

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Lataa laskentaohjelma täältä!				
Laskelma on viitteellinen				Laskelma perustuu rakennetietoihin.				
Uudisrakennus "Ginza"				6100 Porvoo		Tulostuspäivä 23.06.2014		
Laskettu BERGHEAT46.663 taulukko-ohjelmalla				Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		166,8 m ² 473,7 m ³		
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa				5,52 kW	LATTIALÄMMITYS		16 919 kWh	
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö				30%	5 002 kWh	-1 501 kWh	-50 €	
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus				0,68 kW	5 pers	1 200 kWh	360 €	
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa				6,20 kW	0,15 €/kWh	3,68 COP	21 418 kWh	
Rakennusten lämmitystarve Wh/m ² /astepäivä/vuosi				167 m ²	24,5	Wh/m ² /Ap/v		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m ³ /astepäivä/vuosi				474 m ³	8,6	Wh/m ³ /Ap/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m ²				167 m ²	101	kWh/m ² /v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m ³				474 m ³	35,7	kWh/m ³ /v		
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä				22 919 kWh	167 m ²	137	kWh/m ² /v	
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö				190,1 brm ²	26 421 kWh	139 kWh		
ET -luokan määrittäminen (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				190,1 brm ²	139 ET	A luokka		
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				20,0 C				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				7,0 kW	tehoisella pumpulla			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				2 462 litraa	1,150 €/litr	2 831 €	87,00%	
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä				18 m ³	68,00 €/m ³	1 214 €	80,00%	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				21 418 kWh	0,150 €/kWh	3 213 €	1,00 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta				21 418 kWh	0,150 €/kWh	874 €	3,68 COP	
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,150 €/kWh	0 €	1,00 COP	
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				21418 kWh 5 826 kWh 3,68 COP				
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0% 5 826 kWh 874 €				
- Lisälämpövuoston osuus sähkön kulutuksesta				0,0% 0 kWh 0 €				
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0% 5 826 kWh 874 €				
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna				1 957 €				
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna				2 339 €				
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	15 418 kWh	4,50 COP	3 426 kWh	0 kWh	3 426 kWh	514 €		
- Käyttövesi kuluttaa	6 000 kWh	2,50 COP	2 400 kWh	0 kWh	2 400 kWh	360 €		
- Vastuskäyttö	0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä	21 418 kWh	3,68 COP	5 826 kWh	0 kWh	5 826 kWh	874 €		
LÄMMÖN KERUU								
	KOSTEUS	MAALAJI	Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		57,1 kWh/m	375 m	0,8 m		
Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona			137 m	tai 137+0+0 metriä		1 kaivo		
- Kaivon yläosan lämpötila, lämpötilagradientti ja enimmäistehot			6,4 C	12,99 mK/m	5,4 kW	39,7 W/m		
- Häiriintymättömän kallioperän keskilämpötila, vuosituotto kalliosta ja kokotuotto				6,8 C	113,8 kWh/m	156,3 kWh/m		
- Kiviaineksen lämmönjohtoluvuksi valittu 3 W / (mK) ja keskiuorma kaivosta vuoden jaksolla on				13,0 W/m 1,9 W / (mK)				
- Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivosta otettu lämpöenergia			21 418 kWh	3,68 COP	15 592 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan								
LÄMPÖPUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.				Mitoitettavat ulkolämpötilat 1 C ja -26 C				
Kun ulkolämpötila on				-10 C	On tarvittava lämmitysteho	4,0kW	Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on				-15 C	On tarvittava lämmitysteho	4,7kW	Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on				-20 C	On tarvittava lämmitysteho	5,4kW	Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on				-25 C	On tarvittava lämmitysteho	6,1 kW	Täystehoinen	
Kun ulkolämpötila on				-30 C	On tarvittava lämmitysteho	6,7 kW	Täystehoinen	
Kun ulkolämpötila on				-35 C	On tarvittava lämmitysteho	7,4 kW	Täystehoinen	
Kun ulkolämpötila on				-40 C	On tarvittava lämmitysteho	8,1 kW	Täystehoinen	
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →				6,2 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI				7,0 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).								
7 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3060 tuntia, joka on 35 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh								
