

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje			
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteoimittajallas!					
Rakennusryhmä "Hollberg"		96100 ROVANIEMI			Tulostuspäivä 13.01.2015				
Laskettu BERGHEAT46.503-1,9-1,1 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		222,0 m2	515,2 m3				
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		12,22 kW	LATTIÄLMMITYS	39 667 kWh	1 293 €				
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	5 830 kWh	-1 749 kWh	-57 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,91 kW	8 pers	1 000 kWh	8 000 kWh	480 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		13,13 kW	0,15 €/kWh	4,01 COP	45 918 kWh	1 716 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				222 m2	30,6	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				515 m3	13,2	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				222 m2	179	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				515 m3	77,0	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			47 667 kWh	222 m2	215	kWh/m²/v			
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+ Taloussähkö				260,8 brm2	51 748 kWh	198 kWh			
ET -luokan määritys ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri )				260,8 brm2	198 ET	D luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				18,4 C	Luokitus on D luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			13,5 kW	- tehoisella pumpulla. LATTIÄLMMITYS					
Kokonaisteho saadaan öjylämmityksellä			5 218 litraa	1,150 €/ltr	6 001 €	88,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja			38 m3	68,00 €/m3	2 602 €	80,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			45 918 kWh	0,150 €/kWh	6 888 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta			45 918 kWh	0,150 €/kWh	1 716 €	4,01 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,150 €/kWh	0 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				45918 kWh	11 443 kWh	4,01 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	11 443 kWh	1 716 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	11 443 kWh	1 716 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öjylämpöön verrattuna						4 284 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna						5 171 €			
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku			
- Lämmitys kuluttaa	37 918 kWh	4,60 COP	8 243 kWh	0 kWh	8 243 kWh	1 236 €			
- Käyttövesi kuluttaa	8 000 kWh	2,50 COP	3 200 kWh	0 kWh	3 200 kWh	480 €			
- Vastuskäyttö	0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)			
- Lämpö ja vesi yhteensä	45 918 kWh	4,01 COP	11 443 kWh	0 kWh	11 443 kWh	1 716 €			
LÄMMÖN KERUU - LATTIÄLMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia		34 475 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		40,4 kWh/m	854 m	1,5 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		380 m	tai 2 kpl 219 metrin kaivoja						
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				4,01 COP	34 475 kWh	45 918 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava	sisälämpö 18 C,	ulkolämpötilat	-5 C ja -37,2 C			
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		6,7 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		7,9 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		9,1 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		10,3 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		11,4 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		12,6 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		13,8 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					13,1 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					13,5 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).									
13,5 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3401 tuntia, joka on 39 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 ammatissuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
365	Koko vuosi	39%	3 401 h	8 000 kWh	37 918 kWh	45 918 kWh	45 918 kWh	0 kWh	11 443 kWh
31	Tammikuu	65%	480 h	679 kWh	5 804 kWh	6 484 kWh	6 484 kWh	0 kWh	1 616 kWh
28	Helmikuu	63%	426 h	614 kWh	5 142 kWh	5 755 kWh	5 755 kWh	0 kWh	1 434 kWh
31	Maaliskuu	53%	396 h	679 kWh	4 663 kWh	5 343 kWh	5 343 kWh	0 kWh	1 331 kWh
30	Huhtikuu	41%	298 h	658 kWh	3 362 kWh	4 020 kWh	4 020 kWh	0 kWh	1 002 kWh
31	Toukokuu	28%	207 h	679 kWh	2 117 kWh	2 796 kWh	2 796 kWh	0 kWh	697 kWh
30	Kesäkuu	13%	97 h	658 kWh	650 kWh	1 308 kWh	1 308 kWh	0 kWh	326 kWh
31	Heinäkuu	10%	73 h	679 kWh	301 kWh	980 kWh	980 kWh	0 kWh	244 kWh
31	Elokuu	15%	112 h	679 kWh	834 kWh	1 514 kWh	1 514 kWh	0 kWh	377 kWh
30	Syyskuu	27%	192 h	658 kWh	1 939 kWh	2 596 kWh	2 596 kWh	0 kWh	647 kWh
31	Lokakuu	39%	288 h	679 kWh	3 209 kWh	3 888 kWh	3 888 kWh	0 kWh	969 kWh
30	Marraskuu	52%	377 h	658 kWh	4 430 kWh	5 087 kWh	5 087 kWh	0 kWh	1 268 kWh
31	Joulukuu	61%	455 h	679 kWh	5 467 kWh	6 146 kWh	6 146 kWh	0 kWh	1 532 kWh

