

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)						Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laitetomittajallas!		
Talo "kengu"			65100 VAASA			Tulostuspäivä 21.07.2015		
Laskettu Bergheat48.529-1,85-6 taulukko-ohjelmalla			Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			329,8 m2		798,0 m3
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa			13,14 kW		PATTERILÄMMITYS +52 C	43 648 kWh		2 128 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö					30%	7 447 kWh	-2 234 kWh	-109 €
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus			1,64 kW		12 pers	1 200 kWh	14 400 kWh	831 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa			14,78 kW		0,15 €/kWh	2,9 SCOP	55 814 kWh	2 850 €
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi					330 m2		29,6	Wh/m²/Ap/v
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi					798 m3		12,2	Wh/m³/Ap/v
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2					330 m2		132	kWh/m²/v
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3					798 m3		54,7	kWh/m³/v
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			58 048 kWh		330 m2		176	kWh/m²/v
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+Taloussähkö					363,3 brm2		63 261 kWh	174 kWh
ET -luokan määritys ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri )					363,3 brm2		174 ET	C luokka
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu					20,4 C		Luokitus on C luokka - Pientalot	
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				15,0 kW	- tehoisella pumpulla. PATTERILÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				6 342 litraa	1,150 €/ltr	7 294 €	88,00%	
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja				47 m3	68,00 €/m3	3 163 €	80,00%	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				55 814 kWh	0,150 €/kWh	8 372 €	1,00 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				55 814 kWh	0,150 €/kWh	2 850 €	2,94 COP	
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,150 €/kWh	0 €	1,00 COP	
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP					55814 kWh		19 002 kWh	2,94 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%		19 002 kWh	2 850 €
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta					0,0%		0 kWh	0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%		19 002 kWh	2 850 €
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna								4 444 €
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna								5 522 €
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	3,08 COP	41 414 kWh	3,08 COP	13 463 kWh	0 kWh	13 463 kWh	2 020 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	14 400 kWh	2,60 COP	5 538 kWh	0 kWh	5 538 kWh	831 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		55 814 kWh	2,94 SCOP	19 002 kWh	0 kWh	19 002 kWh	2 850 €	
LÄMMÖN KERUU - PATTERNILÄMMITYS								
- Maasta vuodessa kerättävä energia				36 812 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS
- Jos keruupiiri PELLOSSA				MÄRKÄ SAVI		50,5 kWh/m	728 m	1,1 m
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on				319 m	tai 2 kpl 209 metrin kaivoja			
Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä						2,94 COP	36 812 kWh	55 814 kWh
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan								
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.				Mitoittava sisälämpö 20 C,		ulkolämpötilat		0 C ja -29 C
Kun ulkolämpötila on			-10 C	On tarvittava lämmitysteho		9,1 kW	Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho		10,6 kW	Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho		12,1 kW	Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho		13,6 kW	Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on			-30 C	On tarvittava lämmitysteho		15,1 kW	Täystehoinen	
Kun ulkolämpötila on			-35 C	On tarvittava lämmitysteho		16,6 kW	Täystehoinen	
Kun ulkolämpötila on			-40 C	On tarvittava lämmitysteho		18,1 kW	Täystehoinen	
Täystehoisien lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →						14,8 kW		
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI						15,0 kW	Täystehoinen	
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka						-30 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 3721 tuntia, joka on 42 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh								
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Vaasa , kohde on VAASA, jossa koko vuosi = 4469, tammikuu = 719								
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!								
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA								
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	42%	3 721 h	14 400 kWh	41 414 kWh	55 814 kWh	55 814 kWh	0 kWh 19 002 kWh
31	Tammikuu	71%	526 h	1 223 kWh	6 663 kWh	7 886 kWh	7 886 kWh	0 kWh 2 685 kWh
28	Helmikuu	72%	485 h	1 105 kWh	6 172 kWh	7 276 kWh	7 276 kWh	0 kWh 2 477 kWh
31	Maaliskuu	62%	464 h	1 223 kWh	5 736 kWh	6 959 kWh	6 959 kWh	0 kWh 2 369 kWh
30	Huhtikuu	47%	341 h	1 184 kWh	3 929 kWh	5 113 kWh	5 113 kWh	0 kWh 1 741 kWh
31	Toukokuu	29%	214 h	1 223 kWh	1 983 kWh	3 206 kWh	3 206 kWh	0 kWh 1 092 kWh
30	Kesäkuu	13%	97 h	1 184 kWh	269 kWh	1 452 kWh	1 452 kWh	0 kWh 494 kWh
31	Heinäkuu	11%	85 h	1 223 kWh	46 kWh	1 269 kWh	1 269 kWh	0 kWh 432 kWh
31	Elokuu	14%	103 h	1 223 kWh	324 kWh	1 547 kWh	1 547 kWh	0 kWh 527 kWh
30	Syyskuu	27%	198 h	1 184 kWh	1 779 kWh	2 963 kWh	2 963 kWh	0 kWh 1 009 kWh
31	Lokakuu	42%	314 h	1 223 kWh	3 494 kWh	4 717 kWh	4 717 kWh	0 kWh 1 606 kWh
30	Marraskuu	56%	404 h	1 184 kWh	4 874 kWh	6 058 kWh	6 058 kWh	0 kWh 2 062 kWh
31	Joulukuu	66%	491 h	1 223 kWh	6 144 kWh	7 367 kWh	7 367 kWh	0 kWh 2 508 kWh

