

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Lataa laskentaohjelma täältä!				
Laskelma on viitteellinen				Laskelma perustuu rakennetietoihin.				
Asuinrakennus "Gobi"				43500 Karstula		Tulospäivä 26.06.2014		
Laskettu BERGHEAT46.663 taulukko-ohjelmalla				Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		325,4 m ² 852,7 m ³		
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		13,28 kW		PATTERILÄMMITYS		42 954 kWh 1 952 €		
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		30%		7 381 kWh		-2 214 kWh -101 €		
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,82 kW		6 pers 1 200 kWh		7 200 kWh 470 €		
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		14,10 kW		0,15 €/kWh		3,10 COP 47 939 kWh 2 321 €		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m ² /astepäivä/vuosi				325 m ²		26,8 Wh/m ² /Ap/v		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m ³ /astepäivä/vuosi				853 m ³		10,2 Wh/m ³ /Ap/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m ²				325 m ²		132 kWh/m ² /v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m ³				853 m ³		50,4 kWh/m ³ /v		
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä				50 154 kWh		325 m ² 154 kWh/m ² /v		
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö				356,3 brm ²		55 320 kWh 155 kWh		
ET -luokan määrittäminen (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				356,3 brm ²		155 ET B luokka		
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				21,0 C				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				15,0 kW		tehoisella pumpulla		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		5 510 litraa		1,150 €/litr		6 337 € 87,00%		
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä		40 m ³		68,00 €/m ³		2 717 € 80,00%		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		47 939 kWh		0,150 €/kWh		7 191 € 1,00 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta		47 939 kWh		0,150 €/kWh		2 321 € 3,10 COP		
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh		0,150 €/kWh		0 € 1,00 COP		
- Maalämmityslaitteen vuotuinen teho, sähkön kulutus ja COP				47939 kWh		15 476 kWh 3,10 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%		15 476 kWh 2 321 €		
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%		0 kWh 0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%		15 476 kWh 2 321 €		
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						4 015 €		
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna						4 870 €		
		Energiaa		COP		Pumpun sähkö		
- Lämmitys kuluttaa		40 739 kWh		3,30 COP		12 345 kWh		
- Käyttövesi kuluttaa		7 200 kWh		2,30 COP		3 130 kWh		
- Vastuskäyttö		0 kWh		1,00 COP		0 kWh		
- Lämpö ja vesi yhteensä		47 939 kWh		3,10 COP		15 476 kWh		
						0 kWh		
						12 345 kWh		
						3 130 kWh		
						0 kWh		
						0 kWh		
						15 476 kWh		
						2 321 €		
						1 852 €		
						470 €		
						0 kWh		
						0 kWh		
						15 476 kWh		
						2 321 €		
						4 015 €		
						4 870 €		
LÄMMÖN KERUU								
				KOSTEUS		MAALAJI		
Jos keruupiiri PELLOSSA				KOSTEA SAVI		Tuotto/metri		
Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisuus yhtenä kaivona				321 m		PITUUS		
- Kaivon yläosan lämpötila, lämpötilagradientti ja enimmäistehot				5,2 C		SYVYYS		
- Häiriintymättömän kallioperän keskilämpötila, vuosituotto kalliosta ja kokotuotto				11,54 mK/m		1017 m		
- Kiviaineksen lämmönjohtoluvuksi valittu 2,8 W / (mK) ja keskikuorma kaivosta vuoden jaksolla on				5,9 C		1,0 m		
- Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivosta otettu lämpöenergia				47 939 kWh		3,10 COP		
						28,8 W/m		
						132,1 kWh/m		
						1,7 W / (mK)		
						32 464 kWh		
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan								
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.				Mitoittava sisälämpö 21 C, ulkolämpötilat -1 C ja -32 C				
Kun ulkolämpötila on				-10 C		On tarvittava lämmitysteho		
Kun ulkolämpötila on				-15 C		8,2kW Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on				-20 C		On tarvittava lämmitysteho		
Kun ulkolämpötila on				-25 C		9,6kW Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on				-30 C		On tarvittava lämmitysteho		
Kun ulkolämpötila on				-35 C		10,9kW Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on				-40 C		On tarvittava lämmitysteho		
Kun ulkolämpötila on						12,2 kW Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on						13,6 kW Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on						14,9 kW Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on						16,2 kW Täystehoinen		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →						14,1 kW		
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI						15,0 kW Täystehoinen		
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka						-35 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).								
15 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3196 tuntia, joka on 36 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh								
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Jyväskylä, kohde on Karstula, jossa koko vuosi = 4931, tammikuu = 801								
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!								
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA								
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	36%	3 196 h	7 200 kWh	40 739 kWh	47 939 kWh	47 939 kWh	0 kWh
31	Tammikuu	65%	482 h	612 kWh	6 618 kWh	7 230 kWh	7 230 kWh	0 kWh
28	Helmi	66%	442 h	552 kWh	6 079 kWh	6 631 kWh	6 631 kWh	0 kWh
31	Maaliskuu	54%	404 h	612 kWh	5 447 kWh	6 058 kWh	6 058 kWh	0 kWh
30	Huhtikuu	40%	287 h	592 kWh	3 710 kWh	4 301 kWh	4 301 kWh	0 kWh
31	Toukokuu	21%	157 h	612 kWh	1 737 kWh	2 348 kWh	2 348 kWh	0 kWh
30	Kesäkuu	9%	62 h	592 kWh	337 kWh	929 kWh	929 kWh	0 kWh
31	Heinäkuu	6%	46 h	612 kWh	84 kWh	696 kWh	696 kWh	0 kWh
31	Elokuu	10%	72 h	612 kWh	472 kWh	1 084 kWh	1 084 kWh	0 kWh
30	Syyskuu	23%	167 h	592 kWh	1 914 kWh	2 506 kWh	2 506 kWh	0 kWh
31	Lokakuu	37%	273 h	612 kWh	3 491 kWh	4 102 kWh	4 102 kWh	0 kWh
30	Marraskuu	50%	359 h	592 kWh	4 797 kWh	5 389 kWh	5 389 kWh	0 kWh
31	Joulukuu	60%	444 h	612 kWh	6 054 kWh	6 665 kWh	6 665 kWh	0 kWh

RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellarikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana					
	Rak vuosi 1968		Huonelämpö 21,0 C		16 251 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	15,00 m	10,00 m	3,30 m	150,0 m ²	420,0 m ³
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuudet	14,20 m	9,20 m	2,50 m	130,6 m ²	326,6 m ³
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,40 m	0,17 U	83 kWh/m ²	378,3 m ²	10 896 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				365,8 m ³	44 kWh/m ³ /v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				365,8 m ³	9,0 W/Ap/m ³ /v
Bruttoala, kerrosala				150,0 m ²	108 kWh/m ² /v
Nettoala, lämmin ala				130,6 m ²	124 kWh/m ² /v
Alapohja		0,19 U		130,64 m ²	4 254 kWh/v
Yläpohja		0,00 U		130,64 m ²	0 kWh/v
Umpiseinän ala		0,25 U		107,00 m ²	4 585 kWh/v
Ikkunat		1,20 U		6,00 m ²	1 234 kWh/v
Ovet		1,20 U		4,00 m ²	823 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,17 U		378,3 m ²	10 896 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	73,2 m ³ /h	20,3 l/sek	4 514 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,04 x / h		13,6 m ³ /h	3,8 l/sek	840 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		5,02 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Asuinkerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana					
	Rak vuosi 1968		Huonelämpö 21,0 C		26 703 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	21,00 m	10,00 m	3,00 m	210,0 m ²	525,0 m ³
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuudet	20,50 m	9,50 m	2,50 m	194,8 m ²	486,9 m ³
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,25 m	0,17 U	82 kWh/m ²	539,5 m ²	16 026 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				486,9 m ³	55 kWh/m ³ /v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				486,9 m ³	11,1 W/Ap/m ³ /v
Bruttoala, kerrosala				210,0 m ²	127 kWh/m ² /v
Nettoala, lämmin ala				194,8 m ²	137 kWh/m ² /v
Alapohja		0,05 U		194,75 m ²	0 kWh/v
Yläpohja		0,09 U		194,75 m ²	3 004 kWh/v
Umpiseinän ala		0,26 U		121,00 m ²	5 392 kWh/v
Ikkunat		1,20 U		25,00 m ²	5 142 kWh/v
Ovet		1,20 U		4,00 m ²	823 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,17 U		539,5 m ²	16 026 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,30 x / h	0%	146,1 m ³ /h	40,6 l/sek	9 013 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		27,0 m ³ /h	7,5 l/sek	1 664 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		8,26 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Rakennus 3 ei valittu!					
	Rak vuosi		Huonelämpö		0 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot					
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuudet					
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus		0,00 U	0 kWh/m ²	0,0 m ²	0 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				0,0 m ³	0 kWh/m ³ /v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				0,0 m ³	0,0 W/Ap/m ³ /v
Bruttoala, kerrosala				0,0 m ²	0 kWh/m ² /v
Nettoala, lämmin ala				0,0 m ²	0 kWh/m ² /v
Alapohja		0,00 U			0 kWh/v
Yläpohja		0,00 U			0 kWh/v
Umpiseinän ala		0,00 U			0 kWh/v
Ikkunat		0,00 U			0 kWh/v
Ovet		0,00 U			0 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,00 U		0,0 m ²	0 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,00 x / h	0%	0,0 m ³ /h	0,0 l/sek	0 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,00 x / h		0,0 m ³ /h	0,0 l/sek	0 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		0,00 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Rakennus 4 ei valittu!					
	Rak vuosi		Huonelämpö		0 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot					
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuudet					
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus		0,00 U	0 kWh/m ²	0,0 m ²	0 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				0,0 m ³	0 kWh/m ³ /v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				0,0 m ³	0,0 W/Ap/m ³ /v
Bruttoala, kerrosala				0,0 m ²	0 kWh/m ² /v
Nettoala, lämmin ala				0,0 m ²	0 kWh/m ² /v
Alapohja		0,00 U			0 kWh/v
Yläpohja		0,00 U			0 kWh/v
Umpiseinän ala		0,00 U			0 kWh/v
Ikkunat		0,00 U			0 kWh/v
Ovet		0,00 U			0 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,00 U		0,0 m ²	0 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,00 x / h	0%	0,0 m ³ /h	0,0 l/sek	0 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,00 x / h		0,0 m ³ /h	0,0 l/sek	0 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		0,00 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0,00 kW	10,0 Wh/m	Ei ole	0 kWh/v
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		325,4 m ²	852,7 m ³	Enimmäistehot	42 954 kWh/v
Johdumishäviöt: mitoituslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-32 C	8,32 kWmax	26 922 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä		0,26 kertaa/h	61 l/sek	4,18 kWmax	13 527 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,05 kertaa/h	11 l/sek	0,77 kWmax	2 505 kWh/v
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0 metriä	0 kWh/v	0,00 kWmax	0 kWh/v
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				13,28 kWmax	42 954 kWh/v
Bruttokuutiot, max kulutus /m ³ ja vuosikulutus /m ³			945,0 m ³	14,1 W/m ³	45 kWh/m ³ /v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m ³ ja vuosikulutus /m ³			852,7 m ³	15,6 W/m ³	10,2 W/Ap/m ³ /v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m ² ja vuosikulutus /brm ²			360,0 m ²	36,9 W/m ²	119 kWh/brm ²
Nettoala, lämmin ala, max teho /m ² ja vuosikulutus / m ²			325,4 m ²	40,8 W/m ²	132 kWh/m ² /v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuimitoitus!

