

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xls	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laitetomittajallas!				
Omakotitalo "tervani"		87100 KAJAANI			Tulostuspäivä 06.08.2015				
Laskettu Bergheat48.532-1,8-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			360,0 m2	936,0 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		13,34 kW	PATTERILÄMMITYS +52 C		44 504 kWh	2 170 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	7 900 kWh	-2 370 kWh	-116 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,68 kW	5 pers	1 200 kWh	6 000 kWh	346 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		14,08 kW	0,15 €/kWh	3,0 SCOP	48 134 kWh	2 401 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				360 m2	23,5	Wh/m²Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				936 m3	9,1	Wh/m³Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				360 m2	124	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				936 m3	47,5	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			50 504 kWh	360 m2	140	kWh/m²/v			
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+ Taloussähkö				387,8 brm2	56 034 kWh	144 kWh			
ET -luokan määritys ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri )				387,8 brm2	144 ET	A luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				21,0 C	Luokitus on A luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		14,0 kW	- tehoisella pumpulla.		PATTERILÄMMITYS				
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		5 470 litraa	1,150 €/ltr	6 290 €	88,00%				
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja		43 m3	68,00 €/m3	2 922 €	80,00%				
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		48 134 kWh	0,150 €/kWh	7 220 €	1,00 COP				
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		48 098 kWh	0,150 €/kWh	2 399 €	3,01 COP				
Sähkövastuksella tuotetaan		36 kWh	0,150 €/kWh	5 €	1,00 COP				
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				48134 kWh	16 029 kWh	3,00 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				99,8%	15 993 kWh	2 399 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,2%	36 kWh	5 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	16 029 kWh	2 404 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						3 886 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna						4 816 €			
- Lämmitys kuluttaa		3,08 COP	42 134 kWh	3,07 COP	13 687 kWh	32 kWh	13 719 kWh	2 058 €	
- Käyttövesi kuluttaa		2,60 COP	6 000 kWh	2,60 COP	2 306 kWh	5 kWh	2 310 kWh	347 €	
- Vastuskäyttö			36 kWh	1,00 COP		36 kWh	0 kWh	(= 5 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä			48 134 kWh	3,00 SCOP	15 993 kWh	36 kWh	16 030 kWh	2 404 €	
LÄMMÖN KERUU - PATERILÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia		32 105 kWh		Tuotto/metri		PITUUS	SYVYYS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		37,3 kWh/m		860 m	1,4 m		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		335 m		tai 2 kpl 205 metrin kaivoja					
Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				3,00 COP	32 105 kWh	48 134 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		8,2 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		9,6 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		10,9 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		12,2 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		13,5 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		14,9 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		16,2 kW	Täystehoinen			
Täystehoisien lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					14,1 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					14,0 kW	Täystehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-32 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).									
14 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3438 tuntia, joka on 39 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 36 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Kajaani , kohde on KAJAANI, jossa koko vuosi = 5251, tammikuu = 855									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käytitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	39%	3 438 h	6 000 kWh	42 134 kWh	48 134 kWh	48 098 kWh	36 kWh	16 029 kWh
31	Tammikuu	71%	527 h	510 kWh	6 863 kWh	7 373 kWh	7 344 kWh	29 kWh	2 455 kWh
28	Helmikuu	70%	474 h	460 kWh	6 172 kWh	6 633 kWh	6 626 kWh	7 kWh	2 209 kWh
31	Maaliskuu	58%	431 h	510 kWh	5 521 kWh	6 031 kWh	6 031 kWh	0 kWh	2 008 kWh
30	Huhtikuu	43%	307 h	493 kWh	3 805 kWh	4 298 kWh	4 298 kWh	0 kWh	1 431 kWh
31	Toukokuu	24%	179 h	510 kWh	1 994 kWh	2 503 kWh	2 503 kWh	0 kWh	834 kWh
30	Kesäkuu	9%	68 h	493 kWh	453 kWh	946 kWh	946 kWh	0 kWh	315 kWh
31	Heinäkuu	6%	46 h	510 kWh	135 kWh	645 kWh	645 kWh	0 kWh	215 kWh
31	Elokuu	11%	79 h	510 kWh	596 kWh	1 105 kWh	1 105 kWh	0 kWh	368 kWh
30	Syyskuu	24%	174 h	493 kWh	1 946 kWh	2 439 kWh	2 439 kWh	0 kWh	812 kWh
31	Lokakuu	39%	287 h	510 kWh	3 503 kWh	4 013 kWh	4 013 kWh	0 kWh	1 336 kWh
30	Marraskuu	54%	386 h	493 kWh	4 909 kWh	5 402 kWh	5 402 kWh	0 kWh	1 799 kWh
31	Joulukuu	65%	482 h	510 kWh	6 236 kWh	6 745 kWh	6 745 kWh	0 kWh	2 246 kWh

