

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods		Bergheat46.xlsx		Ohje		
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.				Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallas!				
Perinnetalo "nestori"			57100 SAVONLINNNA					Tulostuspäivä 18.12.2015			
Laskettu Bergheat46.551-1,7-6 taulukko-ohjelmalla			Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →				237,0 m2		669,0 m3		
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa			15,71 kW		PATTERILÄMMITYS +53 C		55 397 kWh		2 397 €		
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö					30%		6 055 kWh		-1 817 kWh		
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus			0,46 kW		4 pers		1 000 kWh		4 000 kWh		
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa			16,17 kW		0,13 €/kWh		2,9 SCOP		57 581 kWh		
							237 m2		49,7		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi									Wh/m²/Ap/v		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi							669 m3		17,6		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2							237 m2		234		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3							669 m3		82,8		
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä					59 397 kWh		237 m2		251		
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+ Taloussähkö							260,1 brm2		63 636 kWh		
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)							260,1 brm2		245 ET		
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu							21,0 C		Luokitus on E luokka - Pientalot		
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle					15,0 kW		- tehoisella pumpulla.		PATTERILÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä					6 618 litraa		1,100 €/ltr		7 280 €		
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja					56 m3		68,00 €/m3		3 831 €		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä					57 581 kWh		0,130 €/kWh		7 485 €		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA					56 961 kWh		0,130 €/kWh		2 499 €		
Sähkövastuksella tuotetaan					620 kWh		0,130 €/kWh		81 €		
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP							57581 kWh		19 842 kWh		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta							96,9%		19 222 kWh		
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta							3,1%		620 kWh		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa							100,0%		19 842 kWh		
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna									4 701 €		
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähkön verrattuna									4 906 €		
			Energiaa		COP		Pumpun sähkö		Vastussähköä		
- Lämmitys kuluttaa			3,00 COP		53 581 kWh		2,94 COP		17 640 kWh		
- Käyttövesi kuluttaa			2,50 COP		4 000 kWh		2,46 COP		1 583 kWh		
- Vastuskäyttö					620 kWh		1,00 COP		620 kWh		
- Lämpö ja vesi yhteensä					57 581 kWh		2,90 SCOP		19 222 kWh		
LÄMMÖN KERUU - PATTERNILÄMMITYS											
- Maasta vuodessa kerättävä energia					37 738 kWh		Tuotto/metri		PITUUS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA					KOSTEA SAVI		38,9 kWh/m		970 m		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on					365 m		tai 2 kpl 218 metrisiä kaivoja				
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä							2,90 COP		37 738 kWh		
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									57 581 kWh		
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.					Mitoittava		sisälämpö 21 C,		ulkolämpötilat		
Kun ulkolämpötila on					-10 C		On tarvittava lämmitysteho		9,4 kW		
Kun ulkolämpötila on					-15 C		On tarvittava lämmitysteho		10,9 kW		
Kun ulkolämpötila on					-20 C		On tarvittava lämmitysteho		12,4 kW		
Kun ulkolämpötila on					-25 C		On tarvittava lämmitysteho		13,9 kW		
Kun ulkolämpötila on					-30 C		On tarvittava lämmitysteho		15,4 kW		
Kun ulkolämpötila on					-35 C		On tarvittava lämmitysteho		16,9 kW		
Kun ulkolämpötila on					-40 C		On tarvittava lämmitysteho		18,4 kW		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →							16,2 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI							15,0 kW		Lähes täysteho		
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka							-29 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).											
15 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3839 tuntia, joka on 44 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 620 kWh											
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Joensuu , kohde on SAVONLINNNA, jossa koko vuosi = 4702, tammikuu = 779											
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!											
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA											
Päiviä		Kuukausi		Käyntitunnit		Käyttövesi		Rakennus		Molemmat yht	
365		Koko vuosi		44%		3 839 h		4 000 kWh		53 581 kWh	
31		Tammikuu		83%		615 h		340 kWh		8 880 kWh	
28		Helmikuu		83%		560 h		307 kWh		8 095 kWh	
31		Maaliskuu		67%		499 h		340 kWh		7 149 kWh	
30		Huhtikuu		48%		349 h		329 kWh		4 902 kWh	
31		Toukokuu		24%		177 h		340 kWh		2 322 kWh	
30		Kesäkuu		7%		50 h		329 kWh		419 kWh	
31		Heinäkuu		4%		30 h		340 kWh		108 kWh	
31		Elokuu		8%		56 h		340 kWh		505 kWh	
30		Syyskuu		24%		176 h		329 kWh		2 311 kWh	
31		Lokakuu		43%		321 h		340 kWh		4 472 kWh	
30		Marraskuu		62%		444 h		329 kWh		6 332 kWh	
31		Joulukuu		75%		562 h		340 kWh		8 084 kWh	

