

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje			
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteoimittajallas!					
Talo "triheadwolf "		33470 YLÖJÄRVI		Tulostuspäivä 09.04.2015					
Laskettu BERGHEAT46.515-1,75-1,06 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		163,0 m2		423,8 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		8,93 kW	PATTERILÄMMITYS		28 279 kWh	1 368 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	4 945 kWh	-1 484 kWh	-72 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,55 kW	4 pers	1 200 kWh	4 800 kWh	288 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		9,48 kW	0,15 €/kWh	2,99 COP	31 596 kWh	1 585 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				163 m2	38,0	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				424 m3	14,6	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				163 m2	173	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				424 m3	66,7	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			33 079 kWh	163 m2	203	kWh/m²/v			
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+ Taloussähkö				175,9 brm2	36 541 kWh	208 kWh			
ET -luokan määritys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				175,9 brm2	208 ET	D luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				19,4 C	Luokitus on D luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			8,0 kW	- tehoisella pumpulla. PATERILÄMMITYS					
Kokonaisteho saadaan öjylämmityksellä			3 632 litraa	1,150 €/ltr	4 176 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja			26 m3	68,00 €/m3	1 790 €	80,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			31 596 kWh	0,150 €/kWh	4 739 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta			30 375 kWh	0,150 €/kWh	1 523 €	2,99 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan			1 220 kWh	0,150 €/kWh	183 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				31596 kWh	11 376 kWh	2,78 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				89,3%	10 156 kWh	1 523 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				10,7%	1 220 kWh	183 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	11 376 kWh	1 706 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öjylämpöön verrattuna						2 470 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna						3 033 €			
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku			
- Lämmitys kuluttaa	26 796 kWh	3,10 COP	8 310 kWh	1 035 kWh	9 345 kWh	1 402 €			
- Käyttövesi kuluttaa	4 800 kWh	2,50 COP	1 846 kWh	185 kWh	2 031 kWh	305 €			
- Vastuskäyttö	1 220 kWh	1,00 COP		1 220 kWh	0 kWh	(= 183 EUR)			
- Lämpö ja vesi yhteensä	31 596 kWh	2,78 COP	10 156 kWh	1 220 kWh	11 376 kWh	1 706 €			
LÄMMÖN KERUU - PATERILÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia			21 031 kWh	Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI	41,3 kWh/m	509 m	1,2 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			220 m	Valittu 1 kpl 215 metrinen kaivo					
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				2,78 COP	21 031 kWh	31 596 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava	sisälämpö 19 C,	ulkolämpötilat 0 C ja -29 C				
Kun ulkolämpötila on			-10 C	On tarvittava lämmitysteho	5,8 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho	6,7 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho	7,7 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho	8,7 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-30 C	On tarvittava lämmitysteho	9,7 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-35 C	On tarvittava lämmitysteho	10,7 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-40 C	On tarvittava lämmitysteho	11,6 kW	Täystehoinen			
Täystehoisien lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					9,5 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					8,0 kW	Osatehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-21 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 3949 tuntia, joka on 45 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 1220 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Tampere-Pirkkala, kohde on YLÖJÄRVI, jossa koko vuosi = 4561, tammikuu = 746									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
365	Koko vuosi	45%	3 949 h	4 800 kWh	26 796 kWh	31 596 kWh	30 375 kWh	1 220 kWh	11 376 kWh
31	Tammikuu	81%	599 h	408 kWh	4 385 kWh	4 793 kWh	4 308 kWh	485 kWh	1 925 kWh
28	Helmikuu	83%	557 h	368 kWh	4 088 kWh	4 457 kWh	3 910 kWh	547 kWh	1 854 kWh
31	Maaliskuu	69%	514 h	408 kWh	3 707 kWh	4 114 kWh	4 114 kWh	0 kWh	1 376 kWh
30	Huhtikuu	49%	352 h	395 kWh	2 423 kWh	2 817 kWh	2 817 kWh	0 kWh	942 kWh
31	Toukokuu	25%	184 h	408 kWh	1 066 kWh	1 474 kWh	1 474 kWh	0 kWh	493 kWh
30	Kesäkuu	10%	71 h	395 kWh	170 kWh	564 kWh	564 kWh	0 kWh	189 kWh
31	Heinäkuu	7%	55 h	408 kWh	30 kWh	438 kWh	438 kWh	0 kWh	146 kWh
31	Elokuu	10%	77 h	408 kWh	206 kWh	614 kWh	614 kWh	0 kWh	205 kWh
30	Syyskuu	27%	195 h	395 kWh	1 163 kWh	1 557 kWh	1 557 kWh	0 kWh	521 kWh
31	Lokakuu	46%	340 h	408 kWh	2 314 kWh	2 721 kWh	2 721 kWh	0 kWh	910 kWh
30	Marraskuu	62%	450 h	395 kWh	3 204 kWh	3 599 kWh	3 599 kWh	0 kWh	1 203 kWh
31	Joulukuu	75%	556 h	408 kWh	4 040 kWh	4 448 kWh	4 259 kWh	189 kWh	1 613 kWh

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat 46.515-1,75-1,06

09.04.2015

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla		Täystehoisena	Valittu 8 kW
- Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen ja kohteen lämmitystarve on	9,5 kW	31 596 kWh	31 596 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,1 kW	21 032 kWh	21 031 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,9 kW	10 564 kWh	11 376 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		2,99 COP	2,78 COP
- Valittu pumpputeho, max. COP ja max. ottoteho kaivosta	8,0 kW	3,1 COP	5,3 kW

