

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu annettuihin kulutustietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!				
Uudisrakennus "mkn016"		96100 ROVANIEMI			Tulostuspäivä 12.01.2016				
Laskettu Bergheat46.602-1,7-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			120,0 m2	336,0 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		7,77 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C		22 953 kWh	993 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			0%	4 300 kWh	0 kWh	0 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,46 kW	4 pers	1 000 kWh	4 000 kWh	208 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		7,91 kW	0,13 €/kWh	4,0 SCOP	26 953 kWh	1 201 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				120 m2	32,8	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				336 m3	11,7	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				120 m2	191	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				336 m3	68,3	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			26 953 kWh	120 m2	225	kWh/m²/v			
ET luokittelemiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+ Taloussähkö				133,5 brm2	31 253 kWh	234 kWh			
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				133,5 brm2	234 ET	E luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				21,0 C	Luokitus on E luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			8,0 kW	- tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			3 098 litraa	1,100 €/ltr	3 408 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja			26 m3	68,00 €/m3	1 793 €	73,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			26 953 kWh	0,130 €/kWh	3 504 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			26 953 kWh	0,130 €/kWh	886 €	3,96 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,130 €/kWh	0 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				26953 kWh	6 812 kWh	3,96 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	6 812 kWh	886 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	6 812 kWh	886 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						2 522 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähkön verrattuna						2 618 €			
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	4,40 COP	22 953 kWh	4,40 COP	5 212 kWh	0 kWh	5 212 kWh	678 €		
- 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		26 953 kWh	3,96 SCOP	6 812 kWh	0 kWh	6 812 kWh	886 €		
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia			20 141 kWh	Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI	31,4 kWh/m	642 m	1,6 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			276 m	Valittu 1 kpl 276 metrin kaivo					
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				3,96 COP	20 141 kWh	26 953 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoitettava sisälämpö 21 C,		ulkolämpötilat	-5 C ja -37,2 C			
Kun ulkolämpötila on			-10 C	On tarvittava lämmitysteho	4,2 kW	Ihan liian pieni			
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho	4,9 kW	Liian pieni			
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho	5,6 kW	Vajaatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho	6,3 kW	Vajaatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-30 C	On tarvittava lämmitysteho	6,9 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-35 C	On tarvittava lämmitysteho	7,6 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)			-40 C	On tarvittava lämmitysteho	8,3 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					7,9 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					8,0 kW	Täystehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-38 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 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3369 tuntia, joka on 38 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	38%	3 369 h	4 000 kWh	22 953 kWh	26 953 kWh	26 953 kWh	0 kWh	6 812 kWh
31	Tammikuu	65%	482 h	340 kWh	3 513 kWh	3 853 kWh	3 853 kWh	0 kWh	974 kWh
28	Helmikuu	64%	427 h	307 kWh	3 112 kWh	3 419 kWh	3 419 kWh	0 kWh	864 kWh
31	Maaliskuu	53%	395 h	340 kWh	2 823 kWh	3 162 kWh	3 162 kWh	0 kWh	799 kWh
30	Huhtikuu	41%	296 h	329 kWh	2 035 kWh	2 364 kWh	2 364 kWh	0 kWh	597 kWh
31	Toukokuu	27%	203 h	340 kWh	1 281 kWh	1 621 kWh	1 621 kWh	0 kWh	410 kWh
30	Kesäkuu	13%	90 h	329 kWh	394 kWh	722 kWh	722 kWh	0 kWh	183 kWh
31	Heinäkuu	9%	65 h	340 kWh	182 kWh	522 kWh	522 kWh	0 kWh	132 kWh
31	Elokuu	14%	106 h	340 kWh	505 kWh	845 kWh	845 kWh	0 kWh	214 kWh
30	Syyskuu	26%	188 h	329 kWh	1 174 kWh	1 502 kWh	1 502 kWh	0 kWh	380 kWh
31	Lokakuu	38%	285 h	340 kWh	1 942 kWh	2 282 kWh	2 282 kWh	0 kWh	577 kWh
30	Marraskuu	52%	376 h	329 kWh	2 682 kWh	3 010 kWh	3 010 kWh	0 kWh	761 kWh
31	Joulukuu	61%	456 h	340 kWh	3 309 kWh	3 649 kWh	3 649 kWh	0 kWh	922 kWh