Omakotitalo "tervari" 87100 KAJAANI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Vanha puoli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1982		Huonelämpö 21,0 C	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		120,0 m2	2,60 m	312,0 m3	17 061 kWh/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		35,0 m	2,60 m	91,0 m2	55 kWh/m3/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		120,0 m2	27 W/m2/Ap/a	312,0 m3	142 kWh/m2/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,25 U	0,55 kW	120,0 m2	10,4 W/m3/Ap/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,81 kW	120,0 m2	3 740 kWh/a
Umpiseinän ala		0,28 U	1,18 kW	75,0 m2	2 281 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,94 kW	14,0 m2	3 326 kWh/a
Ovet		1,60 U	0,18 kW	2,0 m2	2 661 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,26 U	3,66 kW	331,0 m2	507 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,40 x / h	60%	0,95 kW	12 515 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h		34,7 l/sek	3 463 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		12 515 kWh/a	0,30 kW	4,3 l/sek	1 082 kWh/a
Uusi, alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana			4,91 kW	4 546 kWh/a	17 061 kWh/a
		Rak vuosi 2000		Huonelämpö 21,0 C	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		120,0 m2	2,60 m	312,0 m3	13 624 kWh/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		35,3 m	2,60 m	91,8 m2	44 kWh/m3/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		120,0 m2	22 W/m2/Ap/a	312,0 m3	114 kWh/m2/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,20 U	0,44 kW	120,0 m2	8,3 W/m3/Ap/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	120,0 m2	2 992 kWh/a
Umpiseinän ala		0,22 U	0,89 kW	71,8 m2	0 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	1,08 kW	16,0 m2	2 501 kWh/a
Ovet		1,20 U	0,27 kW	4,0 m2	3 041 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,19 U	2,68 kW	331,8 m2	760 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,40 x / h	60%	0,95 kW	9 295 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 x / h		34,7 l/sek	3 463 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		9 295 kWh/a	0,24 kW	3,5 l/sek	866 kWh/a
Uusi, yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana			3,87 kW	4 329 kWh/a	13 624 kWh/a
		Rak vuosi 2000		Huonelämpö 21,0 C	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		120,0 m2	2,60 m	312,0 m3	13 819 kWh/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		45,3 m	2,60 m	117,8 m2	44 kWh/m3/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		120,0 m2	22 W/m2/Ap/a	312,0 m3	115 kWh/m2/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	120,0 m2	8,4 W/m3/Ap/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,81 kW	120,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,22 U	1,21 kW	97,8 m2	2 281 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	1,21 kW	18,0 m2	3 407 kWh/a
Ovet		1,20 U	0,13 kW	2,0 m2	3 421 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,17 U	3,37 kW	357,8 m2	380 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,40 x / h	60%	0,95 kW	9 490 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 x / h		34,7 l/sek	3 463 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		9 490 kWh/a	0,24 kW	3,5 l/sek	866 kWh/a
Rakennus 4 ei valittu!		Rak vuosi		Huonelämpö	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					0 kWh/a
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	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					0 kWh/a
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			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0,00 kW	15,0 Wh/m	Ei ole	0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		360,0 m2	936,0 m3	Enimmäistehot	44 504 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-32 C	9,70 kWmax	31 300 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,40 kertaa/h	104 l/sek	2,86 kWmax	10 390 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,04 kertaa/h	11 l/sek	0,77 kWmax	2 814 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0 metriä	0 kWh/v	0,00 kWmax	0 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				13,34 kWmax	44 504 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			1 008,3 m3	13,2 W/m3	44 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			936,0 m3	14,2 W/m3	9,1 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			387,8 m2	34,4 W/m2	115 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			360,0 m2	37,0 W/m2	124 kWh/m2/v

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat48.532-1,8-6

Valittu PATERILÄMMITYS. Kiertoveden maksimi lämpötilaksi valittu +52 C

06.08.2015

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla		Täystehoisena	Valittu 14 kW
- Pumpuksi valitsit 14 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	14,1 kW	48 134 kWh	48 134 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	9,3 kW	32 129 kWh	32 105 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,7 kW	16 005 kWh	16 029 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		3,0 SCOP	3,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	14,0 kW	9,50 kW	9,45 kW

Lämmön keruu pellostä ( 32128 kWh / vuosi ) - PATERILÄMMITYS			
Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	37,3 kWh/m/a	860 m	1,4 m