Lämmön keruu pellostä (21031 kWh / vuosi) - PATERILÄMMITYS			
Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	41,3 kWh/m/a	509 m	1,2 m

ENERGIAKAIVO, YLÖJÄRVI, kaivosta tarvitaan 21032 kWh, valittu pumpputeho 8 kW

Mitoitus on laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - PATERILÄMMITYS					
- Kaivon lämpötilan muutos, gradientti syvyyksillä 0 – 20 metriä			0,200 Celsius/m	Kaivo 1 x 215 m	
- Kaivon lämpötilan muutos, gradientti syvyyksillä 20 -metristä alaspäin			0,008 Celsius/m		
Lämpökaivon perustiedot	Pintalämpö	Kiviaines			
- Maaporausta	10 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki		
- Kallion ominaisuudet	5,7 C	3,0 W / (mK)	Kallioporaus		
Energian saanto kaivosta vuodessa	Osuus	Vuosituotto metriltä	Kaivosta energiaa vuodessa		
- Kaivon ylin osuus	0 - 10 m	34,7 kWh/m/a	347 kWh		
- Seuraava osuus alas päin	10 - 20 m	82,4 kWh/m/a	824 kWh		
- Kaivon alin osuus	20 - 220 m	99,0 kWh/m/a	19 805 kWh		
Kaivon pohjalla, 215 metrissä = noin +7,2 C lämpötila.					
Yhtenä kaivona	Syvyys	Energiaa	Energiaa / metri	Keskikuorma	Huippukuorma
Yhtenä kaivona	220 m	21 031 kWh	95,6 kWh/m/a	10,9 W/m	24,2 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden				1,5 W/m /K	3,3 W/m /K
1 Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona					
Kaivo	Kaivo	Vuosikuorma	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
- Yhtenä kaivona	220 m	95,6 kWh/m/a	21 031 kWh	10 564 kWh	31 596 kWh
- Kaivoksi valittu 1 kpl	215 m	97,8 kWh/m/a	21 031 kWh	10 564 kWh	31 595 kWh
Kaivot yhteensä	215 m	97,8 kWh/m/a	21 031 kWh	10 564 kWh	31 595 kWh
Kaivo riittää!				Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa				11,2 W/m	24,2 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden				1,73 W/m /K	3,95 W/m /K

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

Energiakaivo, varamitoitus, YLÖJÄRVI, kaivosta tarvitaan 21032 kWh, valittu pumpputeho 8 kW

Varamitoitus kaivolle, kun poratessa ilmeni, että olikin oletettua huonompi kiviaines					
Lämpökaivon perustiedot	Pintalämpö	Kiviaines		Osuus	Kaivo (varamitoitus) 1 x 257 m
- Maaporausta	10 m	1,5 W / (mK)		Teräsputki	
- Kallion ominaisuudet	5,7 C	2,5 W / (mK)		Kallioporaus	
Energian saanto kaivosta vuodessa	Osuus	Vuosituotto metriltä		Kaivosta energiaa vuodessa	
- Kaivon ylin osuus	0 - 10 m	33,5 kWh/m/a		335 kWh	
- Seuraava osuus alas päin	10 - 20 m	68,7 kWh/m/a		687 kWh	
- Kaivon alin osuus	20 - 250 m	84,1 kWh/m/a		19 332 kWh	
- Koko kaivo	250 m	81,4 kWh/m/a		20 353 kWh	
Yhtenä kaivona	Syvyys	Energiaa	Energiaa / metri	Keskikuorma	Huippukuorma
Yhtenä kaivona	250 m	20 353 kWh	84,1 kWh/m/a	9,6 W/m	21,3 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden				1,5 W/m /K	3,3 W/m /K
1 Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona					
Kaivo	Kaivo	Vuosituotto /metri	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
- Yhtenä kaivona	250 m	84,1 kWh/m/a	21 031 kWh	10 564 kWh	31 595 kWh
- Kaivoksi valittu 1 kpl	257 m	81,8 kWh/m/a	21 031 kWh	41 kWh	21 072 kWh
Kaivot yhteensä	257 m	81,8 kWh/m/a	21 031 kWh	10 564 kWh	31 595 kWh
Kaivo riittää!				Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa				9,3 W/m	21,3 W/m
- Kuorma kaivosta vuoden koko jaksolle metriä Kelviniä kohden				1,45 W/m /K	3,21 W/m /K

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.

Talo "triheadwolf "

-

33470 YLÖJÄRVI

Talo on -76 vuosimallin 163m² patteritalo, josta asuinneliöitä on 127 ja loput puolilämmintä varastoa.
Peruslämmitysmuoto on öljy, joka puretaan pois samalla kun maalämpö asennetaan.
Kaivoksi porautan 200m, jossa hyötysyvyyttä toivotaan min. 180m. Toivottavasti kuitenkin enemmän.

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 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,15 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	26 796 kWh	1 402 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	305 €
Molemmat yhteensä	31 596 kWh	1 706 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	10 156 kWh	1 523 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	1 220 kWh	183 €
Molemmat yhteensä	11 376 kWh	1 706 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		2,78 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi	31 596 kWh	4 739 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi	3 632 litraa	4 176 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 945 kWh	742 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	11 376 kWh	1 706 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	16 321 kWh	2 448 €