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Vantaa, kohde on Porvoo, jossa koko vuosi = 4138, tammikuu = 689								
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!								
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA								
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	35% 3 060 h	6 000 kWh	15 418 kWh	21 418 kWh	21 418 kWh	0 kWh	5 826 kWh
31	Tammikuu	59% 439 h	510 kWh	2 567 kWh	3 076 kWh	3 076 kWh	0 kWh	837 kWh
28	Helmi	61% 410 h	460 kWh	2 409 kWh	2 869 kWh	2 869 kWh	0 kWh	780 kWh
31	Maaliskuu	52% 388 h	510 kWh	2 205 kWh	2 715 kWh	2 715 kWh	0 kWh	739 kWh
30	Huhtikuu	38% 273 h	493 kWh	1 415 kWh	1 908 kWh	1 908 kWh	0 kWh	519 kWh
31	Toukokuu	20% 151 h	510 kWh	549 kWh	1 059 kWh	1 059 kWh	0 kWh	288 kWh
30	Kesäkuu	11% 79 h	493 kWh	60 kWh	553 kWh	553 kWh	0 kWh	151 kWh
31	Heinäkuu	10% 74 h	510 kWh	8 kWh	517 kWh	517 kWh	0 kWh	141 kWh
31	Elokuu	11% 84 h	510 kWh	79 kWh	589 kWh	589 kWh	0 kWh	160 kWh
30	Syyskuu	22% 155 h	493 kWh	595 kWh	1 088 kWh	1 088 kWh	0 kWh	296 kWh
31	Lokakuu	35% 260 h	510 kWh	1 310 kWh	1 819 kWh	1 819 kWh	0 kWh	495 kWh
30	Marraskuu	47% 338 h	493 kWh	1 870 kWh	2 364 kWh	2 364 kWh	0 kWh	643 kWh
31	Joulukuu	55% 409 h	510 kWh	2 352 kWh	2 862 kWh	2 862 kWh	0 kWh	778 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		
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana	Rak vuosi 2014		Huonelämpö 20,0 C		11 043 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	12,37 m	9,07 m	3,48 m	112,2 m2	345,7 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	11,67 m	8,37 m	2,78 m	97,7 m2	271,7 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,35 m	0,18 U	78 kWh/m2	306,9 m2	7 629 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				301,0 m3	37 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				301,0 m3	8,9 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				112,2 m2	98 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				97,7 m2	113 kWh/m2/v
Alapohja	0,17 U			97,72 m2	2 343 kWh/v
Yläpohja	0,02 U			97,72 m2	0 kWh/v
Umpiseinän ala	0,16 U			90,44 m2	2 041 kWh/v
Ikkunat	1,00 U			15,00 m2	2 116 kWh/v
Ovet	1,00 U			6,00 m2	846 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,18 U		306,9 m2	7 629 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	70%	150,5 m3/h	41,8 l/sek	2 292 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,07 x / h		22,1 m3/h	6,1 l/sek	1 122 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		3,60 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana	Rak vuosi 1975		Huonelämpö 20,0 C		5 876 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	12,37 m	6,62 m	3,20 m	81,9 m2	204,8 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	11,67 m	5,92 m	2,50 m	69,1 m2	172,7 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,35 m	0,12 U	54 kWh/m2	226,2 m2	3 733 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				172,7 m3	34 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				172,7 m3	8,2 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				81,9 m2	72 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				69,1 m2	85 kWh/m2/v
Alapohja	0,00 U			69,10 m2	0 kWh/v
Yläpohja	0,07 U			69,10 m2	682 kWh/v
Umpiseinän ala	0,16 U			78,96 m2	1 782 kWh/v
Ikkunat	1,00 U			7,00 m2	987 kWh/v
Ovet	1,00 U			2,00 m2	282 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,12 U		226,2 m2	3 733 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	70%	86,4 m3/h	24,0 l/sek	1 316 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,09 x / h		16,3 m3/h	4,5 l/sek	827 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		1,92 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
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		
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0,00 kW	10,0 Wh/m	Ei ole	0 kWh/v
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		166,8 m2	473,7 m3	Enimmäistehot	16 919 kWh/v
Johdumishäviöt: mitoituslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-26 C	3,71 kWmax	11 363 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä	0,50 kertaa/h		66 l/sek	1,18 kWmax	3 608 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia	0,08 kertaa/h		11 l/sek	0,64 kWmax	1 949 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)				5,52 kWmax	16 919 kWh/v
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			550,5 m3	10,0 W/m3	31 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			473,7 m3	11,6 W/m3	8,6 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			194,1 m2	28,4 W/m2	87 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			166,8 m2	33,1 W/m2	101 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuimitoitus!

