

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Lataa laskentaohjelma täältä!				
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!				
Hirsitalo ”-NoViisi-” B		54710 Lemi		Tulostuspäivä 11.06.2014				
Laskettu BERGHEAT46.663 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		140,1 m2	434,3 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		7,33 kW	LATTIALÄMMITYS	22 732 kWh	758 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	4 601 kWh	-46 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,46 kW	4 pers	1 000 kWh	240 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		7,79 kW	0,15 €/kWh	4,00 COP	25 352 kWh			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi			140 m2	36,0	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi			434 m3	11,6	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2			140 m2	162	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3			434 m3	52,3	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä		26 732 kWh	140 m2	191	kWh/m²/v			
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+Taloussähkö			150,1 brm2	29 953 kWh	199 kWh			
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)			150,1 brm2	199 ET	D luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu			20,0 C					
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		7,0 kW	tehoisella pumpulla					
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		2 914 litraa	1,150 €/ltr	3 351 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä		21 m3	68,00 €/m3	1 437 €	80,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		25 352 kWh	0,150 €/kWh	3 803 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta		25 072 kWh	0,150 €/kWh	941 €	4,00 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan		280 kWh	0,150 €/kWh	42 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP			25352 kWh	6 555 kWh	3,87 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			95,7%	6 275 kWh	941 €			
- Lisälämpövästuksen osuus sähkön kulutuksesta			4,3%	280 kWh	42 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	6 555 kWh	983 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					2 368 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna					2 820 €			
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.			
- Lämmitys kuluttaa	21 352 kWh	4,50 COP	4 692 kWh	236 kWh	4 928 kWh			
- Käyttövesi kuluttaa	4 000 kWh	2,50 COP	1 582 kWh	44 kWh	1 627 kWh			
- Vastuskäyttö	280 kWh	1,00 COP		280 kWh	0 kWh			
- Lämpö ja vesi yhteensä	25 352 kWh	3,87 COP	6 275 kWh	280 kWh	6 555 kWh			
LÄMMÖN KERUU								
	KOSTEUS	MAALAJI	Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYYS			
Jos keruupiiri PELLOSSA	KOSTEA SAVI		51,7 kWh/m	491 m	0,9 m			
Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona	178 m		tai 178+0+0+0 metriä		1 kaivo			
- Kaivon yläosan lämpötila, lämpötilagradientti ja enimmäistehot	5,8 C		12,19 mK/m	5,4 kW	30,6 W/m			
- Häiriintymättömän kallioperän keskilämpötila, vuosituotto kalliosta ja kokotuotto			6,4 C	106,8 kWh/m	142,4 kWh/m			
- Kiviaineksen lämmönjohtoluvuksi valittu 3 W / (mK) ja keskikuorma kaivosta vuoden jaksolla on				12,2 W/m	1,9 W / (mK)			
- Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivosta otettu lämpöenergia			25 352 kWh	3,87 COP	19 007 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan								
LÄMPÖPUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittavat ulkolämpötilat 0 C ja -29 C					
Kun ulkolämpötila on	-10 C	On tarvittava lämmitysteho	4,8kW	Osatehoinen				
Kun ulkolämpötila on	-15 C	On tarvittava lämmitysteho	5,6kW	Osatehoinen				
Kun ulkolämpötila on	-20 C	On tarvittava lämmitysteho	6,4kW	Osatehoinen				
Kun ulkolämpötila on	-25 C	On tarvittava lämmitysteho	7,2 kW	Osatehoinen				
Kun ulkolämpötila on	-30 C	On tarvittava lämmitysteho	7,9 kW	Täystehoinen				
Kun ulkolämpötila on	-35 C	On tarvittava lämmitysteho	8,7 kW	Täystehoinen				
Kun ulkolämpötila on	-40 C	On tarvittava lämmitysteho	9,5 kW	Täystehoinen				
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →			7,8 kW					
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI			7,0 kW	Osatehoinen				
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).								
7 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3622 tuntia, joka on 41 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 280 kWh								
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Lappeenranta, kohde on Lemi, jossa koko vuosi = 4510, tammikuu = 759								
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!								
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA								
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	41%	3 622 h	4 000 kWh	21 352 kWh	25 352 kWh	25 072 kWh	280 kWh
31	Tammikuu	76%	562 h	340 kWh	3 593 kWh	3 933 kWh	3 803 kWh	130 kWh
28	Helmikuu	77%	517 h	307 kWh	3 309 kWh	3 616 kWh	3 466 kWh	150 kWh
31	Maaliskuu	63%	469 h	340 kWh	2 940 kWh	3 280 kWh	3 280 kWh	0 kWh
30	Huhtikuu	44%	320 h	329 kWh	1 908 kWh	2 237 kWh	2 237 kWh	0 kWh
31	Toukokuu	22%	160 h	340 kWh	781 kWh	1 121 kWh	1 121 kWh	0 kWh
30	Kesäkuu	9%	62 h	329 kWh	104 kWh	433 kWh	433 kWh	0 kWh
31	Heinäkuu	7%	52 h	340 kWh	24 kWh	363 kWh	363 kWh	0 kWh
31	Elokuu	9%	67 h	340 kWh	133 kWh	472 kWh	472 kWh	0 kWh
30	Syyskuu	24%	171 h	329 kWh	871 kWh	1 200 kWh	1 200 kWh	0 kWh
31	Lokakuu	42%	310 h	340 kWh	1 827 kWh	2 167 kWh	2 167 kWh	0 kWh
30	Marraskuu	58%	416 h	329 kWh	2 585 kWh	2 914 kWh	2 914 kWh	0 kWh
31	Joulukuu	69%	517 h	340 kWh	3 276 kWh	3 616 kWh	3 616 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 2014	Huonelämpö 20,0 C		22 732 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	14,72 m	10,20 m	3,21 m	150,1 m2	465,4 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	14,31 m	9,79 m	2,80 m	140,1 m2	392,3 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,21 m	0,28 U	128 kWh/m2	415,1 m2	17 944 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				434,3 m3	52 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				434,3 m3	11,6 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				150,1 m2	151 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				140,1 m2	162 kWh/m2/v
Alapohja	0,15 U			140,09 m2	3 192 kWh/v
Yläpohja	0,09 U			140,09 m2	1 915 kWh/v
Umpiseinän ala	0,57 U			111,96 m2	9 693 kWh/v
Ikkunat	0,90 U			17,00 m2	2 324 kWh/v
Ovet	0,90 U			6,00 m2	820 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,28 U		415,1 m2	17 944 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	70%	217,1 m3/h	60,3 l/sek	3 562 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 x / h		22,4 m3/h	6,2 l/sek	1 226 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		7,33 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..	140,1 m2		434,3 m3	Enimmäistehot	22 732 kWh/v
Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-29 C	5,79 kWmax	17 944 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä		0,50 kertaa/h	60 l/sek	1,15 kWmax	3 562 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,05 kertaa/h	6 l/sek	0,40 kWmax	1 226 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)				7,33 kWmax	22 732 kWh/v
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			465,4 m3	15,8 W/m3	49 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			434,3 m3	16,9 W/m3	11,6 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			150,1 m2	48,8 W/m2	151 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			140,1 m2	52,3 W/m2	162 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46