Rakennusryhmä "Hollberg" 96100 ROVANIEMI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Päärak: kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1958		Huonelämpö 21,0 C	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		62,0 m2	2,10 m	130,2 m3	9 179 kWh/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		29,5 m	2,10 m	68,9 m2	148 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neiotä ja sisätilan kuutiota kohden		62,0 m2	25 W/m2/Ap/a	130,2 m3	12,1 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen U -avo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,35 U	0,45 kW	62,0 m2	2 915 kWh/a
Yläpohja U -avo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	62,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,25 U	1,07 kW	66,9 m2	3 073 kWh/a
Ikkunat		2,00 U	0,26 kW	2,0 m2	735 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,22 U	1,78 kW	192,9 m2	6 723 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	0,55 kW	7,2 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h		0,08 kW	1,1 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanavaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 723 kWh/a	2,41 kW	2 455 kWh/a	9 179 kWh/a
Päärak: keskikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1958		Huonelämpö 21,0 C	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		80,0 m2	2,50 m	200,0 m3	64 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		32,0 m	2,50 m	97,6 m2	161 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neiotä ja sisätilan kuutiota kohden		80,0 m2	28 W/m2/Ap/a	200,0 m3	11,0 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen		0,05 U	0,00 kW	80,0 m2	28 kWh/a
Yläpohja		0,10 U	0,49 kW	80,0 m2	1 415 kWh/a
Umpiseinän ala		0,20 U	1,10 kW	85,6 m2	3 158 kWh/a
Ikkunat		1,50 U	0,96 kW	10,0 m2	2 757 kWh/a
Ovet		1,60 U	0,20 kW	2,0 m2	588 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,18 U	2,76 kW	257,6 m2	7 947 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	1,05 kW	13,9 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h		0,21 kW	2,8 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanavaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		7 947 kWh/a	4,02 kW	4 920 kWh/a	12 866 kWh/a
Päärak: ullakko, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1958		Huonelämpö 21,0 C	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		25,0 m2	1,90 m	47,5 m3	112 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		13,2 m	1,90 m	74,2 m2	212 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neiotä ja sisätilan kuutiota kohden		25,0 m2	36 W/m2/Ap/a	47,5 m3	19,1 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen		0,00 U	0,00 kW	25,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja		0,14 U	0,22 kW	25,0 m2	643 kWh/a
Umpiseinän ala		0,20 U	0,91 kW	71,2 m2	2 625 kWh/a
Ikkunat		1,50 U	0,29 kW	3,0 m2	827 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,18 U	1,43 kW	124,2 m2	4 095 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	0,25 kW	3,3 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h		0,06 kW	0,8 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanavaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 095 kWh/a	1,73 kW	1 207 kWh/a	5 303 kWh/a
Pieni talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1940		Huonelämpö 12,0 C	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		30,0 m2	2,50 m	75,0 m3	86 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		12,0 m	2,50 m	63,0 m2	215 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neiotä ja sisätilan kuutiota kohden		30,0 m2	37 W/m2/Ap/a	75,0 m3	14,7 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen		0,25 U	0,18 kW	30,0 m2	1 129 kWh/a
Yläpohja		0,25 U	0,41 kW	30,0 m2	901 kWh/a
Umpiseinän ala		0,30 U	0,91 kW	56,0 m2	2 019 kWh/a
Ikkunat		1,60 U	0,43 kW	5,0 m2	961 kWh/a
Ovet		1,60 U	0,17 kW	2,0 m2	385 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,35 U	2,10 kW	123,0 m2	5 396 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	0,27 kW	4,2 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h		0,08 kW	1,3 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanavaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		5 396 kWh/a	2,44 kW	1 045 kWh/a	6 441 kWh/a
Ovityyppi 1, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2015		Huonelämpö 12,0 C	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		25,0 m2	2,50 m	62,5 m3	52 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		10,0 m	2,50 m	57,0 m2	130 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neiotä ja sisätilan kuutiota kohden		25,0 m2	22 W/m2/Ap/a	62,5 m3	8,9 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen		2,90 U	0,10 kW	25,0 m2	300 kWh/a
Yläpohja		0,17 U	0,14 kW	25,0 m2	300 kWh/a
Umpiseinän ala		1,00 U	0,48 kW	52,0 m2	1 062 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,16 kW	3,0 m2	361 kWh/a
Ovet		0,10 U	0,13 kW	2,0 m2	288 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,20 U	1,01 kW	107,0 m2	2 312 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	0,22 kW	3,5 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h		0,09 kW	1,4 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanavaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 312 kWh/a	1,32 kW	938 kWh/a	3 250 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		0,30 kW	10,0 Wh/m	30,0 m	2 628 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		222,0 m2	515,2 m3	Enimmäistehot	39 667 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-37 C	9,07 kWmax	26 473 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,22 kertaa/h	32 l/sek	2,33 kWmax	8 683 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,04 kertaa/h	6 l/sek	0,52 kWmax	1 883 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		30 metriä	2 628 kWh/v	0,30 kWmax	2 628 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				12,22 kWmax	39 667 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			609,9 m3	20,0 W/m3	65 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			515,2 m3	23,7 W/m3	13,2 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			260,8 m2	46,9 W/m2	152 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			222,0 m2	55,0 W/m2	179 kWh/m2/v

# TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus! Isoon kohteeseen tarvitaan aina ammattisuunnittelija.

Bergheat 46.503-1,9-1,1

13.01.2015

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla		Täystehoisena	Valittu 13,5 kW
Kohteen lämmitystarve on	13,1 kW	45 918 kWh	45 918 kWh
Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	10,1 kW	34 475 kWh	34 475 kWh
Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,0 kW	11 443 kWh	11 443 kWh
Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		4,01 COP	4,01 COP

Lämmön keruu pellosta ( 20300 kWh / vuosi ) - PATTERNLÄMMITYS			
Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	40,4 kWh/m/a	854 m	1,5 m

## ENERGIKAIVO, ROVANIEMI, kaivosta tarvitaan 34475 kWh, valittu pumpputeho 13,5 kW

Mitoitus on laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan. - LATTIALÄMMITYS						
Kaivon lämpötilan muutos, gradientti syvyyksillä 0 – 20 metriä				0,200 Celsius/m		
Kaivon lämpötilan muutos, gradientti syvyyksillä 20 -metristä alaspäin				0,010 Celsius/m		
Lämpökaivon perustiedot		Pintalämpö	Kiviaines			
Maaporausta		10 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki		
Kallion ominaisuudet		3,8 C	3,1 W / (mK)	Kallioporaus		
Energian saanto kaivosta vuodessa		Osuus	Vuosituotto metriltä	Kaivosta energiaa vuodessa		
Kaivon ylin osuus		0 - 10 m	21,0 kWh/m/a	210 kWh		
Seuraava osuus alas päin		10 - 20 m	60,7 kWh/m/a	607 kWh		
Kaivon alin osuus		20 - 380 m	96,6 kWh/m/a	34 779 kWh		
Kaivon pohjalla, 219 metrissä = noin +5,8 C lämpötila.						
Koko kaivo		380 m	90,7 kWh/m/a	35 597 kWh	Energiaa brutto 120,8 kWh/m/a	
Yhtenä kaivona		380 m	34 475 kWh	90,7 kWh/m/a		10,4 W/m
Jatkuva lämmönoton keskikuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä kohden				10,4 W/m	1,94 W/m /K	
Hetkellinen lämmönoton maksimikuorma kaivosta metriä kohden				35,5 W/m		
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona						
Kaivo	Kaivo	Vuosituotto /metri	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä	
Kaivoksi valittu	219 m	78,9 kWh/m/a	17 287 kWh	5 722 kWh	23 009 kWh	
Kaivojen lukumäärä	2 kpl	78,9 kWh/m/a	34 575 kWh	11 443 kWh	46 018 kWh	
Saanto ylittää vaaditun			100 kWh			
Kaivot yhteensä		438 m	78,9 kWh/m/a	34 575 kWh	11 443 kWh	46 018 kWh
Kaivoista otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa keskimääräin				3,94 kW	9,0 W/m	
Maksimiteho kaivoista valitulla 13,5 kW -tehoisella lämpöpumpulla				10,14 kW	23,1 W/m	

Kaivon syvyys on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä!