Talo "kengu" 65100 VAASA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellarikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1979	Huonelämpö 16,0 C		4 038 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		40,0 m2	2,20 m	88,0 m3	46 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		26,8 m	2,20 m	59,0 m2	101 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		40,0 m2	23 W/m2/Ap/a	88,0 m3	10,3 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,35 U	0,15 kW	40,0 m2	1 022 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	40,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,20 U	0,52 kW	55,0 m2	1 266 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,11 kW	2,0 m2	276 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,10 kW	2,0 m2	230 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,21 U	0,88 kW	139,0 m2	2 795 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	0,36 kW	6,1 l/sek	1 110 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,03 x / h		0,04 kW	0,7 l/sek	133 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 795 kWh/a	1,28 kW	1 243 kWh/a	4 038 kWh/a
Keskikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1979	Huonelämpö 21,0 C		20 895 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		144,9 m2	2,50 m	362,3 m3	58 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		52,0 m	2,50 m	130,0 m2	144 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		144,9 m2	32 W/m2/Ap/a	362,3 m3	12,9 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,19 U	0,45 kW	144,9 m2	3 076 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	144,9 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,22 U	1,14 kW	98,0 m2	3 260 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	1,27 kW	20,0 m2	3 629 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,64 kW	12,0 m2	1 814 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,20 U	3,50 kW	419,8 m2	11 779 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,30 x / h	0%	1,96 kW	30,2 l/sek	7 197 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		0,52 kW	8,1 l/sek	1 919 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		11 779 kWh/a	5,98 kW	9 116 kWh/a	20 895 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1979	Huonelämpö 21,0 C		18 715 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		144,9 m2	2,40 m	347,8 m3	54 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		52,0 m	2,40 m	124,8 m2	129 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		144,9 m2	29 W/m2/Ap/a	347,8 m3	12,0 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	144,9 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,13 U	1,00 kW	144,9 m2	2 848 kWh/a
Umpiseinän ala		0,22 U	1,22 kW	104,8 m2	3 486 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	1,27 kW	20,0 m2	3 629 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,16 U	3,49 kW	414,6 m2	9 963 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,30 x / h	0%	1,88 kW	29,0 l/sek	6 909 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		0,50 kW	7,7 l/sek	1 842 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		9 963 kWh/a	5,87 kW	8 752 kWh/a	18 715 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			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0,00 kW	8,3 Wh/m	Ei ole	0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		329,8 m2	798,0 m3	Enimmäistehot	43 648 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-29 C	7,88 kWmax	24 537 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä	0,29 kertaa/h		65 l/sek	4,19 kWmax	15 216 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia	0,07 kertaa/h		17 l/sek	1,07 kWmax	3 895 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 )				13,14 kWmax	43 648 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			881,4 m3	14,9 W/m3	50 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			798,0 m3	16,5 W/m3	12,2 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			363,3 m2	36,2 W/m2	120 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			329,8 m2	39,8 W/m2	132 kWh/m2/v

# TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

(Keski-Suomi)

Tämä mitoitustalaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitointi! Isoon kohteeseen tarvitaan aina ammattisuunnittelija.

Bergheat48.529-1,85-6

Valittu PATERILÄMMITYS. Kiertoveden maksimi lämpötilaksi valittu +52 C

21.07.2015

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla		Täystehoisena	Valittu 15 kW
- Pumpuksi valitsit 15 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	14,8 kW	55 814 kWh	55 814 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	9,9 kW	36 812 kWh	36 812 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,1 kW	19 002 kWh	19 002 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		2,9 SCOP	2,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	15,0 kW	9,98 kW	10,12 kW

Lämmön keruu pellostä ( 36812 kWh / vuosi ) - PATERILÄMMITYS			
Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Uputussyvyys vähintään
MARKA SAVI	50,5 kWh/m/a	728 m	1,1 m