Bergheat46

26.06.2014

Lämpötehon ja lämpöenergian komponentit täystehoisella lämpöpumpulla		
Kaivosta otetaan energiaa vuodessa	9,55 kW	32 464 kWh
Sähköverkosta otetaan energiaa vuodessa	4,84 kW	15 476 kWh
Pumppu tuottaa yhteensä lämpöenergiaa vuodessa	14,10 kW	47 939 kWh
COP täystehoisella lämpöpumpulla	laskettu COP	3,10 COP

Lämmön keruu pellostä			
Maalaji	Tuotto/metri	Pituus	Upotussyvyys
KOSTEA SAVI	47,2 kWh/m	1017 m	1,0 m

ENERGIKAIVO

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan			
Porakaivosta tarvitaan 32464 kWh vuodessa			
Kaivon lämpötilan muutos, gradientti syvyyksillä 0 – 20 metriä			0,100 Celsius/m
Kaivon lämpötilan muutos, gradientti syvyyksillä 20 -metristä alaspäin			0,010 Celsius/m
Lämpökaivon perustiedot	Pintalämpö	Kiviaines	Osuus
Maaporausta	10 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki
Kallion ominaisuudet	5,2 C	2,8 W / (mK)	Kallioporaus
Energian saanto kaivosta vuodessa	Osuus	Saanto /metri	Energiaa vuodessa
Kaivon ylin osuus	0 - 10 m	39,8 kWh/m	398 kWh
Seuraava osuus alas päin	10 - 20 m	78,2 kWh/m	782 kWh
Kaivon alin osuus	20 - 321 m	103,9 kWh/m	31 270 kWh
Koko kaivo	321 m	101,1 kWh/m	32 451 kWh
Yhtenä kaivona	321 m	32 464 kWh	89,4 kWh/m
			11,5 W/m
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona			
Kaivo # 1	182 m	16 261 kWh	89,3 kWh/m
Kaivo # 2	181 m	16 203 kWh	89,5 kWh/m
Kaivot yhteensä	363 m	32 464 kWh	89,4 kWh/m
			1,75 W / (mK)

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

VARAMITOITUS

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	5,2 C	2,5 W / (mK)	Kallioporaus
Energian saanto kaivosta vuodessa	Osuus	Saanto /metri	Energiaa vuodessa
Kaivon ylin osuus	0 - 10 m	39,0 kWh/m	390 kWh
Seuraava osuus alas päin	10 - 20 m	69,9 kWh/m	699 kWh
Kaivon alin osuus	20 - 350 m	94,8 kWh/m	31 273 kWh
Koko kaivo	350 m	92,5 kWh/m	32 362 kWh
Yhtenä kaivona	350 m	32 362 kWh	92,8 kWh/m
			10,6 W/m
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona			
Kaivo # 1	201 m	16 371 kWh	81,4 kWh/m
Kaivo # 2	198 m	16 092 kWh	81,3 kWh/m
Kaivot yhteensä	399 m	32 464 kWh	81,4 kWh/m
			1,56 W / (mK)

Asuinrakennus "Gobi"

-
43500 Karstula

Puurunkoinen talo 1968, kellarikerros betonia, seinissä eristettä 100 mm + 50 mm
Neliöitä on yläkerrassa 220 m², kellarissa 200 m², huonekorkeus molemmissa 2,5 m.
Kellaria on pidetty matalammalla lämpötilalla. Lämmönjako patteriverkolla.
Nykyisellään kiinteistössä on ollut öljynkulutus 3800 l/vuosi.
Kellariin tullaan rakentamaan oleskelutiloja, seinään puhkaistaan ovi- ja ikkuna.
Lämpimän veden tarve tulisi olemaan suuri, 5-7 henkilöä käyttäisi sitä.

Laskelman yhteenveto

Arvot laskettu keskiarvovuodelle

Laskelma on vain suuntaa antava, ei takuarvo!

Laskettu 15 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	40 739 kWh	1 852 €
Käyttöveden lämmitystarve	7 200 kWh	470 €
Molemmat yhteensä	47 939 kWh	2 321 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	15 476 kWh	2 321 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	15 476 kWh	2 321 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		3,10 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		7 191 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		6 337 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	7 381 kWh	1 107 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	15 476 kWh	2 321 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	22 857 kWh	3 428 €