

TULOSTA ALLA OLEVA LOPUKSI PRINTERILLE TAI PDF-TIEDOSTOKSI!										
MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)						Lataa laskentaohjelma täältä!				
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!				
Asuinrakennus "jyri" Kohde 2			45100 Kouvola			Tulostuspäivä 29.10.2014				
Laskettu BERGHEAT 46.685-1,8 taulukko-ohjelmalla			Laskennassa nettoala ja nettovolyyymi →			421,1 m2		1 100,7 m3		
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa			23,68 kW		PATTERILÄMMITYS		66 233 kWh		3 011 €	
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö					30%		8 817 kWh		-2 645 kWh	
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus			0,68 kW		6 pers		1 000 kWh		6 000 kWh	
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa			24,36 kW		0,15 €/kWh		3,21 COP		69 588 kWh	
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi					421 m2		35,8		Wh/m²/Ap/v	
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi					1101 m3		13,7		Wh/m³/Ap/v	
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2					421 m2		157		kWh/m²/v	
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3					1101 m3		60,2		kWh/m³/v	
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä					72 233 kWh		421 m2		172	
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+Taloussähkö					461,4 brm2		78 405 kWh		170 kWh	
ET -luokan määrittys ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri )					461,4 brm2		170 ET		B luokka	
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu					17,1 C					
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle					24,0 kW		tehoisella pumpulla			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä					7 908 litraa		1,150 €/ltr		9 094 €	
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä					58 m3		68,00 €/m3		3 943 €	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä					69 588 kWh		0,150 €/kWh		10 438 €	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta					69 454 kWh		0,150 €/kWh		3 244 €	
Sähkövastuksella tuotetaan					134 kWh		0,150 €/kWh		20 €	
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP							69588 kWh		21 762 kWh	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta							99,4%		21 627 kWh	
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta							0,6%		134 kWh	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa							100,0%		21 762 kWh	
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna									5 830 €	
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna									7 174 €	
			Energiaa		COP		Pumpun sähkö		Vastussähköä	
- Lämmitys kuluttaa			63 588 kWh		3,30 COP		19 232 kWh		123 kWh	
- Käyttövesi kuluttaa			6 000 kWh		2,50 COP		2 395 kWh		12 kWh	
- Vastuskäyttö			134 kWh		1,00 COP		134 kWh		0 kWh	
- Lämpö ja vesi yhteensä			69 588 kWh		3,20 COP		21 627 kWh		134 kWh	
LÄMMÖN KERUU										
Maasta vuodessa kerättävä energia 47919 kWh					KOSTEUS		MAALAJI		Tuotto/metri	
Jos keruupiiri PELLOSSA					KOSTEA SAVI		46,2 kWh/m		1036 m	
Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona					389 m		tai 225+224+0+0 metriä		2 kaivoa	
- Kaivon yläosan lämpötila, lämpötilagradientti ja enimmäistehot					5,8 C		14,06 mK/m		16,7 kW	
- Kaivon häiriintymätön keskilämpötila, energiaa kalliosta ja bruttoenergiaa							6,8 C		106,7 kWh/m/a	
- Kiviaineksen lämmönjohtoluvuksi valittu 3 W / (mK) ja keskikuorma kaivosta vuoden jaksolla on									12,2 W/m	
- Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivosta otettu lämpöenergia					69 588 kWh		3,20 COP		47 919 kWh	
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan										
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.					Mitoittava sisälämpö 17 C, ulkolämpötilat 0 C ja -29 C					
Kun ulkolämpötila on					-10 C		On tarvittava lämmitysteho		14,3kW	
Kun ulkolämpötila on					-15 C		On tarvittava lämmitysteho		17,0kW	
Kun ulkolämpötila on					-20 C		On tarvittava lämmitysteho		19,6kW	
Kun ulkolämpötila on					-25 C		On tarvittava lämmitysteho		22,3 kW	
Kun ulkolämpötila on					-30 C		On tarvittava lämmitysteho		24,9 kW	
Kun ulkolämpötila on					-35 C		On tarvittava lämmitysteho		27,5 kW	
Kun ulkolämpötila on					-40 C		On tarvittava lämmitysteho		30,2 kW	
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →									24,4 kW	
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI							24,0 kW		Täystehoinen	
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka							-28 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).										
24 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 2900 tuntia, joka on 33 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 134 kWh										
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Lahti, kohde on Kouvola, jossa koko vuosi = 4392, tammikuu = 726										
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!										
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA										
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
365	Koko vuosi	33%	2 900 h	6 000 kWh	63 588 kWh	69 588 kWh	69 454 kWh	134 kWh	21 762 kWh	
31	Tammikuu	62%	459 h	510 kWh	10 511 kWh	11 021 kWh	11 021 kWh	0 kWh	3 432 kWh	
28	Helmikuu	64%	428 h	460 kWh	9 802 kWh	10 262 kWh	10 128 kWh	134 kWh	3 288 kWh	
31	Maaliskuu	52%	389 h	510 kWh	8 832 kWh	9 341 kWh	9 341 kWh	0 kWh	2 909 kWh	
30	Huhtikuu	36%	259 h	493 kWh	5 719 kWh	6 212 kWh	6 212 kWh	0 kWh	1 934 kWh	
31	Toukokuu	16%	117 h	510 kWh	2 302 kWh	2 812 kWh	2 812 kWh	0 kWh	876 kWh	
30	Kesäkuu	5%	33 h	493 kWh	290 kWh	783 kWh	783 kWh	0 kWh	244 kWh	
31	Heinäkuu	3%	24 h	510 kWh	58 kWh	568 kWh	568 kWh	0 kWh	177 kWh	
31	Elokuu	5%	40 h	510 kWh	449 kWh	958 kWh	958 kWh	0 kWh	298 kWh	
30	Syyskuu	19%	136 h	493 kWh	2 765 kWh	3 258 kWh	3 258 kWh	0 kWh	1 015 kWh	
31	Lokakuu	34%	252 h	510 kWh	5 545 kWh	6 055 kWh	6 055 kWh	0 kWh	1 885 kWh	
30	Marraskuu	47%	339 h	493 kWh	7 644 kWh	8 138 kWh	8 138 kWh	0 kWh	2 534 kWh	
31	Joulukuu	57%	424 h	510 kWh	9 671 kWh	10 181 kWh	10 181 kWh	0 kWh	3 170 kWh	

RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Rakennus 1 ei valittu!	Rak vuosi		Huonelämpö		0 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot					
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 maanvarainen		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		
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2000	Huonelämpö 21,0 C		33 206 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	14,00 m	14,00 m	3,18 m	196,0 m2	568,4 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakuutiot	13,42 m	13,42 m	2,60 m	180,1 m2	468,3 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,29 m	0,31 U	111 kWh/m2	499,8 m2	20 062 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				522,3 m3	64 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				522,3 m3	14,5 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				196,0 m2	169 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				180,1 m2	184 kWh/m2/v
Alapohja maanvarainen		0,25 U		180,1 m2	5 392 kWh/v
Yläpohja		0,10 U		180,1 m2	0 kWh/v
Umpiseinän ala		0,40 U		108,6 m2	5 748 kWh/v
Ikkunat		1,60 U		25,0 m2	5 294 kWh/v
Ovet		1,60 U		6,0 m2	1 271 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,31 U		499,8 m2	20 062 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,30 x / h	0%	156,7 m3/h	43,5 l/sek	10 376 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		41,8 m3/h	11,6 l/sek	2 767 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		9,97 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2000	Huonelämpö 18,0 C		12 037 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	10,00 m	10,00 m	2,86 m	100,0 m2	240,0 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakuutiot	9,54 m	9,54 m	2,40 m	91,0 m2	218,4 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,23 m	0,26 U	87 kWh/m2	273,6 m2	7 945 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				218,4 m3	55 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				218,4 m3	12,5 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				100,0 m2	120 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				91,0 m2	132 kWh/m2/v
Alapohja lämmitetty tila		0,00 U		91,0 m2	0 kWh/v
Yläpohja		0,20 U		91,0 m2	2 065 kWh/v
Umpiseinän ala		0,40 U		79,6 m2	3 611 kWh/v
Ikkunat		1,60 U		10,0 m2	1 815 kWh/v
Ovet		2,00 U		2,0 m2	454 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,26 U		273,6 m2	7 945 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	54,6 m3/h	15,2 l/sek	3 100 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		17,5 m3/h	4,9 l/sek	992 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		4,51 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Ulkorakennus, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1914	Huonelämpö 12,0 C		20 115 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	18,84 m	9,00 m	2,82 m	169,5 m2	406,9 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakuutiot	18,12 m	8,28 m	2,10 m	150,0 m2	315,0 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,36 m	0,55 U	110 kWh/m2	410,9 m2	16 573 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				360,0 m3	56 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				360,0 m3	12,7 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				169,5 m2	119 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				150,0 m2	134 kWh/m2/v
Alapohja maanvarainen		0,35 U		150,0 m2	3 309 kWh/v
Yläpohja		0,40 U		150,0 m2	4 538 kWh/v
Umpiseinän ala		0,85 U		89,9 m2	5 777 kWh/v
Ikkunat		2,00 U		10,0 m2	1 513 kWh/v
Ovet		1,73 U		11,0 m2	1 437 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,55 U		410,9 m2	16 573 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	72,0 m3/h	20,0 l/sek	2 725 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		21,6 m3/h	6,0 l/sek	817 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		9,10 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		0,10 kW	10,0 Wh/m	10,0 m	876 kWh/v
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		421,1 m2	1 100,7 m3	Enimmäistehot	66 233 kWh/v
Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-29 C	17,41 kWmax	44 580 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,26 kertaa/h	79 l/sek	4,81 kWmax	16 201 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,07 kertaa/h	22 l/sek	1,37 kWmax	4 576 kWh/v
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		10 metriä	876 kWh/v	0,10 kWmax	876 kWh/v
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				23,68 kWmax	66 233 kWh/v
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			1 215,3 m3	19,5 W/m3	55 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			1 100,7 m3	21,5 W/m3	13,7 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			465,5 m2	50,9 W/m2	142 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			421,1 m2	56,2 W/m2	157 kWh/m2/v
Bergheat 46.685 - 1,8 29.10.2014					

# TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat 46.685 - 1,8

29.10.2014

Lämpötehon ja lämpöenergian komponentit täystehoisella lämpöpumpulla		
Kohteen lämmitystarve on	24,4 kW	69 588 kWh
Maasta otetaan energiaa vuodessa	16,5 kW	47 919 kWh
Sähköverkosta otetaan energiaa vuodessa	7,5 kW	21 669 kWh
COP (= hyötysuhde) täystehoisella lämpöpumpulla	laskettu COP	3,21 COP

Lämmön keruu pellostä ( 47919 kWh / vuosi )			
Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys
KOSTEA SAVI	46,2 kWh/m/a	1036 m	0,9 m

## ENERGIKAIVO, Kouvola, kaivosta tarvitaan 47919 kWh, valittu pumpputeho 24 kW

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan					
Kaivon lämpötilan muutos, gradientti syvyyksillä 0 – 20 metriä				0,200 Celsius/m	
Kaivon lämpötilan muutos, gradientti syvyyksillä 20 -metristä alaspäin				0,012 Celsius/m	
Lämpökaivon perustiedot		Pintalämpö	Kiviaines		
Maaporausta		10 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	
Kallion ominaisuudet		5,8 C	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	
Energian saanto kaivosta vuodessa		Osuus	Vuosituotto metriltä	Kaivosta energiaa vuodessa	
Kaivon ylin osuus		0 - 10 m	37,0 kWh/m/a	370 kWh	
Seuraava osuus alas päin		10 - 20 m	87,0 kWh/m/a	870 kWh	
Kaivon alin osuus		20 - 389 m	126,4 kWh/m/a	46 657 kWh	
Kaivon pohjalla, 225 metrissä = noin +8,3 C lämpötila.					
Koko kaivo		389 m	123,2 kWh/m/a	47 897 kWh	
Yhtenä kaivona		389 m	47 919 kWh	123,2 kWh/m/a	14,1 W/m
Jatkuva lämmönoton keskikuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä kohden				14,1 W/m	1,78 W/m /K
Hetkellinen lämmönoton maksimikuorma kaivosta metriä kohden				43,0 W/m	
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona					
Kaivo	Syvyys	Vuosituotto /metri	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
Kaivo # 1	225 m	106,6 kWh/m/a	23 980 kWh	10 844 kWh	34 823 kWh
Kaivo # 2	224 m	106,9 kWh/m/a	23 939 kWh	10 826 kWh	34 765 kWh
Kaivot yhteensä	449 m	106,7 kWh/m/a	47 919 kWh	21 669 kWh	69 588 kWh
Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa keskimääräin				5,47 kW	12,2 W/m
Maksimiteho kaivoista valitulla 24 kW -tehoisella lämpöpumpulla				16,73 kW	37,3 W/m

