

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje			
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!					
Hirsitalo "maemko"		21570 SAUVO		Tulostuspäivä 13.03.2015					
Laskettu BERGHEAT46.511-1,7-1,1 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyyymi →		250,0 m2		592,0 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		16,28 kW	PATTERILÄMMITYS		45 542 kWh	2 204 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	6 250 kWh	-1 875 kWh	-91 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,46 kW	4 pers	1 000 kWh	4 000 kWh	240 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		16,74 kW	0,15 €/kWh	3,04 COP	47 667 kWh	2 353 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				250 m2	45,8	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				592 m3	19,3	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				250 m2	182	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				592 m3	76,9	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä		49 542 kWh	250 m2	198	kWh/m²/v				
ET luokittelemiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+ Taloussähkö				276,6 brm2	53 917 kWh	195 kWh			
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				276,6 brm2	195 ET	D luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				20,5 C	Luokitus on D luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		16,0 kW	- tehoisella pumpulla.		PATTERILÄMMITYS				
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		5 417 litraa	1,150 €/ltr	6 229 €	88,00%				
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja		40 m3	68,00 €/m3	2 701 €	80,00%				
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		47 667 kWh	0,150 €/kWh	7 150 €	1,00 COP				
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta		47 377 kWh	0,150 €/kWh	2 339 €	3,04 COP				
Sähkövastuksella tuotetaan		290 kWh	0,150 €/kWh	43 €	1,00 COP				
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				47667 kWh	15 881 kWh	3,00 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				98,2%	15 591 kWh	2 339 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				1,8%	290 kWh	43 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	15 881 kWh	2 382 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						3 847 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna						4 768 €			
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku			
- Lämmitys kuluttaa	43 667 kWh	3,10 COP	14 000 kWh	266 kWh	14 266 kWh	2 140 €			
- Käyttövesi kuluttaa	4 000 kWh	2,50 COP	1 590 kWh	24 kWh	1 615 kWh	242 €			
- Vastuskäyttö	290 kWh	1,00 COP		290 kWh	0 kWh	(= 43 EUR)			
- Lämpö ja vesi yhteensä	47 667 kWh	3,00 COP	15 591 kWh	290 kWh	15 881 kWh	2 382 €			
LÄMMÖN KERUU - PATERILÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia		31 980 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		55,7 kWh/m	575 m	0,9 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		270 m	tai 2 kpl 156 metrin kaivoja						
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				3,00 COP	31 980 kWh	47 667 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoitettava	sisälämpö 21 C,	ulkolämpötilat	1 C ja -27,4 C			
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		10,7 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		12,4 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		14,2 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		15,9 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		17,6 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		19,4 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		21,1 kW	Täystehoinen			
Täystehoisien lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					16,7 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					16,0 kW	Lähes täysteho			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-25 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).									
16 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 2979 tuntia, joka on 34 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 290 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Turku , kohde on SAUVO, jossa koko vuosi = 3981, tammikuu = 656									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
365	Koko vuosi	34%	2 979 h	4 000 kWh	43 667 kWh	47 667 kWh	290 kWh	15 881 kWh	
31	Tammikuu	63%	471 h	340 kWh	7 200 kWh	7 540 kWh	7 523 kWh	16 kWh	2 492 kWh
28	Helmikuu	66%	443 h	307 kWh	6 787 kWh	7 094 kWh	6 821 kWh	274 kWh	2 518 kWh
31	Maaliskuu	55%	412 h	340 kWh	6 244 kWh	6 584 kWh	6 584 kWh	0 kWh	2 167 kWh
30	Huhtikuu	38%	276 h	329 kWh	4 094 kWh	4 423 kWh	4 423 kWh	0 kWh	1 455 kWh
31	Toukokuu	18%	131 h	340 kWh	1 748 kWh	2 088 kWh	2 088 kWh	0 kWh	687 kWh
30	Kesäkuu	5%	33 h	329 kWh	206 kWh	535 kWh	535 kWh	0 kWh	176 kWh
31	Heinäkuu	3%	23 h	340 kWh	22 kWh	361 kWh	361 kWh	0 kWh	119 kWh
31	Elokuu	4%	33 h	340 kWh	195 kWh	535 kWh	535 kWh	0 kWh	176 kWh
30	Syyskuu	17%	122 h	329 kWh	1 618 kWh	1 947 kWh	1 947 kWh	0 kWh	641 kWh
31	Lokakuu	34%	251 h	340 kWh	3 671 kWh	4 010 kWh	4 010 kWh	0 kWh	1 320 kWh
30	Marraskuu	49%	350 h	329 kWh	5 278 kWh	5 607 kWh	5 607 kWh	0 kWh	1 845 kWh
31	Joulukuu	58%	434 h	340 kWh	6 603 kWh	6 942 kWh	6 942 kWh	0 kWh	2 285 kWh

