

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Lataa laskentaohjelma täältä!			
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!				
Rintamamiestalo ”KoteloNorsu”		33470 Ylöjärvi		Tulostuspäivä 14.05.2014				
Laskettu BERGHEAT46.652 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		200,0 m2	544,5 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		8,20 kW	PATTERILÄMMITYS	25 375 kWh	1 153 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	5 500 kWh	-1 650 kWh			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,23 kW	2 pers	1 000 kWh	2 000 kWh			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		8,43 kW	0,15 €/kWh	3,22 COP	25 725 kWh			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi			200 m2	28,4	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi			545 m3	10,4	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2			200 m2	127	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3			545 m3	46,6	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä		27 375 kWh	200 m2	137	kWh/m²/v			
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesti+Taloussähkö			220,2 brm2	31 225 kWh	142 kWh			
ET -luokan määrittys ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliömetri )			220,2 brm2	142 ET	A luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu			20,0 C					
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		9,0 kW	tehoisella pumpulla					
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		2 957 litraa	1,150 €/ltr	3 400 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä		21 m3	68,00 €/m3	1 458 €	80,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		25 725 kWh	0,150 €/kWh	3 859 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta		25 725 kWh	0,150 €/kWh	1 198 €	3,22 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh	0,150 €/kWh	0 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP			25725 kWh	7 990 kWh	3,22 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			100,0%	7 990 kWh	1 198 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta			0,0%	0 kWh	0 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	7 990 kWh	1 198 €			
- Säästää tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					2 202 €			
- Säästää tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna					2 660 €			
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.			
- Lämmitys kuluttaa	23 725 kWh	3,30 COP	7 190 kWh	0 kWh	7 190 kWh			
- Käyttövesi kuluttaa	2 000 kWh	2,50 COP	800 kWh	0 kWh	800 kWh			
- Vastuskäyttö	0 kWh	1,00 COP	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)			
- Lämpö ja vesi yhteensä	25 725 kWh	3,22 COP	7 990 kWh	0 kWh	7 990 kWh			
LÄMMÖN KERUU								
	KOSTEUS	MAALAJI	Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYYS			
Jos keruupiiri PELLOSSA	KOSTEA SAVI		47,5 kWh/m	541 m	0,8 m			
Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona	189 m		tai 189+0+0+0 metriä		1 kaivo			
- Kaivon lämpövara, lämpötilagradientti ja enimmäis tehon	7,0 Δt		7,88 mK/m	6,3 kW	33,2 W/m			
- Häiriintymättömän kallioperän lämpötila, vuosituotto kalliosta ja kokotuotto			5,9 C	93,8 kWh/m	136,1 kWh/m			
- Kiviaineksen lämmönjohtoluvuksi valittu 2,9 W / ( mK) ja keskiuorma kaivosta vuoden jaksolla on				10,71 W/m	1,53 W / ( mK)			
- Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivosta otettu lämpöenergia			25 725 kWh	3,22 COP	17 736 kWh			
LÄMPÖKAIVO ON MITOITETTU rakennusten lämmitystarpeen mukaan.								
LÄMPÖPUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle. Mitoittavat ulkolämpötilat 0 C ja -29 C								
Kun ulkolämpötila on	-10 C	On tarvittava lämmitysteho		5,2kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on	-15 C	On tarvittava lämmitysteho		6,0kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on	-20 C	On tarvittava lämmitysteho		6,9kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on	-25 C	On tarvittava lämmitysteho		7,7 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on	-30 C	On tarvittava lämmitysteho		8,6 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on	-35 C	On tarvittava lämmitysteho		9,5 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on	-40 C	On tarvittava lämmitysteho		10,3 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →				8,4 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI				9,0 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).								
9 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 2858 tuntia, joka on 33 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh								
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Tampere, kohde on Ylöjärvi, jossa koko vuosi = 4469, tammikuu = 731								
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!								
VUOTUISEN KULUTUSJAKAUMA								
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	33%	2 858 h	2 000 kWh	23 725 kWh	25 725 kWh	0 kWh	7 990 kWh
31	Tammikuu	61%	450 h	170 kWh	3 883 kWh	4 053 kWh	0 kWh	1 259 kWh
28	Helmikuu	62%	419 h	153 kWh	3 620 kWh	3 773 kWh	0 kWh	1 172 kWh
31	Maaliskuu	52%	384 h	170 kWh	3 282 kWh	3 452 kWh	0 kWh	1 072 kWh
30	Huhtikuu	36%	257 h	164 kWh	2 145 kWh	2 310 kWh	0 kWh	717 kWh
31	Toukokuu	17%	124 h	170 kWh	944 kWh	1 114 kWh	0 kWh	346 kWh
30	Kesäkuu	5%	35 h	164 kWh	150 kWh	315 kWh	0 kWh	98 kWh
31	Heinäkuu	3%	22 h	170 kWh	27 kWh	197 kWh	0 kWh	61 kWh
31	Elokuu	5%	39 h	170 kWh	182 kWh	352 kWh	0 kWh	109 kWh
30	Syyskuu	18%	133 h	164 kWh	1 030 kWh	1 194 kWh	0 kWh	371 kWh
31	Lokakuu	33%	246 h	170 kWh	2 049 kWh	2 218 kWh	0 kWh	689 kWh
30	Marraskuu	46%	333 h	164 kWh	2 837 kWh	3 001 kWh	0 kWh	932 kWh
31	Joulukuu	56%	416 h	170 kWh	3 577 kWh	3 747 kWh	0 kWh	1 164 kWh

RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellarikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1952	Huonelämpö 20,0 C		7 392 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	9,00 m	8,00 m	3,00 m	72,0 m2	194,4 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	8,40 m	7,40 m	2,40 m	62,2 m2	149,2 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,30 m	0,17 U	84 kWh/m2	200,2 m2	5 232 kWh/v
Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				167,8 m3	44 kWh/m3/v
Sisättilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				167,8 m3	9,9 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				72,0 m2	103 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				62,2 m2	119 kWh/m2/v
Alapohja		0,20 U		62,16 m2	1 886 kWh/v
Yläpohja		0,00 U		62,16 m2	0 kWh/v
Umpiseinän ala		0,25 U		73,84 m2	2 800 kWh/v
Ikkunat		1,80 U		2,00 m2	546 kWh/v
Ovet		0,00 U		0,00 m2	0 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,17 U		200,2 m2	5 232 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	33,6 m3/h	9,3 l/sek	1 833 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,04 x / h		6,0 m3/h	1,7 l/sek	328 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		2,39 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1952	Huonelämpö 20,0 C		12 010 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	13,00 m	8,00 m	3,20 m	104,0 m2	301,6 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	12,40 m	7,40 m	2,60 m	91,8 m2	238,6 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,30 m	0,18 U	84 kWh/m2	286,5 m2	7 751 kWh/v
Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				266,1 m3	45 kWh/m3/v
Sisättilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				266,1 m3	10,1 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				104,0 m2	115 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				91,8 m2	131 kWh/m2/v
Alapohja		0,06 U		91,76 m2	0 kWh/v
Yläpohja		0,09 U		91,76 m2	0 kWh/v
Umpiseinän ala		0,22 U		85,96 m2	2 868 kWh/v
Ikkunat		1,00 U		13,00 m2	1 972 kWh/v
Ovet		1,40 U		4,00 m2	849 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,18 U		286,5 m2	7 751 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	66,5 m3/h	18,5 l/sek	3 633 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,04 x / h		11,5 m3/h	3,2 l/sek	626 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		3,88 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1952	Huonelämpö 20,0 C		5 973 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	9,00 m	5,12 m	2,40 m	46,1 m2	110,6 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	9,00 m	5,12 m	2,40 m	46,1 m2	110,6 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,00 m	0,17 U	89 kWh/m2	159,9 m2	4 114 kWh/v
Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				110,6 m3	54 kWh/m3/v
Sisättilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				110,6 m3	12,1 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				46,1 m2	130 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				46,1 m2	130 kWh/m2/v
Alapohja		0,00 U		46,08 m2	0 kWh/v
Yläpohja		0,18 U		46,08 m2	1 258 kWh/v
Umpiseinän ala		0,22 U		63,78 m2	2 128 kWh/v
Ikkunat		1,20 U		4,00 m2	728 kWh/v
Ovet		0,00 U		0,00 m2	0 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,17 U		159,9 m2	4 114 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	27,6 m3/h	7,7 l/sek	1 510 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		6,4 m3/h	1,8 l/sek	349 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		1,93 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Rakennus 4 ei valittu!		Rak vuosi	Huonelämpö		0 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot					
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot					
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus		0,00 U	0 kWh/m2	0,0 m2	0 kWh/v
Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				0,0 m3	0 kWh/m3/v
Sisättilan 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		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		
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0,00 kW	10,0 Wh/m	Ei ole	0 kWh/v
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		200,0 m2	544,5 m3	Enimmäistehot	25 375 kWh/v
Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-29 C	5,52 kWmax	17 097 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,23 kertaa/h	35 l/sek	2,25 kWmax	6 975 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,04 kertaa/h	7 l/sek	0,42 kWmax	1 303 kWh/v
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0 metriä	0 kWh/v	0,00 kWmax	0 kWh/v
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				8,20 kWmax	25 375 kWh/v
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			606,6 m3	13,5 W/m3	42 kWh/m3/v
Sisättilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			544,5 m3	15,1 W/m3	10,4 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			222,1 m2	36,9 W/m2	114 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			200,0 m2	41,0 W/m2	127 kWh/m2/v

## **Rintamamiestalo "KoteloNorsu"**

-

### **33470 Ylöjärvi**

Rintamamiestalo 1952, 3 -kerroksessa 200m<sup>2</sup> lämmitettävää, 750m<sup>3</sup>.

Peruskorjattu ja laajennettu 1985, 4x ikkunat,  
ulkoseinään lisätty eristystä, myös katot.

Sähkölämpö, 3000l varaaja, patterikierto.

Pattereita sekaisin yksi ja kaksi lehtisiä, mutta paljon.

Sähkönkulutus kahdelta aikuiselta keskim. 30,000kWh/vuosi.

#### **Laskelman yhteenveto**

**arvot laskettu keskiarvovuodelle**

**Laskelma on vain suuntaa antava, ei takuarvol**

Laskettu 9 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	23 725 kWh	1 078 €
Käyttöveden lämmitystarve	2 000 kWh	120 €
Molemmat yhteensä	25 725 kWh	1 198 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	7 990 kWh	1 198 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	7 990 kWh	1 198 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		3,22 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		3 859 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		3 400 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 500 kWh	825 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 990 kWh	1 198 €
Sähkön kulutus yhteensä vuodessa	13 490 kWh	2 023 €