

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Lataa laskentaohjelma täältä!					
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!					
Hirsitalo ”riski”		100 Helsinki		Tulostuspäivä 20.05.2014					
Laskettu BERGHEAT46.653 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		152,3 m2	377,1 m3				
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		9,51 kW	PATTERILÄMMITYS	27 331 kWh	1 242 €				
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	4 327 kWh	-1 298 kWh				
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,46 kW	4 pers	1 000 kWh	4 000 kWh				
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		9,97 kW	0,15 €/kWh	3,17 COP	30 033 kWh				
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi			152 m2	46,3	Wh/m²/Ap/v				
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi			377 m3	18,7	Wh/m³/Ap/v				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2			152 m2	180	kWh/m²/v				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3			377 m3	72,5	kWh/m³/v				
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä		31 331 kWh	152 m2	206	kWh/m²/v				
ET luokittelemiseksi: Lämmitystarve+Lämmiävesi+Taloussähkö			174,4 brm2	34 360 kWh	197 kWh				
ET -luokan määrittäminen ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliömetri )			174,4 brm2	197 ET	D luokka				
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu			19,1 C						
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		10,0 kW	tehoisella pumpulla						
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		3 452 litraa	1,150 €/litr	3 970 €	87,00%				
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä		25 m3	68,00 €/m3	1 702 €	80,00%				
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		30 033 kWh	0,150 €/kWh	4 505 €	1,00 COP				
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta		30 033 kWh	0,150 €/kWh	1 423 €	3,17 COP				
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh	0,150 €/kWh	0 €	1,00 COP				
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP			30033 kWh	9 489 kWh	3,17 COP				
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			100,0%	9 489 kWh	1 423 €				
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta			0,0%	0 kWh	0 €				
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	9 489 kWh	1 423 €				
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					2 547 €				
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna					3 082 €				
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.				
- Lämmitys kuluttaa	26 033 kWh	3,30 COP	7 889 kWh	0 kWh	7 889 kWh				
- Käyttövesi kuluttaa	4 000 kWh	2,50 COP	1 600 kWh	0 kWh	1 600 kWh				
- Vastuskäyttö	0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh				
- Lämpö ja vesi yhteensä	30 033 kWh	3,17 COP	9 489 kWh	0 kWh	9 489 kWh				
LÄMMÖN KERUU									
	KOSTEUS	MAALAJI	Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYYS				
Jos keruupiiri PELLOSSA	KOSTEA SAVI		55,4 kWh/m	542 m	0,7 m				
Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona	180 m		tai 180+0+0+0 metriä		1 kaivo				
- Kaivon lämpövara, lämpötilagradientti ja enimmäisetehot	6,8 Δt		7,78 mK/m	7,0 kW	38,7 W/m				
- Häiriintymättömän kallioperän lämpötila, vuosituotto kalliosta ja kokotuotto			6,8 C	114,1 kWh/m	166,8 kWh/m				
- Kiviaineksen lämmönjohtoluvuksi valittu 3 W / (mK) ja keskiuorma kaivosta vuoden jaksolla on				13,03 W/m	1,76 W / (mK)				
- Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivosta otettu lämpöenergia			30 033 kWh	3,17 COP	20 544 kWh				
LÄMPÖKAIVO ON MITOITETTU			rakennusten lämmitystarpeen mukaan.						
LÄMPÖPUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.		Mitoitettavat ulkolämpötilat 1 C ja -26 C							
Kun ulkolämpötila on	-10 C	On tarvittava lämmitysteho	6,4kW	Osatehoinen					
Kun ulkolämpötila on	-15 C	On tarvittava lämmitysteho	7,5kW	Osatehoinen					
Kun ulkolämpötila on	-20 C	On tarvittava lämmitysteho	8,6kW	Osatehoinen					
Kun ulkolämpötila on	-25 C	On tarvittava lämmitysteho	9,7 kW	Täystehoinen					
Kun ulkolämpötila on	-30 C	On tarvittava lämmitysteho	10,9 kW	Täystehoinen					
Kun ulkolämpötila on	-35 C	On tarvittava lämmitysteho	12,0 kW	Täystehoinen					
Kun ulkolämpötila on	-40 C	On tarvittava lämmitysteho	13,1 kW	Täystehoinen					
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →				10,0 kW					
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI				10,0 kW	Täystehoinen				
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka				-26 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).									
10 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3003 tuntia, joka on 34 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Helsinki, kohde on Helsinki, jossa koko vuosi = 3878, tammikuu = 647									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUISEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
365	Koko vuosi	34%	3 003 h	4 000 kWh	26 033 kWh	30 033 kWh	30 033 kWh	0 kWh	9 489 kWh
31	Tammikuu	63%	468 h	340 kWh	4 343 kWh	4 683 kWh	4 683 kWh	0 kWh	1 480 kWh
28	Helmikuu	66%	442 h	307 kWh	4 108 kWh	4 415 kWh	4 415 kWh	0 kWh	1 395 kWh
31	Maaliskuu	56%	414 h	340 kWh	3 800 kWh	4 139 kWh	4 139 kWh	0 kWh	1 308 kWh
30	Huhtikuu	40%	290 h	329 kWh	2 571 kWh	2 900 kWh	2 900 kWh	0 kWh	916 kWh
31	Toukokuu	18%	137 h	340 kWh	1 027 kWh	1 367 kWh	1 367 kWh	0 kWh	432 kWh
30	Kesäkuu	6%	40 h	329 kWh	74 kWh	403 kWh	403 kWh	0 kWh	127 kWh
31	Heinäkuu	5%	35 h	340 kWh	7 kWh	346 kWh	346 kWh	0 kWh	109 kWh
31	Elokuu	6%	42 h	340 kWh	81 kWh	420 kWh	420 kWh	0 kWh	133 kWh
30	Syyskuu	16%	117 h	329 kWh	839 kWh	1 168 kWh	1 168 kWh	0 kWh	369 kWh
31	Lokakuu	33%	246 h	340 kWh	2 121 kWh	2 461 kWh	2 461 kWh	0 kWh	778 kWh
30	Marraskuu	48%	344 h	329 kWh	3 115 kWh	3 444 kWh	3 444 kWh	0 kWh	1 088 kWh
31	Joulukuu	58%	429 h	340 kWh	3 947 kWh	4 287 kWh	4 287 kWh	0 kWh	1 354 kWh

RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellarikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1927	Huonelämpö 15,0 C		4 938 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	8,00 m	8,00 m	2,45 m	64,0 m2	144,0 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	7,50 m	7,50 m	1,95 m	56,3 m2	109,7 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,25 m	0,22 U	64 kWh/m2	171,0 m2	3 615 kWh/v
Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				126,6 m3	39 kWh/m3/v
Sisättilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				126,6 m3	10,1 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				64,0 m2	77 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				56,3 m2	88 kWh/m2/v
Alapohja		0,25 U		56,25 m2	1 343 kWh/v
Yläpohja		0,00 U		56,25 m2	0 kWh/v
Umpiseinän ala		0,35 U		56,50 m2	1 889 kWh/v
Ikkunat		2,00 U		2,00 m2	382 kWh/v
Ovet		0,00 U		0,00 m2	0 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,22 U		171,0 m2	3 615 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	31,6 m3/h	8,8 l/sek	1 088 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 x / h		6,8 m3/h	1,9 l/sek	235 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		2,12 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1927	Huonelämpö 20,0 C		14 018 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	8,00 m	8,00 m	3,10 m	64,0 m2	185,6 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	7,50 m	7,50 m	2,60 m	56,3 m2	146,3 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,25 m	0,37 U	174 kWh/m2	190,5 m2	9 790 kWh/v
Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				163,1 m3	86 kWh/m3/v
Sisättilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				163,1 m3	22,2 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				64,0 m2	219 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				56,3 m2	249 kWh/m2/v
Alapohja		0,05 U		56,25 m2	392 kWh/v
Yläpohja		0,06 U		56,25 m2	0 kWh/v
Umpiseinän ala		0,65 U		68,00 m2	6 159 kWh/v
Ikkunat		2,00 U		8,00 m2	2 229 kWh/v
Ovet		2,00 U		2,00 m2	557 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,37 U		190,5 m2	9 790 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,40 x / h	0%	65,3 m3/h	18,1 l/sek	3 273 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,12 x / h		19,1 m3/h	5,3 l/sek	956 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		4,63 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1927	Huonelämpö 20,0 C		8 374 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	8,00 m	5,80 m	2,70 m	46,4 m2	102,1 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	7,50 m	5,30 m	2,20 m	39,8 m2	87,5 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,25 m	0,35 U	166 kWh/m2	135,8 m2	6 596 kWh/v
Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				87,5 m3	96 kWh/m3/v
Sisättilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				87,5 m3	24,7 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				46,4 m2	180 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				39,8 m2	211 kWh/m2/v
Alapohja		0,00 U		39,75 m2	0 kWh/v
Yläpohja		0,20 U		39,75 m2	1 108 kWh/v
Umpiseinän ala		0,60 U		52,32 m2	4 374 kWh/v
Ikkunat		2,00 U		4,00 m2	1 115 kWh/v
Ovet		0,00 U		0,00 m2	0 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,35 U		135,8 m2	6 596 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	21,9 m3/h	6,1 l/sek	1 097 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,16 x / h		13,6 m3/h	3,8 l/sek	681 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		2,76 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..		152,3 m2	377,1 m3	Enimmäistehot	27 331 kWh/v
Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-26 C	6,96 kWmax	20 001 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä		0,31 kertaa/h	33 l/sek	1,91 kWmax	5 458 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,10 kertaa/h	11 l/sek	0,64 kWmax	1 872 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 )				9,51 kWmax	27 331 kWh/v
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			431,7 m3	22,0 W/m3	63 kWh/m3/v
Sisättilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			377,1 m3	25,2 W/m3	18,7 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			174,4 m2	54,5 W/m2	157 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			152,3 m2	62,5 W/m2	180 kWh/m2/v

## Hirsitalo "riski"

-

### 100 Helsinki

Hirsirunkoinen talo 1927, 8x8 m, 1.5 kerroksinen + kellari.

Lisäeristysenä pellavamattoa ja 24mm puukuitulevyä.

Lämmintä tilaa 96 m2 + kellarissa pesuh, sauna + varasto.

Yhteensä 130 m2 lämmitettävänä, 2 aikuista + 2 lasta, 1 suihku.

Sähköä kuluu 29 000kWh vuodessa, josta veden lämmittämiseen 26 000kWh.

Lisälämpönä 2 kpl uuneja ja puukiuas, puuta menee 5-7 m3 vuodessa.

#### Laskelman yhteenveto

arvot laskettu keskiarvovuodelle

**Laskelma on vain suuntaa antava, ei takuuarvo!**

Laskettu 10 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	26 033 kWh	1 183 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	240 €
Molemmat yhteensä	30 033 kWh	1 423 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	9 489 kWh	1 423 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	9 489 kWh	1 423 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		3,17 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		4 505 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		3 970 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 327 kWh	649 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	9 489 kWh	1 423 €
Sähkön kulutus yhteensä vuodessa	13 816 kWh	2 072 €