Hirsitalo ”maemko” 21570 SAUVO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1926		Huonelämpö 20,0 C	
				18 951 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		101,0 m2	2,20 m	222,2 m3	85 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		42,2 m	2,20 m	92,8 m2	188 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		101,0 m2	47 W/m2/Ap/a	222,2 m3	21,4 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,50 U	1,00 kW	101,0 m2	5 530 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	101,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,60 U	2,40 kW	76,8 m2	5 329 kWh/a
Ikkunat		2,00 U	1,25 kW	12,0 m2	2 774 kWh/a
Ovet		2,00 U	0,42 kW	4,0 m2	925 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,44 U	5,07 kW	294,8 m2	14 557 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	0,95 kW	15,4 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,08 x / h		0,30 kW	4,9 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		14 557 kWh/a	6,32 kW	4 394 kWh/a	18 951 kWh/a
Kesikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1926		Huonelämpö 21,0 C	
				17 235 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		105,0 m2	2,60 m	273,0 m3	63 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		42,6 m	2,60 m	110,7 m2	164 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		105,0 m2	41 W/m2/Ap/a	273,0 m3	15,9 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	105,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,06 U	0,32 kW	105,0 m2	742 kWh/a
Umpiseinän ala		0,60 U	3,15 kW	98,7 m2	7 202 kWh/a
Ikkunat			1,28 kW	12,0 m2	2 920 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,28 U	4,75 kW	320,7 m2	10 864 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	1,19 kW	19,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,12 x / h		0,57 kW	9,1 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		10 864 kWh/a	6,51 kW	6 371 kWh/a	17 235 kWh/a
Yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1926		Huonelämpö 21,0 C	
				8 480 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		44,0 m2	2,20 m	96,8 m3	88 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		31,2 m	2,20 m	68,6 m2	193 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		44,0 m2	48 W/m2/Ap/a	96,8 m3	22,0 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	44,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,23 kW	44,0 m2	535 kWh/a
Umpiseinän ala		0,60 U	2,06 kW	64,6 m2	4 712 kWh/a
Ikkunat		2,00 U	0,43 kW	4,0 m2	973 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,33 U	2,72 kW	156,6 m2	6 221 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	0,42 kW	6,7 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,12 x / h		0,20 kW	3,2 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 221 kWh/a	3,35 kW	2 259 kWh/a	8 480 kWh/a
Rakennus 4 ei valittu!		Rak vuosi		Huonelämpö	
				0 kWh/a	
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 maanvarainen, 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	
				0 kWh/a	
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 maanvarainen, 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			
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		0,10 kW	10,0 Wh/m	10,0 m	876 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		250,0 m2	592,0 m3	Enimmäistehot	45 542 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-27 C	12,55 kWmax	31 642 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,25 kertaa/h	41 l/sek	2,56 kWmax	9 159 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,10 kertaa/h	17 l/sek	1,08 kWmax	3 864 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		10 metriä	876 kWh/v	0,10 kWmax	876 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				16,28 kWmax	45 542 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			659,1 m3	24,7 W/m3	69 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			592,0 m3	27,5 W/m3	19,3 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			276,6 m2	58,9 W/m2	165 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			250,0 m2	65,1 W/m2	182 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat 46.511-1,7-1,1

13.03.2015

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla		Täystehoisena	Valittu 16 kW
- Pumpuksi valitsit 16 kW -tehoisen ja kohteen lämmitystarve on	16,7 kW	47 667 kWh	47 667 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	10,7 kW	31 981 kWh	31 980 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,3 kW	15 686 kWh	15 881 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		3,04 COP	3,00 COP
- Valittu pumpputeho, max. COP ja max. ottoteho kaivosta	16,0 kW	3,1 COP	10,7 kW

Lämmön keruu pellostä (20300 kWh / vuosi) - PATERILÄMMITYS			
Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	55,7 kWh/m/a	575 m	0,9 m