## ENERGIKAIVO, VAASA, kaivosta tarvitaan 36812 kWh, valittu pumpputeho 15 kW

Mitoitus on laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - PATERILÄMMITYS				Kaivo 319 metriä, tai  <b>2 x 209 m</b>  Kaivojen etäisyys toisistaan oltava vähintään 25 m	
- Kaivon lämpötilan muutos, gradientti syvyyksillä 0 – 20 metriä			0,200 Celsius/m		
- Kaivon lämpötilan muutos, gradientti syvyyksillä 20 -metristä alaspäin			0,010 Celsius/m		
Lämpökaivon perustiedot	Pintalämpö	Kiviaines			
- Maaporausta	4 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki		
- Kallion ominaisuudet	5,8 C	3,0 W / (mK)	Kallioporaus		
Energian saanto kaivoa kohden vuodessa	Osuus	Vuosituotto metriltä	Kaivosta energiaa vuodessa		
- Kaivon maaporaus osuus	0 - 4 m	23,6 kWh/m/a	95 kWh		
- Kaivon kallio osuus	4 - 209 m	88,8 kWh/m/a	18 311 kWh		
- Yhdestä kaivosta yhteensä	0 - 209 m	115,4 kWh/m/a	18 406 kWh		
Kaivon pohjalla, 209 metrissä = noin +6,5 C lämpötila.					
Yhtenä kaivona	Syvyys	Energiaa	Energiaa / metri	Huippukuorma	
Yhtenä kaivona	319 m	36 812 kWh	115,4 kWh/m/a	31,7 W/m	
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden			1,7 W/m /K	4,2 W/m /K	
2	Valittu 2 energiakaivoa - Energiakaivojen etäisyys toisistaan oltava vähintään 25 metriä.				
Kaivo	Kaivo	Vuosikuorma	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
- Yhtenä kaivona	319 m	115,4 kWh/m/a	36 812 kWh	19 002 kWh	55 814 kWh
- Kaivoksi valittu 2 kpl	209 m	88,1 kWh/m/a	18 406 kWh	9 501 kWh	27 907 kWh
Valitut kaivot yhteensä	418 m	88,1 kWh/m/a	36 812 kWh	19 002 kWh	55 814 kWh
Kaivo riittää!			Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivoista otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa			10,1 W/m	24,2 W/m	
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden			5,14 W/m /K	4,47 W/m /K	

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

## Energiakaivo, varamitointi, VAASA, kaivosta tarvitaan 36812 kWh, valittu pumpputeho 15 kW

Varamitointi kaivolle, kun poratessa ilmeni, että olikin oletettua huonompi kiviaines					
Lämpökaivon perustiedot		Pintalämpö	Kiviaines	Osuus	Kaivo (varamitointi) 357 metriä, tai <b>2 x 220 m</b>
- Maaporausta		4 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	
- Kallion ominaisuudet		5,8 C	2,6 W / (mK)	Kallioporaus	
Energian saanto kaivoa kohden vuodessa		Osuus	Vuosituotto metriltä	Kaivosta energiaa vuodessa	
- Kaivon maaporaus osuus		0 - 4 m	26,6 kWh/m/a	107 kWh	
- Kaivon kallio osuus		4 - 220 m	84,5 kWh/m/a	18 299 kWh	
- Yhdestä kaivosta yhteensä		0 - 220 m	102,8 kWh/m/a	18 406 kWh	
Yhtenä kaivona	Syvyys	Energiaa	Energiaa / metri	Keskikuorma	Huippukuorma
Yhtenä kaivona	357 m	36 703 kWh	103,1 kWh/m/a	11,8 W/m	28,4 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden				1,4 W/m /K	3,3 W/m /K
2 Valittu 2 energiakaivoa - Energiakaivojen etäisyys toisistaan oltava vähintään 25 metriä.					
Kaivo	Kaivo	Vuosituotto /metri	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
- Yhtenä kaivona	357 m	103,1 kWh/m/a	36 812 kWh	19 002 kWh	55 814 kWh
- Kaivoksi valittu 2 kpl	220 m	83,7 kWh/m/a	18 406 kWh	9 501 kWh	27 907 kWh
Valitut kaivot yhteensä	440 m	83,7 kWh/m/a	36 812 kWh	19 002 kWh	55 814 kWh
Kaivo riittää!				Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa				9,6 W/m	23,0 W/m
- Kuorma kaivosta vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden				1,60 W/m /K	3,86 W/m /K

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

Nämä mitoitustalaskelmat koskevat vain pystyyn porattuja kaivoja.

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 25 metriä

# Talo "kengu"

-

65100 VAASA

Pieni patterilämmitteinen rivitalo 1979, 3 asuntoa.

3 -kerrosta: 2x135m<sup>2</sup> + kellari 40m<sup>2</sup>.

Huonekorkeudet 2.7, 2.7, 2.2m.

Ilmanvaihtona huippuimuri. 3 -lasiset ikkunat.

Lämmitysöljyn kulutus noin 4000 - 5000 litraa.

Tämä on laskelman yhteenveto

Arvot laskettu keskiarvovuodelle

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!

Isoon kohteeseen tarvitaan aina ammattisuunnittelija!

Laskettu 15 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,15 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	41 414 kWh	2 020 €
Käyttöveden lämmitystarve	14 400 kWh	831 €
Molemmat yhteensä	55 814 kWh	2 850 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	19 002 kWh	2 850 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	19 002 kWh	2 850 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		2,9 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi	55 814 kWh	8 372 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi	6 342 litraa	7 294 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	7 447 kWh	1 117 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	19 002 kWh	2 850 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	26 449 kWh	3 967 €