

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Lataa laskentaohjelma täältä!				
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!				
Asuinrakennus "Thermos-79 :n naapuri"		65100 Vaasa		Tulostuspäivä 26.05.2014				
Laskettu BERGHEAT46.654 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		250,0 m2	636,5 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		13,92 kW	PATTERILÄMMITYS	44 878 kWh	2 040 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	6 250 kWh	-1 875 kWh -85 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,46 kW	4 pers	1 000 kWh	4 000 kWh 240 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		14,38 kW	0,15 €/kWh	3,21 COP	47 003 kWh 2 195 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi			250 m2	40,2	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi			637 m3	15,8	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2			250 m2	179	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3			637 m3	70,5	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä		48 878 kWh	250 m2	195	kWh/m²/v			
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+Taloussähkö			277,8 brm2	53 253 kWh	192 kWh			
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)			277,8 brm2	192 ET	D luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu			19,5 C					
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		13,0 kW	tehoisella pumpulla					
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		5 403 litraa	1,150 €/ltr	6 213 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä		39 m3	68,00 €/m3	2 663 €	80,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		47 003 kWh	0,150 €/kWh	7 050 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta		46 636 kWh	0,150 €/kWh	2 178 €	3,21 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan		367 kWh	0,150 €/kWh	55 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP			47003 kWh	14 884 kWh	3,16 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			97,5%	14 517 kWh	2 178 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta			2,5%	367 kWh	55 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	14 884 kWh	2 233 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					3 980 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna					4 818 €			
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	43 003 kWh	3,30 COP	12 929 kWh	335 kWh	13 265 kWh	1 990 €		
- Käyttövesi kuluttaa	4 000 kWh	2,50 COP	1 588 kWh	31 kWh	1 619 kWh	243 €		
- Vastuskäyttö	367 kWh	1,00 COP		367 kWh	0 kWh	(= 54 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä	47 003 kWh	3,16 COP	14 517 kWh	367 kWh	14 884 kWh	2 233 €		
LÄMMÖN KERUU								
	KOSTEUS		MAALAJI	Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS		
Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		52,3 kWh/m	899 m	0,9 m		
Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona			300 m	tai 166+165+0+0 metriä		2 kaivoa		
- Kaivon yläosan lämpötila, lämpötilagradientti ja enimmäistehot			5,9 C	8,67 mK/m	9,1 kW	27,4 W/m		
- Häiriintymättömän kallioperän keskilämpötila, vuosituotto kalliosta ja kokotuotto				6,3 C	97,8 kWh/m	142,0 kWh/m		
- Kiviaineksen lämmönjohtoluvuksi valittu 3 W / (mK) ja keskiuorma kaivosta vuoden jaksolla on					11,2 W/m	1,8 W / (mK)		
- Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivosta otettu lämpöenergia				47 003 kWh	3,16 COP	32 371 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		8,7kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		10,2kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		11,7kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		13,2 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		14,7 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		16,2 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		17,6 kW	Täystehoinen		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →				14,4 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI				13,0 kW	Lähes täysteho			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka				-24 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).								
13 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3616 tuntia, joka on 41 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 367 kWh								
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Vaasa, kohde on Vaasa, jossa koko vuosi = 4469, tammikuu = 719								
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!								
VUOTUISEN KULUTUSJAKAUMA								
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	41%	3 616 h	4 000 kWh	43 003 kWh	47 003 kWh	46 636 kWh	367 kWh 14 884 kWh
31	Tammikuu	75%	558 h	340 kWh	6 919 kWh	7 258 kWh	7 108 kWh	151 kWh 2 363 kWh
28	Helmikuu	77%	517 h	307 kWh	6 409 kWh	6 715 kWh	6 499 kWh	216 kWh 2 239 kWh
31	Maaliskuu	65%	484 h	340 kWh	5 956 kWh	6 296 kWh	6 296 kWh	0 kWh 1 960 kWh
30	Huhtikuu	47%	339 h	329 kWh	4 080 kWh	4 409 kWh	4 409 kWh	0 kWh 1 372 kWh
31	Toukokuu	25%	185 h	340 kWh	2 059 kWh	2 399 kWh	2 399 kWh	0 kWh 747 kWh
30	Kesäkuu	6%	47 h	329 kWh	279 kWh	608 kWh	608 kWh	0 kWh 189 kWh
31	Heinäkuu	4%	30 h	340 kWh	48 kWh	388 kWh	388 kWh	0 kWh 121 kWh
31	Elokuu	7%	52 h	340 kWh	337 kWh	677 kWh	677 kWh	0 kWh 211 kWh
30	Syyskuu	23%	167 h	329 kWh	1 848 kWh	2 176 kWh	2 176 kWh	0 kWh 677 kWh
31	Lokakuu	41%	305 h	340 kWh	3 628 kWh	3 967 kWh	3 967 kWh	0 kWh 1 235 kWh
30	Marraskuu	58%	415 h	329 kWh	5 061 kWh	5 390 kWh	5 390 kWh	0 kWh 1 678 kWh
31	Joulukuu	69%	517 h	340 kWh	6 380 kWh	6 719 kWh	6 719 kWh	0 kWh 2 092 kWh

RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Rakennus 1 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
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	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		
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1940	Huonelämpö 20,0 C		20 685 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	15,00 m	8,43 m	3,10 m	126,5 m2	366,7 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	14,50 m	7,93 m	2,60 m	115,0 m2	299,0 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,25 m	0,29 U	130 kWh/m2	346,6 m2	14 996 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				333,5 m3	62 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				333,5 m3	13,9 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				126,5 m2	164 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				115,0 m2	180 kWh/m2/v
Alapohja	0,25 U			115,00 m2	4 361 kWh/v
Yläpohja	0,00 U			115,00 m2	0 kWh/v
Umpiseinän ala	0,50 U			98,64 m2	7 481 kWh/v
Ikkunat	1,20 U			14,00 m2	2 548 kWh/v
Ovet	1,00 U			4,00 m2	607 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä	0,29 U			346,6 m2	14 996 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	83,4 m3/h	23,2 l/sek	4 553 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		20,8 m3/h	5,8 l/sek	1 136 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		6,68 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1940	Huonelämpö 20,0 C		16 756 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	15,00 m	8,43 m	2,70 m	126,5 m2	278,2 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	14,50 m	7,93 m	2,20 m	115,0 m2	253,0 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,25 m	0,25 U	106 kWh/m2	328,7 m2	12 225 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				253,0 m3	66 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				253,0 m3	14,8 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				126,5 m2	132 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				115,0 m2	146 kWh/m2/v
Alapohja	0,00 U			115,00 m2	0 kWh/v
Yläpohja	0,15 U			115,00 m2	2 616 kWh/v
Umpiseinän ala	0,50 U			84,70 m2	6 424 kWh/v
Ikkunat	1,50 U			14,00 m2	3 185 kWh/v
Ovet	0,00 U			0,00 m2	0 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä	0,25 U			328,7 m2	12 225 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	63,2 m3/h	17,6 l/sek	3 454 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		19,7 m3/h	5,5 l/sek	1 077 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		5,41 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Saunarakennus, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1990	Huonelämpö 14,0 C		3 057 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	6,00 m	4,14 m	2,70 m	24,8 m2	62,1 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	5,50 m	3,64 m	2,20 m	20,0 m2	44,0 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,25 m	0,33 U	129 kWh/m2	80,3 m2	2 585 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				50,1 m3	61 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				50,1 m3	13,7 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				24,8 m2	123 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				20,0 m2	153 kWh/m2/v
Alapohja	0,22 U			20,02 m2	437 kWh/v
Yläpohja	0,15 U			20,02 m2	298 kWh/v
Umpiseinän ala	0,35 U			36,22 m2	1 257 kWh/v
Ikkunat	1,50 U			2,00 m2	297 kWh/v
Ovet	1,50 U			2,00 m2	297 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä	0,33 U			80,3 m2	2 585 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	10,0 m3/h	2,8 l/sek	357 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		3,2 m3/h	0,9 l/sek	115 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		1,33 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		0,50 kW	10,0 Wh/m	50,0 m	4 380 kWh/v
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		250,0 m2	636,5 m3	Enimmäistehot	44 878 kWh/v
Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-29 C	9,92 kWmax	29 807 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä		0,25 kertaa/h	44 l/sek	2,74 kWmax	8 363 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,07 kertaa/h	12 l/sek	0,76 kWmax	2 327 kWh/v
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		50 metriä	4 380 kWh/v	0,50 kWmax	4 380 kWh/v
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				13,92 kWmax	44 878 kWh/v
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			707,1 m3	19,7 W/m3	63 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			636,5 m3	21,9 W/m3	15,8 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			277,8 m2	50,1 W/m2	162 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			250,0 m2	55,7 W/m2	179 kWh/m2/v

Asuinrakennus "Thermos-79 :n naapuri"

65100 Vaasa

1900-luvun pohjalaistyylinen kaksikerroksinen hirsitalo.
Lämmitettävää 230m² + puolilämmintä 20m² (pesutilat)
50m. pitkän lämpökanavan päässä erillään päärakennuksesta.
Kuutioita kaikki yht. 600m³.
Osaan taloa vaihdettu uudet ikkunat.
Thermia Diplomat G3 13kw + porakaivo 240m.

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

Laskettu 13 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	43 003 kWh	1 990 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	243 €
Molemmat yhteensä	47 003 kWh	2 233 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	14 517 kWh	2 178 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	367 kWh	55 €
Molemmat yhteensä	14 884 kWh	2 233 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		3,16 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		7 050 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		6 213 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	6 250 kWh	938 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	14 884 kWh	2 233 €
Sähkön kulutus yhteensä vuodessa	21 134 kWh	3 170 €