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
365	Koko vuosi	39%	3 404 h	4 800 kWh	24 134 kWh	28 934 kWh	28 934 kWh	0 kWh	7 326 kWh
31	Tammikuu	65%	483 h	408 kWh	3 694 kWh	4 102 kWh	4 102 kWh	0 kWh	1 039 kWh
28	Helmikuu	64%	428 h	368 kWh	3 273 kWh	3 641 kWh	3 641 kWh	0 kWh	922 kWh
31	Maaliskuu	53%	397 h	408 kWh	2 968 kWh	3 376 kWh	3 376 kWh	0 kWh	855 kWh
30	Huhtikuu	41%	298 h	395 kWh	2 140 kWh	2 535 kWh	2 535 kWh	0 kWh	642 kWh
31	Toukokuu	28%	206 h	408 kWh	1 347 kWh	1 755 kWh	1 755 kWh	0 kWh	444 kWh
30	Kesäkuu	13%	95 h	395 kWh	414 kWh	808 kWh	808 kWh	0 kWh	205 kWh
31	Heinäkuu	9%	70 h	408 kWh	191 kWh	599 kWh	599 kWh	0 kWh	152 kWh
31	Elokuu	15%	110 h	408 kWh	531 kWh	939 kWh	939 kWh	0 kWh	238 kWh
30	Syyskuu	27%	192 h	395 kWh	1 234 kWh	1 629 kWh	1 629 kWh	0 kWh	412 kWh
31	Lokakuu	39%	288 h	408 kWh	2 042 kWh	2 450 kWh	2 450 kWh	0 kWh	620 kWh
30	Marraskuu	53%	378 h	395 kWh	2 820 kWh	3 214 kWh	3 214 kWh	0 kWh	814 kWh
31	Joulukuu	61%	457 h	408 kWh	3 480 kWh	3 887 kWh	3 887 kWh	0 kWh	984 kWh

Suunnitelmissa elementtitalo, "ariari" 99600 SODANKYLÄ, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Hirsitalon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2016		Huonelämpö 21,0 C	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		120,0 m2	2,70 m	324,0 m3	50 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		46,5 m	2,70 m	125,4 m2	134 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		120,0 m2	21 W/m2/Ap/a	324,0 m3	7,8 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,15 U	0,37 kW	120,0 m2	2 523 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,03 U	0,23 kW	120,0 m2	682 kWh/a
Umpiseinän ala		0,15 U	0,91 kW	97,4 m2	2 736 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,00 kW	16,0 m2	2 995 kWh/a
Ovet		1,05 U	0,79 kW	12,0 m2	2 359 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,18 U	3,30 kW	365,4 m2	11 295 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	70%	1,03 kW	3 985 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,21 kW	2,7 l/sek	797 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		11 295 kWh/a	4,54 kW	4 782 kWh/a	16 077 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2016		Huonelämpö 21,0 C	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		79,5 m2	2,80 m	222,6 m3	44 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		36,8 m	2,80 m	102,9 m2	122 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		79,5 m2	19 W/m2/Ap/a	222,6 m3	6,8 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	79,5 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,45 kW	79,5 m2	1 339 kWh/a
Umpiseinän ala		0,15 U	0,83 kW	88,9 m2	2 497 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,75 kW	12,0 m2	2 246 kWh/a
Ovet		0,90 U	0,11 kW	2,0 m2	337 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,13 U	2,14 kW	261,9 m2	6 420 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	70%	0,71 kW	2 738 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,14 kW	1,9 l/sek	548 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 420 kWh/a	3,00 kW	3 285 kWh/a	9 705 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					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 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			0 kWh/a
Rakennus 5 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 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			0 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		199,5 m2	546,6 m3	Enimmäistehot	25 782 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-38 C	5,45 kWmax	17 715 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,50 kertaa/h	76 l/sek	1,74 kWmax	6 723 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,03 kertaa/h	5 l/sek	0,35 kWmax	1 345 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)				7,54 kWmax	25 782 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			607,5 m3	12,4 W/m3	42 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			546,6 m3	13,8 W/m3	7,4 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			220,8 m2	34,1 W/m2	117 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			199,5 m2	37,8 W/m2	129 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Suunnitelmassa elementtitalo, "ariari"

Elementtitalo

99600 SODANKYLÄ

(Lappi)

Bergheat46.540-2-6

04.10.2015

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 8,5 kW
- Pumpuksi valitsit 8,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,2 kW	28 934 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,4 kW	21 608 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,2 kW	7 326 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuisesti hyötysuhteeksi tulee noin ...	3,9 SCOP	3,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,5 kW	6,36 kW

Lämmön keruu pellostä (21608 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
VESISTÖ	53,1 kWh/m	407 m	Vesistön pohja

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	5 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	103 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	5 - 178 m	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	11 307 kWh
- Kaivot yhteensä	178 m	2 kpl	10 842 kWh	21 685 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	291 m	21 685 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	6,93 W/m	18,45 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,9 W / (mK)	5,0 W / (mK)

- Energiakenttä 1 RIVI -			
1	10 842 kWh		
2	10 842 kWh		
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	2 kpl	
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	178 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	356 m	
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	30 m	
18	Saanto yhdestä kaivosta	10 842 kWh	
19	Saanto yhteensä	21 685 kWh	
20			
21	Keruunesteen kierto kaivoa kohden	0,208 l/s	@ Δt = 4 K
22	Keruunesteen kierto yhteensä	0,415 l/s	@ Δt = 4 K
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,4		
24			

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 30 metriä

Kaivon syvyys 178 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Suunnitelmassa elementtitalo, "ariari"
Elementtitalo
99600 SODANKYLÄ

Ajatuksena rakentaa elementtitalo napapiirin pohjoispuolelle ja pumpata maalämpöä järvestä. Onko järkeä täydentää maalämpöä vielä jollain muulla.
Ajatuksissa on pari kerroksinen talo + autotalli/tekninen tila/sauna, kaikki tilat lämpimiä, vajaa 200 neliötä maksimissaan.

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 8,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,15 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	24 134 kWh	822 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	277 €
Molemmat yhteensä	28 934 kWh	1 099 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	7 326 kWh	1 099 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	7 326 kWh	1 099 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,9 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,15 euroa/ kWh)	28 934 kWh	4 340 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,15 euroa/ litra)	3 215 litraa	3 697 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 493 kWh	824 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 326 kWh	1 099 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	12 819 kWh	1 923 €