

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!				
Talo "Anse"		96100 ROVANIEMI			Tulostuspäivä 26.09.2015				
Laskettu Bergheat46.539-2-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			149,0 m2		355,6 m3		
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		7,72 kW		PATTERILÄMMITYS +52 C	27 998 kWh		1 365 €		
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö				30%	4 735 kWh		-1 421 kWh -69 €		
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,55 kW		4 pers	1 200 kWh		4 800 kWh 277 €		
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		8,42 kW		0,15 €/kWh	3,0 SCOP		31 378 kWh 1 573 €		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				149 m2		32,2		Wh/m²/Ap/v	
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				356 m3		13,5		Wh/m³/Ap/v	
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				149 m2		188		kWh/m²/v	
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				356 m3		78,7		kWh/m³/v	
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä				32 798 kWh		149 m2		220 kWh/m²/v	
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö				165,7 brm2		36 113 kWh		218 kWh	
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				165,7 brm2		218 ET		D luokka	
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				21,0 C		Luokitus on D luokka - Pientalot			
TALOUSSLASKELMA, keskiarvovuodelle				8,5 kW		- tehoisella pumpulla. PATTERNÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				3 486 litraa		1,150 €/litr		4 009 € 90,00%	
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja				28 m3		68,00 €/m3		1 905 € 80,00%	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				31 378 kWh		0,150 €/kWh		4 707 € 1,00 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				31 378 kWh		0,150 €/kWh		1 573 € 2,99 COP	
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh		0,150 €/kWh		0 € 1,00 COP	
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP						31378 kWh		10 486 kWh 2,99 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta						100,0%		10 486 kWh 1 573 €	
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta						0,0%		0 kWh 0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa						100,0%		10 486 kWh 1 573 €	
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						2 436 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna						3 134 €			
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	3,08 COP	26 578 kWh	3,08 COP	8 640 kWh	0 kWh	8 640 kWh	1 296 €		
- 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		31 378 kWh	2,99 SCOP	10 486 kWh	0 kWh	10 486 kWh	1 573 €		
LÄMMÖN KERUU - PATTERNÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia			20 891 kWh		Tuotto/metri		PITUUS	SYVYYS	
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI		33,6 kWh/m		621 m	1,6 m	
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			249 m		Valittu 1 kpl 249 metrin kaivo				
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä					2,99 COP		20 891 kWh	31 378 kWh	
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.				Mitoitettava sisälämpö 21 C,		ulkolämpötilat		-5 C ja -38 C	
Kun ulkolämpötila on				-10 C	On tarvittava lämmitysteho		4,4 kW	Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on				-15 C	On tarvittava lämmitysteho		5,1 kW	Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on				-20 C	On tarvittava lämmitysteho		5,9 kW	Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on				-25 C	On tarvittava lämmitysteho		6,6 kW	Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on				-30 C	On tarvittava lämmitysteho		7,3 kW	Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on				-35 C	On tarvittava lämmitysteho		8,0 kW	Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on				-40 C	On tarvittava lämmitysteho		8,7 kW	Täystehoinen	
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →						8,4 kW			
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI						8,5 kW		Täystehoinen	
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka						-39 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).									
8,5 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3691 tuntia, joka on 42 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	42%	3 691 h	4 800 kWh	26 578 kWh	31 378 kWh	31 378 kWh	0 kWh	10 486 kWh
31	Tammikuu	71%	527 h	408 kWh	4 068 kWh	4 476 kWh	4 476 kWh	0 kWh	1 496 kWh
28	Helmikuu	70%	467 h	368 kWh	3 604 kWh	3 972 kWh	3 972 kWh	0 kWh	1 327 kWh
31	Maaliskuu	58%	432 h	408 kWh	3 268 kWh	3 676 kWh	3 676 kWh	0 kWh	1 229 kWh
30	Huhtikuu	45%	324 h	395 kWh	2 357 kWh	2 751 kWh	2 751 kWh	0 kWh	919 kWh
31	Toukokuu	30%	223 h	408 kWh	1 484 kWh	1 891 kWh	1 891 kWh	0 kWh	632 kWh
30	Kesäkuu	14%	100 h	395 kWh	456 kWh	850 kWh	850 kWh	0 kWh	284 kWh
31	Heinäkuu	10%	73 h	408 kWh	211 kWh	618 kWh	618 kWh	0 kWh	207 kWh
31	Elokuu	16%	117 h	408 kWh	585 kWh	993 kWh	993 kWh	0 kWh	332 kWh
30	Syyskuu	29%	206 h	395 kWh	1 359 kWh	1 753 kWh	1 753 kWh	0 kWh	586 kWh
31	Lokakuu	42%	313 h	408 kWh	2 249 kWh	2 657 kWh	2 657 kWh	0 kWh	888 kWh
30	Marraskuu	57%	412 h	395 kWh	3 105 kWh	3 500 kWh	3 500 kWh	0 kWh	1 170 kWh
31	Joulukuu	67%	499 h	408 kWh	3 832 kWh	4 239 kWh	4 239 kWh	0 kWh	1 417 kWh

