

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje			
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteoimittajallasil					
Talo Matti Maalämmittäjä		96100 ROVANIEMI		Tulostuspäivä 25.08.2015					
Laskettu Bergheat46.535-1.85-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		129,0 m2	374,1 m3				
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		7,44 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C	25 238 kWh	1 231 €				
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	4 435 kWh	-1 331 kWh	-65 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,55 kW	4 pers	1 200 kWh	4 800 kWh	277 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		8,14 kW	0,15 €/kWh	3,9 SCOP	28 708 kWh	1 443 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				129 m2	33,6	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				374 m3	11,6	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				129 m2	196	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				374 m3	67,5	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			30 038 kWh	129 m2	233	kWh/m²/v			
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+Taloussähkö				140,3 brm2	33 143 kWh	236 kWh			
ET -luokan määritys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				140,3 brm2	236 ET	E luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				21,0 C	Luokitus on E luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		8,2 kW	- tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS						
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		3 262 litraa	1,150 €/ltr	3 752 €	88,00%				
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja		26 m3	68,00 €/m3	1 743 €	80,00%				
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		28 708 kWh	0,150 €/kWh	4 306 €	1,00 COP				
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		28 708 kWh	0,150 €/kWh	1 091 €	3,95 COP				
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh	0,150 €/kWh	0 €	1,00 COP				
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				28708 kWh	7 275 kWh	3,95 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	7 275 kWh	1 091 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	7 275 kWh	1 091 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						2 660 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna						3 215 €			
- Lämmitys kuluttaa		4,40 COP	23 908 kWh	4,40 COP	5 429 kWh	814 €			
- Käyttövesi kuluttaa		2,60 COP	4 800 kWh	2,60 COP	1 846 kWh	277 €			
- Vastuskäyttö			0 kWh	1,00 COP	0 kWh	(= 0 EUR)			
- Lämpö ja vesi yhteensä			28 708 kWh	3,95 SCOP	7 275 kWh	1 091 €			
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia			21 433 kWh	Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI	33,6 kWh/m	637 m	1,6 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			270 m	tai 2 kpl 159 metrisiä kaivoja					
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				3,95 COP	21 433 kWh	28 708 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	6,3 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-30 C	On tarvittava lämmitysteho	7,0 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-35 C	On tarvittava lämmitysteho	7,7 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-40 C	On tarvittava lämmitysteho	8,4 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					8,1 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					8,2 kW	Täystehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-38 C				
Tuossa ulkolämpötilassa lämpöpumppu käy jatkuvasti.									
Sitä kylmemmällä säällä sisälämpö laskee ilman sisälämmönlähdettä.									
Lisälämpönä voi olla pumpun sisään rakennettu sähkövastus tai talon takka.									
Sähkövastuksen käyttö huonontaa pumpun hyötysuhdetta (COP).									
8,2 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3501 tuntia, joka on 40 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Sodankylä , kohde on ROVANIEMI, jossa koko vuosi = 5830, tammikuu = 892									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	40%	3 501 h	4 800 kWh	23 908 kWh	28 708 kWh	28 708 kWh	0 kWh	7 275 kWh
31	Tammikuu	67%	496 h	408 kWh	3 660 kWh	4 067 kWh	4 067 kWh	0 kWh	1 031 kWh
28	Helmikuu	66%	440 h	368 kWh	3 242 kWh	3 610 kWh	3 610 kWh	0 kWh	915 kWh
31	Maaliskuu	55%	408 h	408 kWh	2 940 kWh	3 348 kWh	3 348 kWh	0 kWh	848 kWh
30	Huhtikuu	43%	307 h	395 kWh	2 120 kWh	2 514 kWh	2 514 kWh	0 kWh	637 kWh
31	Toukokuu	29%	212 h	408 kWh	1 335 kWh	1 742 kWh	1 742 kWh	0 kWh	442 kWh
30	Kesäkuu	14%	98 h	395 kWh	410 kWh	805 kWh	805 kWh	0 kWh	204 kWh
31	Heinäkuu	10%	73 h	408 kWh	190 kWh	597 kWh	597 kWh	0 kWh	151 kWh
31	Elokuu	15%	114 h	408 kWh	526 kWh	934 kWh	934 kWh	0 kWh	237 kWh
30	Syyskuu	27%	197 h	395 kWh	1 222 kWh	1 617 kWh	1 617 kWh	0 kWh	410 kWh
31	Lokakuu	40%	296 h	408 kWh	2 023 kWh	2 431 kWh	2 431 kWh	0 kWh	616 kWh
30	Marraskuu	54%	389 h	395 kWh	2 793 kWh	3 188 kWh	3 188 kWh	0 kWh	808 kWh
31	Joulukuu	63%	470 h	408 kWh	3 447 kWh	3 855 kWh	3 855 kWh	0 kWh	977 kWh

