

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Lataa laskentaohjelma täältä!	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!	
Rintamamiestalo "Liukong"		5460 Hyvinkää		Tulostuspäivä 04.09.2014	
Laskettu BERGHEAT 46.681-1,8 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		219,8 m2	556,9 m3
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		10,23 kW	PATTERILÄMMITYS	30 163 kWh	1 371 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	5 797 kWh	-1 739 kWh
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,50 kW	4 pers	1 100 kWh	4 400 kWh
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		10,73 kW	0,15 €/kWh	3,16 COP	32 824 kWh
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi			220 m2	33,8	Wh/m²/Ap/v
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi			557 m3	13,4	Wh/m³/Ap/v
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2			220 m2	137	kWh/m²/v
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3			557 m3	54,2	kWh/m³/v
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä		34 563 kWh	220 m2	157	kWh/m²/v
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö			245,1 brm2	38 621 kWh	158 kWh
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliömetri)			245,1 brm2	158 ET	B luokka
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu			19,6 C		
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		11,0 kW	tehoisella pumpulla		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		3 773 litraa	1,150 €/ltr	4 339 €	87,00%
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä		27 m3	68,00 €/m3	1 860 €	80,00%
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		32 824 kWh	0,150 €/kWh	4 924 €	1,00 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta		32 824 kWh	0,150 €/kWh	1 556 €	3,16 COP
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh	0,150 €/kWh	0 €	1,00 COP
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP			32824 kWh	10 373 kWh	3,16 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			100,0%	10 373 kWh	1 556 €
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta			0,0%	0 kWh	0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	10 373 kWh	1 556 €
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					2 783 €
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna					3 368 €
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.
- Lämmitys kuluttaa	28 424 kWh	3,30 COP	8 613 kWh	0 kWh	8 613 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	4 400 kWh	2,50 COP	1 760 kWh	0 kWh	1 760 kWh
- Vastuskäyttö	0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä	32 824 kWh	3,16 COP	10 373 kWh	0 kWh	10 373 kWh
LÄMMÖN KERUU					
Maasta vuodessa kerättävä energia 22451 kWh		KOSTEUS	MAALAJI	Tuotto/metri	PITUUS
Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		48,0 kWh/m	468 m
Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona		216 m		tai 216+0+0+0 metriä	
- Kaivon yläosan lämpötila, lämpötilagradientti ja enimmäistehot		6,3 C		11,87 mK/m	7,7 kW
- Kaivon häiriintymätön keskilämpötila, energiaa kalliosta ja bruttoenergiaa				7,1 C	103,9 kWh/m
- Kiviaineksen lämmönjohtoluvuksi valittu 2,8 W / (mK) ja keskikuorma kaivosta vuoden jaksolla on				11,9 W/m	1,7 W / (mK)
- Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivosta otettu lämpöenergia			32 824 kWh	3,16 COP	22 451 kWh
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan					
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 20 C, ulkolämpötilat 1 C ja -26 C		
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		7,0kW
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		8,1kW
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		9,3kW
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		10,5 kW
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		11,7 kW
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		12,8 kW
Kun ulkolämpötila on		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		14,0 kW
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →				10,7 kW	
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI				11,0 kW	Täystehoinen
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka				-27 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).					
11 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 2984 tuntia, joka on 34 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh					
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Vantaa, kohde on Hyvinkää, jossa koko vuosi = 4056, tammikuu = 675					
Tämä mitoitus ei ole takuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!					
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA					
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht
365	Koko vuosi	34%	2 984 h	4 400 kWh	28 424 kWh
31	Tammikuu	62%	464 h	374 kWh	4 732 kWh
28	Helmikuu	65%	434 h	338 kWh	4 440 kWh
31	Maaliskuu	54%	404 h	374 kWh	4 066 kWh
30	Huhtikuu	38%	270 h	362 kWh	2 609 kWh
31	Toukokuu	17%	126 h	374 kWh	1 013 kWh
30	Kesäkuu	6%	43 h	362 kWh	111 kWh
31	Heinäkuu	5%	35 h	374 kWh	14 kWh
31	Elokuu	6%	47 h	374 kWh	146 kWh
30	Syyskuu	18%	133 h	362 kWh	1 096 kWh
31	Lokakuu	34%	253 h	374 kWh	2 414 kWh
30	Marraskuu	48%	346 h	362 kWh	3 448 kWh
31	Joulukuu	58%	428 h	374 kWh	4 336 kWh

RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellarikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1956		Huonelämpö 15,0 C	
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	10,00 m	8,20 m	2,80 m	82,0 m2	205,0 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakuutiot	9,40 m	7,60 m	2,20 m	71,4 m2	157,2 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,30 m	0,22 U	64 kWh/m2	217,7 m2	4 579 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				178,6 m3	37 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				178,6 m3	9,2 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				82,0 m2	82 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				71,4 m2	94 kWh/m2/v
Alapohja		0,25 U		71,44 m2	1 728 kWh/v
Yläpohja		0,00 U		71,44 m2	0 kWh/v
Umpiseinän ala		0,35 U		72,80 m2	2 465 kWh/v
Ikkunat		2,00 U		2,00 m2	387 kWh/v
Ovet		0,00 U		0,00 m2	0 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,22 U		217,7 m2	4 579 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,30 x / h	0%	53,6 m3/h	14,9 l/sek	1 866 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,04 x / h		7,1 m3/h	2,0 l/sek	249 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		2,84 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Talon keskikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1956		Huonelämpö 21,0 C	
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	10,00 m	8,20 m	3,04 m	82,0 m2	237,8 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakuutiot	9,56 m	7,76 m	2,60 m	74,2 m2	192,9 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,22 m	0,21 U	101 kWh/m2	238,4 m2	7 499 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				215,1 m3	55 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				215,1 m3	13,6 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				82,0 m2	145 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				74,2 m2	160 kWh/m2/v
Alapohja		0,05 U		74,19 m2	554 kWh/v
Yläpohja		0,00 U		74,19 m2	0 kWh/v
Umpiseinän ala		0,35 U		78,06 m2	4 079 kWh/v
Ikkunat		1,60 U		10,00 m2	2 389 kWh/v
Ovet		1,60 U		2,00 m2	478 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,21 U		238,4 m2	7 499 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,30 x / h	0%	64,5 m3/h	17,9 l/sek	3 469 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		17,2 m3/h	4,8 l/sek	925 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		3,74 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1956		Huonelämpö 21,0 C	
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	10,00 m	8,20 m	2,64 m	82,0 m2	180,4 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakuutiot	9,56 m	7,76 m	2,20 m	74,2 m2	163,2 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,22 m	0,25 U	111 kWh/m2	224,6 m2	8 244 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				163,2 m3	71 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				163,2 m3	17,5 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				82,0 m2	141 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				74,2 m2	156 kWh/m2/v
Alapohja		0,00 U		74,19 m2	0 kWh/v
Yläpohja		0,25 U		74,19 m2	2 769 kWh/v
Umpiseinän ala		0,35 U		68,21 m2	3 564 kWh/v
Ikkunat		1,60 U		8,00 m2	1 911 kWh/v
Ovet		0,00 U		0,00 m2	0 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,25 U		224,6 m2	8 244 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,30 x / h	0%	49,0 m3/h	13,6 l/sek	2 631 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		13,1 m3/h	3,6 l/sek	702 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		3,64 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Rakennus 4 ei valittu!		Rak vuosi		Huonelämpö	
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot					0 kWh/v
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakuutiot					
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus		0,00 U	0 kWh/m2	0,0 m2	0 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				0,0 m3	0 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				0,0 m3	0,0 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				0,0 m2	0 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				0,0 m2	0 kWh/m2/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 m2	0 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,00 x / h	0%	0,0 m3/h	0,0 l/sek	0 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,00 x / h		0,0 m3/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..		219,8 m2	556,9 m3	Enimmäistehot	30 163 kWh/v
Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-26 C	6,90 kWmax	20 321 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä	0,30 kertaa/h	46 l/sek	2,71 kWmax		7 966 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia	0,07 kertaa/h	10 l/sek	0,62 kWmax		1 875 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)			10,23 kWmax		30 163 kWh/v
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			623,2 m3	16,4 W/m3	48 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			556,9 m3	18,4 W/m3	13,4 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			246,0 m2	41,6 W/m2	123 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			219,8 m2	46,5 W/m2	137 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat 46.681 - 1,8

04.09.2014

Lämpötehon ja lämpöenergian komponentit täystehoisella lämpöpumpulla		
Kohteen lämmitystarve on	10,7 kW	32 824 kWh
Maasta otetaan energiaa vuodessa	7,5 kW	22 451 kWh
Sähköverkosta otetaan energiaa vuodessa	3,5 kW	10 373 kWh
COP (= hyötysuhde) täystehoisella lämpöpumpulla	laskettu COP	3,16 COP

Lämmön keruu pellostä (22451 kWh / vuosi)			
Maalaji	Tuotto/metri	Pituus	Upotussyvyys
KOSTEA SAVI	48,0 kWh/m	468 m	0,8 m