Talo "Anse" 96100 ROVANIEMI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Hirsitalo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1975	Huonelämpö 21,0 C		15 232 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		64,0 m2	2,40 m	153,6 m3	99 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		18,8 m	2,40 m	45,1 m2	238 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		64,0 m2	41 W/m2/Ap/a	153,6 m3	17,0 W/m3/Ap/a
Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,25 U	0,52 kW	64,0 m2	3 514 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,18 U	0,72 kW	64,0 m2	2 157 kWh/a
Umpiseinän ala		0,33 U	0,70 kW	34,1 m2	2 108 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,79 kW	9,0 m2	2 359 kWh/a
Ovet		1,50 U	0,19 kW	2,0 m2	562 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,31 U	2,92 kW	173,1 m2	10 698 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,30 x / h	0%	0,98 kW	12,8 l/sek	3 778 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		0,20 kW	2,6 l/sek	756 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		10 698 kWh/a	4,09 kW	4 534 kWh/a	15 232 kWh/a
Uusi alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2015	Huonelämpö 21,0 C		7 727 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		50,0 m2	2,50 m	125,0 m3	62 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		19,4 m	2,50 m	48,5 m2	155 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		50,0 m2	27 W/m2/Ap/a	125,0 m3	10,6 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,16 U	0,17 kW	50,0 m2	1 121 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,03 U	0,08 kW	50,0 m2	253 kWh/a
Umpiseinän ala		0,16 U	0,40 kW	39,5 m2	1 183 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,44 kW	7,0 m2	1 310 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,13 kW	2,0 m2	374 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,17 U	1,21 kW	148,5 m2	4 242 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,30 x / h	0%	0,80 kW	10,4 l/sek	3 075 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,04 x / h		0,11 kW	1,4 l/sek	410 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 242 kWh/a	2,11 kW	3 485 kWh/a	7 727 kWh/a
Uusi yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2015	Huonelämpö 21,0 C		5 039 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		35,0 m2	2,20 m	77,0 m3	65 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		25,4 m	2,20 m	55,9 m2	144 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		35,0 m2	25 W/m2/Ap/a	77,0 m3	11,2 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	35,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,20 kW	35,0 m2	590 kWh/a
Umpiseinän ala		0,16 U	0,52 kW	51,9 m2	1 554 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,25 kW	4,0 m2	749 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,12 U	0,97 kW	125,9 m2	2 892 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,30 x / h	0%	0,49 kW	6,4 l/sek	1 894 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,04 x / h		0,07 kW	0,9 l/sek	253 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 892 kWh/a	1,52 kW	2 147 kWh/a	5 039 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..		149,0 m2	355,6 m3	Enimmäistehot	27 998 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-38 C	5,09 kWmax	17 833 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,30 kertaa/h	30 l/sek	2,27 kWmax	8 747 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,05 kertaa/h	5 l/sek	0,37 kWmax	1 418 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)				7,72 kWmax	27 998 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			397,3 m3	19,4 W/m3	70 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			355,6 m3	21,7 W/m3	13,5 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			165,7 m2	46,6 W/m2	169 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			149,0 m2	51,8 W/m2	188 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

96100 ROVANIEMI

(Lappi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.539-2-6

26.09.2015

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 8,5 kW	
- Pumpuksi valitsit 8,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,4 kW	31 378 kWh	31 378 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,7 kW	20 891 kWh	20 891 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,8 kW	10 486 kWh	10 486 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		3,0 SCOP	3,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,5 kW	5,69 kW	5,74 kW

Lämmön keruu pellostä (20891 kWh / vuosi) - PATTERNLÄMMITYS

Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	33,6 kWh/m	621 m	1,6 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - PATTERNLÄMMITYS

- Maaporausta	5 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	144 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	5 - 249 m	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	20 843 kWh
- Kaivot yhteensä	249 m	1 kpl	20 988 kWh	20 988 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	249 m	20 988 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	9,58 W/m	23,04 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	2,0 W / (mK)	4,8 W / (mK)

- Energiakenttä YKSI KAIVO -			
1	20 988 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	249 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	249 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	20 988 kWh	
19	Saanto yhteensä	20 988 kWh	
20			
21	Keruunesteen kierto kaivoa kohde	0,415 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			

Kaivon syvyys 249 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "Anse"
-
96100 ROVANIEMI

Yksikerroksinen hirsitalo 64m² + 1 1/2 kerroksinen laajennus 85m².
Huoneistoala yht. 149m². Tilavuus 360m³, patterilämmitys. Hirsiseinät 150mm + 50 lisäeristys villa.
Hirsinen osa talosta rossipohjalla, muhaa 300mm ja villaa 100mm ja välipohja 100mm villaa+200mm muhaa.
Hirsiosan lämmitys pattereilla, siksi lasketaan patterilämmityksen mukaan.
Laajennus lattiälämmöllä. Laajennuksen U-arvot: YP 0,09, US 0,16, AP 0,16, ovet ja ikkunat 1,0
Onkohan hirsiosakin 2 -kerroksinen?

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	26 578 kWh	1 296 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	277 €
Molemmat yhteensä	31 378 kWh	1 573 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	10 486 kWh	1 573 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	10 486 kWh	1 573 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,15 euroa/ kWh)	31 378 kWh	4 707 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,15 euroa/ litra)	3 486 litraa	4 009 €
Taloussähkö kuluu vuodessa	8 640 kWh	1 296 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	10 486 kWh	1 573 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	19 126 kWh	2 869 €