## ENERGIKAIVO, KAJAANI, kaivosta tarvitaan 32129 kWh, valittu pumpputeho 14 kW

Mitoitus on laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - PATERILÄMMITYS						
- Kaivon lämpötilan muutos, gradientti syvyyksillä 0 – 20 metriä			0,200 Celsius/m	<div>Kaivo</div> <div>335 metriä, tai</div> <div>2 x 205 m</div> <div>Kaivojen etäisyys toisistaan oltava vähintään 25 m</div>		
- Kaivon lämpötilan muutos, gradientti syvyyksillä 20 -metristä alaspäin			0,010 Celsius/m			
Lämpökaivon perustiedot		Pintalämpö	Kiviaines			
- Maaporausta		6 m	1,5 W / (mK)		Teräsputki	
- Kallion ominaisuudet		4,7 C	3,0 W / (mK)		Kallioporaus	
Energian saanto kaivoa kohden vuodessa		Osuus	Vuosituotto metriltä		Kaivosta energiaa vuodessa	
- Kaivon maaporaus osuus		0 - 6 m	20,7 kWh/m/a		124 kWh	
- Kaivon kallio osuus		6 - 205 m	79,8 kWh/m/a		15 940 kWh	
- Yhdestä kaivosta yhteensä		0 - 205 m	79,7 kWh/m/a		16 064 kWh	
Kaivon pohjalla, 205 metrissä on noin +6 C lämpötila.						
Yhtenä kaivona		Syvyys	Energiaa	Energiaa / metri	Keskikuorma	Huippukuorma
Yhtenä kaivona		335 m	26 707 kWh	79,7 kWh/m/a	9,1 W/m	28,2 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden					1,2 W/m /K	3,8 W/m /K
2	Valittu 2 energiakaivoa - Energiakaivojen etäisyys toisistaan oltava vähintään 25 metriä.					
Kaivo		Kaivo	Vuosikuorma	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
- Yhtenä kaivona		335 m	79,7 kWh/m/a	32 104 kWh	16 005 kWh	48 134 kWh
- Kaivoksi valittu 2 kpl		205 m	78,4 kWh/m/a	16 052 kWh	8 003 kWh	24 055 kWh
Valitut kaivot yhteensä		410 m	78,3 kWh/m/a	32 104 kWh	16 005 kWh	48 109 kWh
Kaivo riittää!					Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa					8,9 W/m	23,0 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden					1,80 W/m /K	4,63 W/m /K

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

## Energiakaivo, varamitoitus, KAJAANI, kaivosta tarvitaan 32129 kWh, valittu pumpputeho 14 kW

Varamitoitus kaivolle, kun poratessa ilmeni, että olikin oletettua huonompi kiviaines					
Lämpökaivon perustiedot		Pintalämpö	Kiviaines	Osuus	Kaivo (varamitoitus) 386 metriä, tai <b>2 x 226 m</b>
- Maaporausta		6 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	
- Kallion ominaisuudet		4,7 C	2,5 W / (mK)	Kallioporaus	
Energian saanto kaivoa kohden vuodessa		Osuus	Vuosituotto metriltä	Kaivosta energiaa vuodessa	
- Kaivon maaporaus osuus		0 - 6 m	22,2 kWh/m/a	133 kWh	
- Kaivon kallio osuus		6 - 226 m	72,1 kWh/m/a	15 931 kWh	
- Yhdestä kaivosta yhteensä		0 - 226 m	83,2 kWh/m/a	16 064 kWh	
Yhtenä kaivona		Syvyys	Energiaa	Energiaa / metri	Keskikuorma
Yhtenä kaivona		386 m	32 110 kWh	83,2 kWh/m/a	9,5 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden				1,8 W/m /K	4,5 W/m /K
2 Valittu 2 energiakaivoa - Energiakaivojen etäisyys toisistaan oltava vähintään 25 metriä.					
Kaivo		Kaivo	Vuosituotto /metri	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa
- Yhtenä kaivona		386 m	83,2 kWh/m/a	32 129 kWh	16 005 kWh
- Kaivoksi valittu 2 kpl		226 m	71,1 kWh/m/a	16 064 kWh	8 003 kWh
Valitut kaivot yhteensä		452 m	71,1 kWh/m/a	32 129 kWh	16 005 kWh
Kaivo riittää!				Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa				8,1 W/m	20,9 W/m
- Kuorma kaivosta vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden				1,23 W/m /K	3,16 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.

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 25 metriä

# Omakotitalo "tervari"

-

87100 KAJAANI

Maalämpö isoon taloon 360m<sup>2</sup>, jossa sekä patteri- että lattialämmitystä.  
Vanha puoli 1982, 120m<sup>2</sup> pattereilla ja uusi AD 2000, 2 -kerroksessa 240m<sup>2</sup>, lattialämmityksellä.  
Puuta palaa vuositasolla 35-45 m<sup>3</sup>. Ilmanvaihto lämmön talteenotolla.  
3-kertaiset ikkunat, alakerrat tiilivuoraus, yläkerrassa puuverhous

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

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	42 134 kWh	2 058 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	347 €
Molemmat yhteensä	48 134 kWh	2 404 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	15 993 kWh	2 399 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	36 kWh	5 €
Molemmat yhteensä	16 029 kWh	2 404 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi	48 134 kWh	7 220 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi	5 470 litraa	6 290 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	7 900 kWh	1 185 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	16 029 kWh	2 404 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	23 929 kWh	3 589 €