

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Lataa laskentaohjelma täältä!				
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!				
Asuinrakennus "Nekku"		91900 Liminka		Tulospäivä 11.07.2014				
Laskettu BERGHEAT 46.665 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		171,0 m ²		495,9 m ³		
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		10,54 kW		PATTERILÄMMITYS		34 262 kWh		
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		30%		5 065 kWh		-1 520 kWh		
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,46 kW		4 pers		1 000 kWh		
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		10,99 kW		0,15 €/kWh		3,19 COP		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m ² /astepäivä/vuosi		171 m ²		38,8		Wh/m ² /Ap/v		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m ³ /astepäivä/vuosi		496 m ³		13,4		Wh/m ³ /Ap/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m ²		171 m ²		200		kWh/m ² /v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m ³		496 m ³		69,1		kWh/m ³ /v		
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä		38 262 kWh		171 m ²		224		
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö		184,9 brm ²		41 807 kWh		226 kWh		
ET -luokan määrittäminen (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)		184,9 brm ²		226 ET		D luokka		
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu		21,0 C						
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				11,0 kW tehoisella pumpulla				
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		4 223 litraa		1,150 €/litr		4 857 €		
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä		31 m ³		68,00 €/m ³		2 082 €		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		36 742 kWh		0,150 €/kWh		5 511 €		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta		36 742 kWh		0,150 €/kWh		1 728 €		
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh		0,150 €/kWh		0 €		
- Maalämmityslaitteen vuotuinen teho, sähkön kulutus ja COP		36742 kWh		11 522 kWh		3,19 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta		100,0%		11 522 kWh		1 728 €		
- Lisälämpövuoston osuus sähkön kulutuksesta		0,0%		0 kWh		0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa		100,0%		11 522 kWh		1 728 €		
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						3 128 €		
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna						3 783 €		
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	32 742 kWh	3,30 COP	9 922 kWh	0 kWh	9 922 kWh	1 488 €		
- Käyttövesi kuluttaa	4 000 kWh	2,50 COP	1 600 kWh	0 kWh	1 600 kWh	240 €		
- Vastuskäyttö	0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä	36 742 kWh	3,19 COP	11 522 kWh	0 kWh	11 522 kWh	1 728 €		
LÄMMÖN KERUU								
Maasta vuodessa kerättävä energia 25220 kWh		KOSTEUS		MAALAJI		SYVYYYS		
Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		44,9 kWh/m		561 m		
Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona		272 m		tai 166+164+0+0 metriä		2 kaivoa		
- Kaivon yläosan lämpötila, lämpötilagradientti ja enimmäistehot		4,9 C		10,58 mK/m		7,7 kW		
- Häiriintymättömän kallioperän keskilämpötila, vuosituotto kalliosta ja kokotuotto		5,4 C		76,4 kWh/m		111,3 kWh/m		
- Kiviaineksen lämmönjohtoluvuksi valittu 3 W / (mK) ja keskiuoma kaivosta vuoden jaksolla on				8,7 W/m		1,7 W / (mK)		
- Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivosta otettu lämpöenergia		36 742 kWh		3,19 COP		25 220 kWh		
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan								
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.				Mitoittava sisälämpö 21 C, ulkolämpötilat -1 C ja -32 C				
Kun ulkolämpötila on		-10 C		On tarvittava lämmitysteho		6,4kW		
Kun ulkolämpötila on		-15 C		On tarvittava lämmitysteho		7,5kW		
Kun ulkolämpötila on		-20 C		On tarvittava lämmitysteho		8,5kW		
Kun ulkolämpötila on		-25 C		On tarvittava lämmitysteho		9,5 kW		
Kun ulkolämpötila on		-30 C		On tarvittava lämmitysteho		10,6 kW		
Kun ulkolämpötila on		-35 C		On tarvittava lämmitysteho		11,6 kW		
Kun ulkolämpötila on		-40 C		On tarvittava lämmitysteho		12,7 kW		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →				11,0 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI				11,0 kW				
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).								
11 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3340 tuntia, joka on 38 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh								
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Oulu, kohde on Liminka, jossa koko vuosi = 5160, tammikuu = 841								
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!								
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA								
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	38%	3 340 h	4 000 kWh	32 742 kWh	36 742 kWh	36 742 kWh	0 kWh
31	Tammikuu	69%	516 h	340 kWh	5 335 kWh	5 675 kWh	5 675 kWh	0 kWh
28	Helmi	69%	465 h	307 kWh	4 804 kWh	5 111 kWh	5 111 kWh	0 kWh
31	Maaliskuu	58%	429 h	340 kWh	4 383 kWh	4 723 kWh	4 723 kWh	0 kWh
30	Huhtikuu	42%	304 h	329 kWh	3 011 kWh	3 339 kWh	3 339 kWh	0 kWh
31	Toukokuu	24%	177 h	340 kWh	1 612 kWh	1 952 kWh	1 952 kWh	0 kWh
30	Kesäkuu	8%	58 h	329 kWh	304 kWh	633 kWh	633 kWh	0 kWh
31	Heinäkuu	5%	36 h	340 kWh	58 kWh	398 kWh	398 kWh	0 kWh
31	Elokuu	9%	63 h	340 kWh	356 kWh	696 kWh	696 kWh	0 kWh
30	Syyskuu	22%	162 h	329 kWh	1 450 kWh	1 779 kWh	1 779 kWh	0 kWh
31	Lokakuu	38%	280 h	340 kWh	2 739 kWh	3 079 kWh	3 079 kWh	0 kWh
30	Marraskuu	53%	379 h	329 kWh	3 839 kWh	4 168 kWh	4 168 kWh	0 kWh
31	Joulukuu	63%	472 h	340 kWh	4 850 kWh	5 189 kWh	5 189 kWh	0 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 1967		Huonelämpö 21,0 C		34 262 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	18,00 m	10,27 m	3,10 m	184,9 m2	536,2 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	17,50 m	9,77 m	2,60 m	171,0 m2	444,6 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,25 m	0,28 U	138 kWh/m2	483,8 m2	23 530 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				495,9 m3	69 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				495,9 m3	13,4 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				184,9 m2	185 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				171,0 m2	200 kWh/m2/v
Alapohja	0,16 U			171,00 m2	4 715 kWh/v
Yläpohja	0,20 U			171,00 m2	5 894 kWh/v
Umpiseinän ala	0,33 U			110,81 m2	6 302 kWh/v
Ikkunat	1,20 U			25,00 m2	5 170 kWh/v
Ovet	1,40 U			6,00 m2	1 448 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,28 U		483,8 m2	23 530 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,30 x / h	0%	148,8 m3/h	41,3 l/sek	9 231 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 x / h		24,2 m3/h	6,7 l/sek	1 501 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		10,54 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Rakennus 3 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		
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..		171,0 m2	495,9 m3	Enimmäistehot	34 262 kWh/v
Johdumishäviöt: mitoituslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-32 C	7,24 kWmax	23 530 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä	0,30 kertaa/h		41 l/sek	2,84 kWmax	9 231 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia	0,05 kertaa/h		7 l/sek	0,46 kWmax	1 501 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)				10,54 kWmax	34 262 kWh/v
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			536,2 m3	19,7 W/m3	64 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			495,9 m3	21,2 W/m3	13,4 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			184,9 m2	57,0 W/m2	185 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			171,0 m2	61,6 W/m2	200 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuimitoitus!