Uudisrakennus "mkn016" 96100 ROVANIEMI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2015		Huonelämpö 21,0 C	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		105,0 m2	2,50 m	262,5 m3	53 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		33,7 m	2,50 m	84,2 m2	131 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		105,0 m2	23 W/m2/Ap/a	262,5 m3	9,0 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,16 U	0,27 kW	105,0 m2	1 884 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,58 kW	105,0 m2	1 837 kWh/a
Umpiseinän ala		0,17 U	0,65 kW	62,2 m2	2 056 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,99 kW	16,0 m2	3 111 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,37 kW	6,0 m2	1 167 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,20 U	2,86 kW	294,2 m2	10 055 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,40 x / h	65%	0,77 kW	29,2 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,19 kW	2,5 l/sek	732 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		10 055 kWh/a	3,82 kW	3 745 kWh/a	13 800 kWh/a
Kesikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2015		Huonelämpö 21,0 C	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		58,5 m2	2,70 m	158,0 m3	51 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		23,7 m	2,70 m	63,9 m2	138 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		58,5 m2	24 W/m2/Ap/a	158,0 m3	8,8 W/m3/Ap/a
Alapohja , U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,16 U	0,01 kW	58,5 m2	70 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,36 kW	58,5 m2	1 137 kWh/a
Umpiseinän ala		0,18 U	0,58 kW	51,9 m2	1 818 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,25 kW	4,0 m2	778 kWh/a
Ovet		1,30 U	0,64 kW	8,0 m2	2 022 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,22 U	1,84 kW	180,9 m2	5 825 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,40 x / h	65%	0,46 kW	17,6 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,11 kW	1,5 l/sek	440 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		5 825 kWh/a	2,41 kW	2 253 kWh/a	8 078 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 , 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					
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	
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..		163,5 m2	420,5 m3	Enimmäistehot	21 878 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituksilämpötila, teho, energia			-37 C	4,70 kWmax	15 879 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,40 kertaa/h	47 l/sek	1,23 kWmax	4 826 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,03 kertaa/h	4 l/sek	0,30 kWmax	1 172 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)				6,23 kWmax	21 878 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			471,6 m3	13,2 W/m3	46 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			420,5 m3	14,8 W/m3	8,9 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			178,0 m2	35,0 W/m2	123 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			163,5 m2	38,1 W/m2	134 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

96100 ROVANIEMI

(Lappi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.602-1,7-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 8 kW
- Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,9 kW	26 953 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,0 kW	20 141 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,0 kW	6 812 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	4,0 SCOP	4,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,0 kW	6,12 kW
		6,18 kW

Lämmön keruu pellostä (20140 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,394 l/s	31,4 kWh/m	642 m	1,6 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	10 m	1,5 [W/m/K]	Teräsputki	249 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 276 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	19 979 kWh
- Kaivot yhteensä	276 m	1 kpl	20 228 kWh	20 228 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	276 m	20 228 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	8,33 [W/m]	22,40 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,7 [W/m/K]	4,5 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	20 228 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	Yhteenveto			
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
15	Kaivon aktiivisyvyys	276 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	276 m		
17				
18	Saanto yhdestä kaivosta	20 228 kWh		
19	Saanto yhteensä	20 228 kWh		
20	Keruunesteen kiertäminen kaivoa kohden	0,394 l/s	@ Δt = 4 K	
21	Keruunesteen kiertäminen yhteensä	0,394 l/s	@ Δt = 4 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5			
23	Keruu pellostä	Putken pituus	Upotussyvyys	
24	Keruupiirin vähimmäismitat	642 m	1,6 m	

Kaivon syvyys 276 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Uudisrakennus "mkn016"
-
96100 ROVANIEMI

Kastelli talo Rovaniemellä, lämmitä tilaa 105 m² ja kuutioita 260.
Puolilämmintä 58,5 ja kuutioita 163.
kokonaisenergiatarve on laskettu 20322 kWh/v.

Tämä on laskelman yhteenveto
Arvot laskettu keskiarvovuodelle
Laskelma perustuu annettuihin kulutustietoihin.
Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!
Luotettavimman mitoituksen saat alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 8 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	22 953 kWh	678 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	208 €
Molemmat yhteensä	26 953 kWh	886 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 812 kWh	886 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	6 812 kWh	886 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	26 953 kWh	3 504 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,1 euroa/ litra)	3 098 litraa	3 408 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 300 kWh	559 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 812 kWh	886 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 112 kWh	1 445 €