Talo Matti Maalämmittäjä 96100 ROVANIEMI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2015	Huonelämpö 21,0 C		25 238 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		129,0 m2	2,90 m	374,1 m3	67 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		48,1 m	2,90 m	139,4 m2	196 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		129,0 m2	34 W/m2/Ap/a	374,1 m3	11,6 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,17 U	0,45 kW	129,0 m2	3 074 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,73 kW	129,0 m2	2 173 kWh/a
Umpiseinän ala		0,50 U	3,58 kW	114,4 m2	10 711 kWh/a
Ikkunat		0,82 U	0,97 kW	19,0 m2	2 917 kWh/a
Ovet		0,75 U	0,28 kW	6,0 m2	842 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,28 U	6,01 kW	397,4 m2	19 717 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	70%	1,19 kW	52,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,24 kW	3,1 l/sek	4 601 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		19 717 kWh/a	7,44 kW	5 521 kWh/a	25 238 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..		129,0 m2	374,1 m3	Enimmäistehot	25 238 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-38 C	6,01 kWmax	19 717 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,50 kertaa/h	52 l/sek	1,19 kWmax	4 601 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,03 kertaa/h	3 l/sek	0,24 kWmax	920 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)				7,44 kWmax	25 238 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			406,8 m3	18,3 W/m3	62 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			374,1 m3	19,9 W/m3	11,6 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			140,3 m2	53,1 W/m2	180 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			129,0 m2	57,7 W/m2	196 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

96100 ROVANIEMI

(Lappi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.535-1,85-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 8,2 kW
- Pumpuksi valitsit 8,2 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,1 kW	28707,5
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,1 kW	21 433 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,1 kW	7 275 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	3,9 SCOP	3,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,2 kW	6,29 kW

Lämmön keruu pellostä (21432 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	33,6 kWh/m	637 m	1,6 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	5 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	134 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	5 - 159 m	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	11 029 kWh
- Kaivot yhteensä	159 m	2 kpl	10 759 kWh	21 519 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	270 m	21 519 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	7,69 W/m	19,93 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,8 W / (mK)	4,6 W / (mK)

- Energiakenttä 1 RIVI -			
1	10 759 kWh		
2	10 759 kWh		
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	2 kpl	
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	159 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	318 m	
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	30 m	
18	Saanto yhdestä kaivosta	10 759 kWh	
19	Saanto yhteensä	21 519 kWh	
20			
21	Keruunesteen kierto kaivoa kohden	0,247 l/s	@ Δt = 3,5 K
22	Keruunesteen kierto yhteensä	0,493 l/s	@ Δt = 3,5 K
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,6		
24			

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 30 metriä

Kaivon syvyys 159 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo Matti Maalämmittäjä
-
96100 ROVANIEMI

1 -kerroksinen lamellihirsitalo, seinät 230mm, ulkomitat 15000x9000, ala väliseinineen 129m², 360 m³.
Huonekorkeus 270, paitsi oh, k, et nousevalla katolla, korkein kohta n. 320.
Lattialämmitys, takka-leivinuuni ja puukiuas. Yläpohjaan 500mm ekovillaa, lattiaan 200mm eristettä,
maanvarainen laatta. Ikkunat 0,82 U, ovet 0,75. Koneellinen iv, LTO.
Varistorakennus ei ole mukana tässä laskelmassa.

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 8,2 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,15 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	23 908 kWh	814 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	277 €
Molemmat yhteensä	28 708 kWh	1 091 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	7 275 kWh	1 091 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	7 275 kWh	1 091 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,9 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi	4 435 kWh	665 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 275 kWh	1 091 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 710 kWh	1 756 €