11.06.2014

Lämpötehon ja lämpöenergian komponentit täystehoisella lämpöpumpulla		
Kaivosta otetaan energiaa vuodessa	5,78 kW	19 007 kWh
Sähköverkosta otetaan energiaa vuodessa	1,75 kW	6 345 kWh
Pumppu tuottaa yhteensä lämpöenergiaa vuodessa	7,79 kW	25 352 kWh
COP täystehoisella lämpöpumpulla	laskettu COP	4,00 COP

Lämmön keruu pellostä			
Maalaji	Tuotto/metri	Pituus	Upotussyvyys
KOSTEA SAVI	51,7 kWh/m	491 m	0,9 m

ENERGIAKAIVO

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan			
Porakaivosta tarvitaan 19007 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	5 m	1,3 W / (mK)	Teräsputki
Kallion ominaisuudet	5,8 C	3,0 W / (mK)	Kallioporaus
Energian saanto kaivosta vuodessa	Osuus	Saanto /metri	Energiaa vuodessa
Kaivon ylin osuus	0 - 5 m	43,1 kWh/m	216 kWh
Seuraava osuus alas päin	5 - 20 m	92,0 kWh/m	1 381 kWh
Kaivon alin osuus	20 - 178 m	109,5 kWh/m	17 307 kWh
Koko kaivo	178 m	106,8 kWh/m	18 903 kWh
Yhtenä kaivona	178 m	19 007 kWh	106,8 kWh/m
			12,2 W/m
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona			
Kaivo # 1	178 m	19 007 kWh	106,8 kWh/m
Kaivot yhteensä	178 m	19 007 kWh	106,8 kWh/m
			1,89 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	5 m	1,3 W / (mK)	Teräsputki
Kallion ominaisuudet	5,8 C	2,5 W / (mK)	Kallioporaus
Energian saanto kaivosta vuodessa	Osuus	Saanto /metri	Energiaa vuodessa
Kaivon ylin osuus	0 - 5 m	40,3 kWh/m	201 kWh
Seuraava osuus alas päin	5 - 20 m	76,7 kWh/m	1 151 kWh
Kaivon alin osuus	20 - 208 m	93,4 kWh/m	17 552 kWh
Koko kaivo	208 m	90,9 kWh/m	18 904 kWh
Yhtenä kaivona	208 m	18 904 kWh	91,4 kWh/m
			10,4 W/m
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona			
Kaivo # 1	208 m	19 007 kWh	91,4 kWh/m
Kaivot yhteensä	208 m	19 007 kWh	91,4 kWh/m
			1,58 W / (mK)

Hirsitalo ”-NoViisi-” B
-
54710 Lemi

Hirsitalo, 140m² talon yhteen kerrokseen 205mm (U = 0,58) lamellihirsiseinällä. Meitä on 2 aikuista ja 2 pientä lasta, taloon tulee 2 suihkua, ei ammetta tai poreammetta. Tarjotut pumput on olleet 4kw ja 5,5kw, hiukan tuntuu pieneltä??

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	21 352 kWh	739 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	244 €
Molemmat yhteensä	25 352 kWh	983 €
 Pumpun osuus sähkölaskusta	6 275 kWh	941 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	280 kWh	42 €
Molemmat yhteensä	6 555 kWh	983 €
 Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		3,87 COP
 Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		3 803 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		3 351 €
 Taloussähköä kuluu vuodessa	4 601 kWh	690 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 555 kWh	983 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 156 kWh	1 673 €