Perinnetalo ”nestori” 57100 SAVONLINNA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1910		Huonelämpö 21,0 C	
				7 481 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		42,0 m2	2,00 m	84,0 m3	89 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		28,3 m	2,00 m	56,6 m2	178 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		42,0 m2	38 W/m2/Ap/a	84,0 m3	18,9 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,40 U	0,27 kW	42,0 m2	1 825 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	42,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,35 U	1,06 kW	53,6 m2	2 989 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,08 kW	1,0 m2	223 kWh/a
Ovet		2,00 U	0,23 kW	2,0 m2	637 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,29 U	1,64 kW	140,6 m2	5 674 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	0,40 kW	1 457 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,10 kW	1,4 l/sek	350 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		5 674 kWh/a	2,14 kW	1 807 kWh/a	7 481 kWh/a
Keskikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1910		Huonelämpö 21,0 C	
				47 916 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		195,0 m2	3,00 m	585,0 m3	82 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		64,0 m	3,00 m	192,0 m2	246 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		195,0 m2	52 W/m2/Ap/a	585,0 m3	17,4 W/m3/Ap/a
Alapohja , U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,27 U	1,65 kW	195,0 m2	11 295 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,15 U	1,70 kW	195,0 m2	4 780 kWh/a
Umpiseinän ala		0,43 U	3,97 kW	163,0 m2	11 167 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	1,98 kW	25,0 m2	5 576 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,32 kW	4,0 m2	892 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,33 U	9,63 kW	582,0 m2	33 711 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	40,6 l/sek	10 147 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,10 x / h	1,13 kW	16,3 l/sek	4 059 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		33 711 kWh/a	13,58 kW	14 205 kWh/a	47 916 kWh/a
Rakennus 3 ei valittu!		Rak vuosi		Huonelämpö	
				0 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja , U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ikkunat					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä				0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek	0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			0 kWh/a
Rakennus 4 ei valittu!		Rak vuosi		Huonelämpö	
				0 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja , U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ikkunat					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä				0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek	0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Rakennus 5 ei valittu!		Rak vuosi		Huonelämpö	
				0 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja , U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ikkunat					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä				0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek	0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		237,0 m2	669,0 m3	Enimmäistehot	55 397 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituksilämpötila, teho, energia			-33 C	11,27 kWmax	39 385 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,25 kertaa/h	46 l/sek	3,22 kWmax	11 604 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,09 kertaa/h	18 l/sek	1,22 kWmax	4 408 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0 metriä	0 kWh/v	0,00 kWmax	0 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				15,71 kWmax	55 397 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			735,5 m3	21,4 W/m3	75 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			669,0 m3	23,5 W/m3	17,6 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			260,1 m2	60,4 W/m2	213 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			237,0 m2	66,3 W/m2	234 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

57100 SAVONLINNA

(Etelä-Savo)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus! Isoon kohteeseen tarvitaan aina ammattisuunnittelija.

Bergheat46.551-1,7-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 15 kW
- Pumpuksi valitsit 15 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	16,2 kW	57 581 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	9,8 kW	38 149 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,2 kW	19 432 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	3,0 SCOP	2,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	15,0 kW	10,79 kW

Lämmön keruu pellosta (38148 kWh / vuosi) - PATERILÄMMITYS

Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	38,9 kWh/m	970 m	1,2 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - PATERILÄMMITYS

- Maaporausta	6 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	233 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 218 m	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	20 094 kWh
- Kaivot yhteensä	218 m	2 kpl	19 139 kWh	38 278 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	365 m	38 278 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	9,88 W/m	22,95 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,6 W / (mK)	3,6 W / (mK)

- Energiakenttä 1 RIVI -			
1	19 139 kWh		
2	19 139 kWh		
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	2 kpl	
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	218 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	436 m	
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	25 m	
18	Saanto yhdestä kaivosta	19 139 kWh	
19	Saanto yhteensä	38 278 kWh	
20			
21	Keruunesteen kiertäminen kaivoa kohden	0,322 l/s	@ Δt = 4 K
22	Keruunesteen kiertäminen yhteensä	0,643 l/s	@ Δt = 4 K
23	Keruu pellosta, putken pituus ja syvyys	970 m	1,2 m
24	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,3		

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 25 metriä

Kaivon syvyys 218 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Perinnetalo "nestori"
-
57100 SAVONLINNA

Hirsitalo 1910, patterilämmitys, ikkunat uusittu -84, lämpöeristystä parannettu.
Painovoimainen ilmanvaihto. Asujamäärä 3-4 hlöä.
Asuinkerros: n.200 m², Tilavuus 583 m³. Huomaa huonekorkeus 3 m.
Kellarikerros: n.42 m², Tilavuus 84 m³.
Leivinuunilla saadaan lämmitettyä tupa joka on n.1/4 asuinkerroksesta.
Entiseen pannuhuoneeseen ei tule maalämmitystä?

Tämä on laskelman yhteenveto
Arvot laskettu keskiarvovuodelle
Laskelma perustuu rakennetietoihin.
Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!
Isoon kohteeseen tarvitaan aina ammattisuunnittelija!

Laskettu 15 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	53 581 kWh	2 368 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	211 €
Molemmat yhteensä	57 581 kWh	2 580 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	19 222 kWh	2 499 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	620 kWh	81 €
Molemmat yhteensä	19 842 kWh	2 580 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		2,9 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	57 581 kWh	7 485 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,1 euroa/ litra)	6 618 litraa	7 280 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	6 055 kWh	787 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	19 842 kWh	2 580 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	25 897 kWh	3 367 €