ENERGIAKAIVO, SAUVO, kaivosta tarvitaan 31981 kWh, valittu pumpputeho 16 kW

Mitoitus on laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan. - PATERILÄMMITYS						
- Kaivon lämpötilan muutos, gradientti syvyyksillä 0 – 20 metriä			0,200 Celsius/m	Kaivo 270 metriä, tai 2 x 156 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	6,5 C		3,0 W / (mK)		Kallioporaus	
Energian saanto kaivosta vuodessa		Osuus	Vuosituotto metriltä		Kaivosta energiaa vuodessa	
- Kaivon ylin osuus		0 - 10 m	40,6 kWh/m/a		406 kWh	
- Seuraava osuus alas päin		10 - 20 m	92,6 kWh/m/a		926 kWh	
- Kaivon alin osuus		20 - 283 m	115,4 kWh/m/a		28 861 kWh	
Kaivon pohjalla, 156 metrissä = noin +7,9 C lämpötila.						
Yhtenä kaivona		Syvyys	Energiaa	Energiaa / metri	Keskikuorma	Huippukuorma
Yhtenä kaivona		270 m	31 980 kWh	113,0 kWh/m/a	12,9 W/m	39,8 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden					1,4 W/m /K	4,4 W/m /K
2 Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona						
Kaivo		Kaivo	Vuosikuorma	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
- Yhtenä kaivona		270 m	113,0 kWh/m/a	31 980 kWh	15 686 kWh	47 667 kWh
- Kaivoksi valittu 2 kpl		156 m	102,5 kWh/m/a	15 990 kWh	7 843 kWh	23 833 kWh
Kaivot yhteensä		312 m	102,5 kWh/m/a	31 980 kWh	15 686 kWh	47 666 kWh
Kaivo riittää!					Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa					11,7 W/m	37,9 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden					1,67 W/m /K	4,93 W/m /K

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

Energiakaivo, varamitoitus, SAUVO, kaivosta tarvitaan 31981 kWh, valittu pumpputeho 16 kW

Varamitoitus kaivolle, kun poratessa ilmeni, että olikin oletettua huonompi kiviaines					
Lämpökaivon perustiedot	Pintalämpö	Kiviaines		Osuus	Kaivo (varamitoitus) 328 metriä, tai 2 x 183 m
- Maaporausta	10 m	1,5 W / (mK)		Teräsputki	
- Kallion ominaisuudet	6,5 C	2,5 W / (mK)		Kallioporaus	
Energian saanto kaivosta vuodessa	Osuus	Vuosituotto metriltä		Kaivosta energiaa vuodessa	
- Kaivon ylin osuus	0 - 10 m	39,2 kWh/m/a		392 kWh	
- Seuraava osuus alas päin	10 - 20 m	77,1 kWh/m/a		771 kWh	
- Kaivon alin osuus	20 - 328 m	99,8 kWh/m/a		30 739 kWh	
- Koko kaivo	328 m	97,3 kWh/m/a		31 902 kWh	
Yhtenä kaivona	Syvyys	Energiaa	Energiaa / metri	Keskikuorma	Huippukuorma
Yhtenä kaivona	328 m	31 902 kWh	97,5 kWh/m/a	11,1 W/m	32,7 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden				1,4 W/m /K	4,1 W/m /K
2 Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona					
Kaivo	Kaivo	Vuosituotto /metri	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
- Yhtenä kaivona	328 m	97,5 kWh/m/a	31 980 kWh	15 686 kWh	47 666 kWh
- Kaivoksi valittu 2 kpl	183 m	87,4 kWh/m/a	15 990 kWh	43 kWh	16 033 kWh
Kaivot yhteensä	366 m	87,4 kWh/m/a	31 980 kWh	15 686 kWh	47 666 kWh
Kaivo riittää!				Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa				10,0 W/m	32,7 W/m
- Kuorma kaivosta vuoden koko jaksolle metriä Kelviniä kohden				1,40 W/m /K	4,12 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.

Hirsitalo "maemko"

-

21570 SAUVO

3 kerroksinen hirsitalo 1926.
Lämmitettävää alaa 250 m2 kolmessa kerroksessa.

Tässä laskelmassa on oletettu,
että ullakolle on laitettu noin 30-40 cm kerros puhallusvillaa.

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

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	43 667 kWh	2 140 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	242 €
Molemmat yhteensä	47 667 kWh	2 382 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	15 591 kWh	2 339 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	290 kWh	43 €
Molemmat yhteensä	15 881 kWh	2 382 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		3,00 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi	47 667 kWh	7 150 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi	5 417 litraa	6 229 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	6 250 kWh	938 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	15 881 kWh	2 382 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	22 131 kWh	3 320 €