ENERGIAKAIVO, Hyvinkää, kaivosta tarvitaan 22451 kWh, valittu pumpputeho 11 kW

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan					
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		
Maaporausta		10 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	
Kallion ominaisuudet		6,3 C	2,8 W / (mK)	Kallioporaus	
Energian saanto kaivosta vuodessa		Osuus	Kaivosta energiaa/m	Kaivosta energiaa vuodessa	
Kaivon ylin osuus		0 - 10 m	47,2 kWh/m	472 kWh	
Seuraava osuus alas päin		10 - 20 m	90,4 kWh/m	904 kWh	
Kaivon alin osuus		20 - 216 m	107,0 kWh/m	20 974 kWh	
Kaivon pohjalla, 216 metrissä = noin +8,2C lämpötila.					
Koko kaivo		216 m	103,9 kWh/m	22 350 kWh	
Yhtenä kaivona		216 m	22 451 kWh	103,9 kWh/m	11,9 W/m
Jatkuva lämmönoton keskiuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä kohden				11,9 W/m	1,65 W/m /K
Hetkellinen lämmönoton maksimikuorma kaivosta metriä kohden				35,5 W/m	
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona					
Kaivo	Syvyys	Energiaa /metri	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
Kaivo # 1	216 m	103,9 kWh/m	22 451 kWh	10 373 kWh	32 824 kWh
Kaivot yhteensä	216 m	103,9 kWh/m	22 451 kWh	10 373 kWh	32 824 kWh
Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa keskimääräin				2,56 kW	11,9 W/m
Maksimiteho kaivoista valitulla 11 kW -tehoisella lämpöpumpulla				7,67 kW	35,5 W/m

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

Energiakaivo, varamitoitus, Hyvinkää, kaivosta tarvitaan 22451 kWh, valittu pumpputeho 11 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	6,3 C	2,5 W / (mK)	Kallioporaus		
Energian saanto kaivosta vuodessa		Osuus	Kaivosta metriltä	Kaivosta energiaa vuodessa	
Kaivon ylin osuus		0 - 10 m	46,3 kWh/m	463 kWh	
Seuraava osuus alas päin		10 - 20 m	80,8 kWh/m	808 kWh	
Kaivon alin osuus		20 - 238 m	97,0 kWh/m	21 143 kWh	
Koko kaivo		238 m	94,2 kWh/m	22 414 kWh	
Yhtenä kaivona	238 m	22 414 kWh	94,3 kWh/m	10,8 W/m	1,49 W/m /K
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona					
Kaivo	Syvyys	Energiaa /metri	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
Kaivo # 1	238 m	94,3 kWh/m	22 451 kWh	10 373 kWh	32 824 kWh
Kaivot yhteensä		238 m	94,3 kWh/m	22 451 kWh	10 373 kWh
Jatkuva lämpöenergian keskiteho kaivoista koko vuoden jaksolle				2,56 kW	10,8 W/m
Maksimiteho kaivoista valitulla 11 kW -tehoisella lämpöpumpulla				7,67 kW	32,2 W/m

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

Rintamamiestalo "Liukong"

-

5460 Hyvinkää

Pohjoisella uudellamaalla 8 x 10 m rmt, vm -56, 150m² + 70m² kellaria yht 500m³.
Yläpohjassa n 400mm puruja, alkuperäiset ikkunat,
kellarin ulkoseinät eristetty 100mm isodränillä maan alaiselta osalta.
Yläpuolelle tulee varmaan 50 mm eps sisäpuolelle.
Ulkoseinissä puukuitulevy vinolaudoituksen ja rungon välissä!
Seinien purut vaihtuu ekovillaan ja x5 tuulensulkupaperiin.
Lappeelleen muurattu tiilivuoraus ja roiskerappaus. Pääsääntöisesti patterilämmitys.
Ainakin 2500 l öljyä menee vuodessa ja tällä ei kellari (+15C) vielä lämpene.
Kiikarissa 12kw vaihtuventtiilipumppu ja 300l puskuri ja 220m kaivo? Ollaanko edes lähellä?

Laskelman yhteenveto

Arvot laskettu keskiarvovuodelle

Laskelma on vain suuntaa antava, ei takuuarvo!

Laskettu 11 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	28 424 kWh	1 292 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 400 kWh	264 €
Molemmat yhteensä	32 824 kWh	1 556 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	10 373 kWh	1 556 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	10 373 kWh	1 556 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		3,16 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		4 924 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		4 339 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 797 kWh	870 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	10 373 kWh	1 556 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	16 170 kWh	2 426 €