## Energiakaivo, varamitoitus, ROVANIEMI, kaivosta tarvitaan 34475 kWh, valittu pumpputeho 13,5 kW

Energia- ja varamitoitus, KVV: 112,0 kWh, Kaivosta tarvitaan 344,0 kWh, Vanta pumppaus- 13,5 kW					
Varamitoitus kaivolle, kun poratessa ilmeni, että olikin oletettua huonompi kiviaines					
Lämpökaivon perustiedot		Pintalämpö	Kiviaines	Osuus	
Maaporausta		10 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	
Kallion ominaisuudet		3,8 C	2,7 W / (mK)	Kallioporaus	
Energian saanto kaivosta vuodessa		Osuus	Vuosituotto metriltä	Kaivosta energiaa vuodessa	
Kaivon ylin osuus		0 - 10 m	20,3 kWh/m/a	203 kWh	
Seuraava osuus alas päin		10 - 20 m	52,9 kWh/m/a	529 kWh	Energiaa brutto 112,0 kWh/m/a
Kaivon alin osuus		20 - 410 m	86,4 kWh/m/a	33 692 kWh	
Koko kaivo		410 m	84,0 kWh/m/a	34 424 kWh	
Yhtenä kaivona		410 m	84,1 kWh/m/a	8,1 W/m	
		34 424 kWh		1,69 W/m /K	
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona					
Kaivo	Kaivo	Vuosituotto /metri	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
Kaivoksi valittu	244 m	70,9 kWh/m/a	17 299 kWh	5 742 kWh	23 040 kWh
Kaivojen lukumäärä	2 kpl	70,9 kWh/m/a	34 597 kWh	11 484 kWh	46 081 kWh
Saanto ylittää vaaditun			122 kWh		
Kaivot yhteensä	488 m	70,9 kWh/m/a	34 719 kWh	11 443 kWh	46 162 kWh
Jatkuva lämpöenergian keskiteho kaivoista koko vuoden jaksolle				3,94 kW	8,1 W/m
Maksimiteho kaivoista valitulla 13,5 kW -tehoisella lämpöpumpulla				10,14 kW	20,8 W/m

Kaivon syvyys on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä!

Nämä mitoituslaskelmat koskevat vain pystyyn porattuja kaivoja.

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

## Rakennusryhmä "Hollberg"

-

96100 ROVANIEMI

1. Rovaniemellä 1958 rakennettu rintamamiestalon tyylinen päärakennus, ruotsalaistyyppitalo muhaseinillä ja painovoimaisella ilmanvaihdolla.
  2. 1940-luvulla rakennettu pieni talo.\*
  3. Myöhemmin rakennettava n. 35m2 ulkorakennus.
- \* Tämän laskelman lähtötiedot eivät ole tarkat, laskelma on viitteellinen! \*
- \* Suositan paikallisen ammattisuunnittelijan palkkaamista! \*

### Laskelman yhteenveto

Arvot laskettu keskiarvovuodelle

Laskelma on vain suuntaa antava, ei takuuarvo!

Luotettavimman mitoituksen saat alan ammattisuunnittelijalta!

Laskettu 13,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	37 918 kWh	1 236 €
Käyttöveden lämmitystarve	8 000 kWh	480 €
Molemmat yhteensä	45 918 kWh	1 716 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	11 443 kWh	1 716 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	11 443 kWh	1 716 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		4,01 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		6 888 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		6 001 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 830 kWh	875 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	11 443 kWh	1 716 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	17 273 kWh	2 591 €