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

## Energiakaivo, varamitoitus, Kouvola, kaivosta tarvitaan 47919 kWh, valittu pumpputeho 24 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		5,8 C	2,5 W / (mK)	Kallioporaus	
Energian saanto kaivosta vuodessa		Osuus	Vuosituotto metriltä	Kaivosta energiaa vuodessa	
Kaivon ylin osuus		0 - 10 m	35,6 kWh/m/a	356 kWh	
Seuraava osuus alas päin		10 - 20 m	72,5 kWh/m/a	725 kWh	
Kaivon alin osuus		20 - 446 m	109,9 kWh/m/a	46 801 kWh	
Koko kaivo		446 m	107,4 kWh/m/a	47 883 kWh	
Yhtenä kaivona	446 m	47 883 kWh	107,4 kWh/m/a	9,8 W/m	1,48 W/m /K
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona					
Kaivo	Syvyys	Vuosituotto /metri	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
Kaivo # 1	187 m	85,7 kWh/m/a	16 018 kWh	7 243 kWh	23 262 kWh
Kaivo # 2	187 m	85,7 kWh/m/a	16 018 kWh	7 243 kWh	23 262 kWh
Kaivo # 3	185 m	85,9 kWh/m/a	15 882 kWh	7 182 kWh	23 065 kWh
Kaivot yhteensä	559 m	85,7 kWh/m/a	47 919 kWh	21 669 kWh	69 588 kWh
Jatkuva lämpöenergian keskiteho kaivoista koko vuoden jaksolle				5,47 kW	9,8 W/m
Maksimiteho kaivoista valitulla 24 kW -tehoisella lämpöpumpulla				16,73 kW	29,9 W/m

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.

**Asuinrakennus "Jyri" Kohde 2**  
**Kohde 2**  
**45100 Kouvola**

2 kerroksinen talo 260 m<sup>2</sup>, hk = 2,7m, ensimmäinen kerros 180 m<sup>2</sup>,  
Us: ulkovuoraus+ilmarako+2. ulkovuoraus+ilmarako+150mm hirsi+50mm villa+kipsilevy.  
Toinen kerros 80 neliötä, josta 1/2 puolilämmintä tilaa, seinät: ulkovuoraus, 150mm villa+ kipsilevy,  
yläpohja 400mm puru.  
Alakerrasta puolet lattialämmöllä ja puolet vesipattereilla, yläkerta vesipattereilla.  
Lisäksi patterilämmitteinen puolilämmin ulkorakennus 150m<sup>2</sup>, hk = 2,1m, seinät 2x tiili+ilmarako.  
\*\*\*Jos ovet ja ikkunat uusittu, ovat niiden U -arvot nyt tässä laskelmassa liian suuret!\*\*\*

**Laskelman yhteenveto**  
**Arvot laskettu keskiarvovuodelle**  
**Laskelma on vain suuntaa antava, ei takuuarvo!**

Laskettu 24 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	63 588 kWh	2 903 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	361 €
Molemmat yhteensä	69 588 kWh	3 264 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	21 627 kWh	3 244 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	134 kWh	20 €
Molemmat yhteensä	21 762 kWh	3 264 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		3,20 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		10 438 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		9 094 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	8 817 kWh	1 322 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	21 762 kWh	3 264 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	30 578 kWh	4 587 €