Bergheat 46.665

11.07.2014

Lämpötehon ja lämpöenergian komponentit täystehoisella lämpöpumpulla		
Maasta otetaan energiaa vuodessa	7,55 kW	25 220 kWh
Sähköverkosta otetaan energiaa vuodessa	3,45 kW	11 522 kWh
Pumppu tuottaa yhteensä lämpöenergiaa vuodessa	10,99 kW	36 742 kWh
COP täystehoisella lämpöpumpulla	laskettu COP	3,19 COP

Lämmön keruu pellostä (25220 kWh / vuosi)			
Maalaji	Tuotto/metri	Pituus	Upotussyvyys
KOSTEA SAVI	44,9 kWh/m	561 m	1,1 m

ENERGIKAIVO

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan				
Porakaivosta tarvitaan 25220 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	60 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	
Kallion ominaisuudet	4,9 C	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	
Energian saanto kaivosta vuodessa	Osuus	Saanto /metri	Energiaa vuodessa	
Kaivon ylin osuus	0 - 20 m	36,5 kWh/m	729 kWh	
Seuraava osuus alas päin	20 - 60 m	43,2 kWh/m	1 729 kWh	
Kaivon alin osuus	60 - 272 m	105,2 kWh/m	22 309 kWh	
Koko kaivo	272 m	92,7 kWh/m	24 768 kWh	
Yhtenä kaivona	272 m	25 220 kWh	76,4 kWh/m	10,6 W/m
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona				
Kaivo # 1	166 m	12 678 kWh	76,4 kWh/m	8,7 W/m
Kaivo # 2	164 m	12 542 kWh	76,5 kWh/m	8,7 W/m
Kaivot yhteensä	330 m	25 220 kWh	76,4 kWh/m	1,66 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	60 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	
Kallion ominaisuudet	4,9 C	2,5 W / (mK)	Kallioporaus	
Energian saanto kaivosta vuodessa	Osuus	Saanto /metri	Energiaa vuodessa	
Kaivon ylin osuus	0 - 20 m	36,5 kWh/m	729 kWh	
Seuraava osuus alas päin	20 - 60 m	42,9 kWh/m	1 714 kWh	
Kaivon alin osuus	60 - 309 m	90,3 kWh/m	22 475 kWh	
Koko kaivo	309 m	80,6 kWh/m	24 918 kWh	
Yhtenä kaivona	309 m	24 918 kWh	81,6 kWh/m	9,3 W/m
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona				
Kaivo # 1	185 m	12 651 kWh	68,4 kWh/m	7,8 W/m
Kaivo # 2	184 m	12 569 kWh	68,3 kWh/m	7,8 W/m
Kaivot yhteensä	369 m	25 220 kWh	68,3 kWh/m	1,41 W / (mK)

Asuinrakennus "Nekku"

-
91900 Liminka

Talo 1967. Huoneistoala 171 m², tilavuus 647m³ (hk 260cm).
Kolminkertaiset ikkunat, alapohja laatan päällä 200mm villa,
yp 100mm villaa ja 200mm purua. Seinissä eristeenä 100mm villaa.
Patterilämmitys yösähköllä. 2000 l kattilaa lämmitetään myös puulla.
Sähkönkulutus 24000 - 36000 kW. Puuta n. 5 m³/vuosi.
Lämpimälle käyttövedelle on oma varaaja, lämpiää sähköllä.
Ammeita ei ole, sauna lämpiää puulla, ja suihkussa lotraa 4 ihmistä.

Laskelman yhteenveto

Arvot laskettu keskiarvovuodelle

Laskelma on vain suuntaa antava, ei takuarvo!

Laskettu 11 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	32 742 kWh	1 488 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	240 €
Molemmat yhteensä	36 742 kWh	1 728 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	11 522 kWh	1 728 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	11 522 kWh	1 728 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		3,19 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		5 511 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		4 857 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 065 kWh	760 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	11 522 kWh	1 728 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	16 587 kWh	2 488 €