Bergheat46

23.06.2014

Lämpötehon ja lämpöenergian komponentit täystehoisella lämpöpumpulla		
Kaivosta otetaan energiaa vuodessa	4,52 kW	15 592 kWh
Sähköverkosta otetaan energiaa vuodessa	1,90 kW	5 826 kWh
Pumppu tuottaa yhteensä lämpöenergiaa vuodessa	6,20 kW	21 418 kWh
COP täystehoisella lämpöpumpulla	laskettu COP	3,68 COP

Lämmön keruu pellostä			
Maalaji	Tuotto/metri	Pituus	Upotussyvyys
KOSTEA SAVI	57,1 kWh/m	375 m	0,8 m

ENERGIKAIVO

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan				
Porakaivosta tarvitaan 15592 kWh vuodessa				
Kaivon lämpötilan muutos, gradientti syvyyksillä 0 – 20 metriä			0,100 Celsius/m	
Kaivon lämpötilan muutos, gradientti syvyyksillä 20 -metristä alaspäin			0,010 Celsius/m	
Lämpökaivon perustiedot	Pintalämpö	Kiviaines	Osuus	
Maaporausta	1 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	
Kallion ominaisuudet	6,4 C	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	
Energian saanto kaivosta vuodessa	Osuus	Saanto /metri	Energiaa vuodessa	
Kaivon ylin osuus	0 - 1 m	77,0 kWh/m	77 kWh	
Seuraava osuus alas päin	1 - 20 m	99,7 kWh/m	1 894 kWh	
Kaivon alin osuus	20 - 137 m	116,3 kWh/m	13 606 kWh	
Koko kaivo	137 m	113,8 kWh/m	15 578 kWh	
Yhtenä kaivona	137 m	15 592 kWh	113,8 kWh/m	13,0 W/m
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona				
Kaivo # 1	137 m	15 592 kWh	113,8 kWh/m	13,0 W/m
Kaivot yhteensä	137 m	15 592 kWh	113,8 kWh/m	1,90 W / (mK)

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

VARAMITOITUS

Varamitoitus kaivolle, kun poratessa ilmeni, että olikin oletettua huonompi kiviaines				
Lämpökaivon perustiedot	Pintalämpö	Kiviaines	Osuus	
Maaporausta	1 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	
Kallion ominaisuudet	6,4 C	2,5 W / (mK)	Kallioporaus	
Energian saanto kaivosta vuodessa	Osuus	Saanto /metri	Energiaa vuodessa	
Kaivon ylin osuus	0 - 1 m	64,1 kWh/m	64 kWh	
Seuraava osuus alas päin	1 - 20 m	83,1 kWh/m	1 579 kWh	
Kaivon alin osuus	20 - 161 m	98,6 kWh/m	13 899 kWh	
Koko kaivo	161 m	96,5 kWh/m	15 542 kWh	
Yhtenä kaivona	161 m	15 542 kWh	96,8 kWh/m	11,1 W/m
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona				
Kaivo # 1	161 m	15 592 kWh	96,8 kWh/m	11,1 W/m
Kaivot yhteensä	161 m	15 592 kWh	96,8 kWh/m	1,59 W / (mK)

Uudisrakennus "Ginza"

6100 Porvoo

1,5 kerroksinen, puurunkoinen talo, Porvoo. Ulkomitat 12372 x 9072.
Alakerran kerrosala 112 m², hk 2780, yläkerran kerrosala 80 m², hk 2500
Huoneistoala 169 m². Tilavuus 670m³
Yläpohjan U 0,07. Alapohjan U 0,17. Ulkoseinän U-arvo 0,16
Ikkunoiden U-arvo 1,00. Ulko-ovien U-arvo 1,00
Vesikiertoinen lattialämmitys, 2 aikuista ja 3 pientä lasta.

Laskelman yhteenveto

Arvot laskettu keskiarvovuodelle

Laskelma on vain suuntaa antava, ei takuarvo!

Laskettu 7 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	15 418 kWh	514 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	360 €
Molemmat yhteensä	21 418 kWh	874 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	5 826 kWh	874 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	5 826 kWh	874 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		3,68 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		3 213 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		2 831 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 002 kWh	750 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	5 826 kWh	874 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	10 829 kWh	1 624 €