

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)						Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!				
Lamellihsitalo "raksakirkkonummi"			2400 KIRKKONUMMI			Tulostuspäivä 02.11.2015				
Laskettu Bergheat46.544-1,7-6 taulukko-ohjelmalla			Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			182,0 m2		546,3 m3		
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa			10,02 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C		30 565 kWh		1 322 €		
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö				30%		5 230 kWh		-1 569 kWh		
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus			0,55 kW	4 pers		1 200 kWh		4 800 kWh		
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa			10,56 kW	0,13 €/kWh		4,0 SCOP		33 796 kWh		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi						182 m2		42,0		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi						546 m3		14,0		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2						182 m2		168		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3						546 m3		55,9		
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä				35 365 kWh		182 m2		194		
ET luokittelemiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+ Taloussähkö						197,7 brm2		39 026 kWh		
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)						197,7 brm2		197 ET		
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu						19,8 C		Luokitus on D luokka - Pientalot		
TALOUSSLASKELMA, keskiarvovuodelle			10,5 kW		- tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			3 755 litraa		1,100 €/ltr		4 131 €		90,00%	
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja			30 m3		68,00 €/m3		2 052 €		80,00%	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			33 796 kWh		0,130 €/kWh		4 393 €		1,00 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			33 779 kWh		0,130 €/kWh		1 105 €		3,97 COP	
Sähkövastuksella tuotetaan			17 kWh		0,130 €/kWh		2 €		1,00 COP	
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP					33796 kWh		8 517 kWh		3,97 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					99,8%		8 500 kWh		1 105 €	
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta					0,2%		17 kWh		2 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%		8 517 kWh		1 107 €	
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna									3 023 €	
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähkön verrattuna									3 286 €	
			Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa		4,40 COP	28 996 kWh	4,40 COP	6 581 kWh	15 kWh	6 595 kWh	857 €		
- Käyttövesi kuluttaa		2,50 COP	4 800 kWh	2,50 COP	1 919 kWh	2 kWh	1 921 kWh	250 €		
- Vastuskäyttö			17 kWh	1,00 COP		17 kWh	0 kWh	(= 2 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä			33 796 kWh	3,97 SCOP	8 500 kWh	17 kWh	8 517 kWh	1 107 €		
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS										
- Maasta vuodessa kerättävä energia				25 279 kWh		Tuotto/metri		PITUUS	SYVYYS	
- Jos keruupiiri PELLOSSA				KOSTEA SAVI		49,0 kWh/m		515 m	1,0 m	
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on				230 m		Valittu 1 kpl 230 metrin kaivo				
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä						3,97 COP		25 279 kWh	33 796 kWh	
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan										
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.				Mitoittava		sisälämpö 20 C,		ulkolämpötilat		
Kun ulkolämpötila on				-10 C		On tarvittava lämmitysteho		6,9 kW	Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on				-15 C		On tarvittava lämmitysteho		8,0 kW	Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on				-20 C		On tarvittava lämmitysteho		9,2 kW	Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on				-25 C		On tarvittava lämmitysteho		10,3 kW	Täystehoinen	
Kun ulkolämpötila on				-30 C		On tarvittava lämmitysteho		11,5 kW	Täystehoinen	
Kun ulkolämpötila on				-35 C		On tarvittava lämmitysteho		12,6 kW	Täystehoinen	
Kun ulkolämpötila on				-40 C		On tarvittava lämmitysteho		13,8 kW	Täystehoinen	
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →								10,6 kW		
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI								10,5 kW	Täystehoinen	
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka								-26 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).										
10,5 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3219 tuntia, joka on 37 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 17 kWh										
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Helsinki, kohde on KIRKKONUMMI, jossa koko vuosi = 3998, tammikuu = 667										
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!										
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA										
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
365	Koko vuosi	37%	3 219 h	4 800 kWh	28 996 kWh	33 796 kWh	33 779 kWh	17 kWh	8 517 kWh	
31	Tammikuu	67%	500 h	408 kWh	4 838 kWh	5 245 kWh	5 245 kWh	0 kWh	1 322 kWh	
28	Helmikuu	70%	471 h	368 kWh	4 576 kWh	4 944 kWh	4 927 kWh	17 kWh	1 246 kWh	
31	Maaliskuu	59%	442 h	408 kWh	4 232 kWh	4 640 kWh	4 640 kWh	0 kWh	1 169 kWh	
30	Huhtikuu	43%	310 h	395 kWh	2 864 kWh	3 258 kWh	3 258 kWh	0 kWh	821 kWh	
31	Toukokuu	20%	148 h	408 kWh	1 144 kWh	1 552 kWh	1 552 kWh	0 kWh	391 kWh	
30	Kesäkuu	6%	45 h	395 kWh	82 kWh	477 kWh	477 kWh	0 kWh	120 kWh	
31	Heinäkuu	5%	40 h	408 kWh	7 kWh	415 kWh	415 kWh	0 kWh	105 kWh	
31	Elokuu	6%	47 h	408 kWh	90 kWh	497 kWh	497 kWh	0 kWh	125 kWh	
30	Syyskuu	18%	127 h	395 kWh	935 kWh	1 329 kWh	1 329 kWh	0 kWh	335 kWh	
31	Lokakuu	35%	264 h	408 kWh	2 363 kWh	2 770 kWh	2 770 kWh	0 kWh	698 kWh	
30	Marraskuu	51%	368 h	395 kWh	3 469 kWh	3 864 kWh	3 864 kWh	0 kWh	974 kWh	
31	Joulukuu	61%	458 h	408 kWh	4 397 kWh	4 804 kWh	4 804 kWh	0 kWh	1 211 kWh	

Lamellihirsitalo ”raksakirkkonummi” 2400 KIRKKONUMMI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2015		Huonelämpö 21,0 C	
				26 164 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		152,0 m2		54 kWh/m3/a	
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		52,2 m		172 kWh/m2/a	
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		152,0 m2		13,6 W/m3/Ap/a	
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,17 U		2 495 kWh/a	
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U		1 970 kWh/a	
Umpiseinän ala		0,57 U		10 169 kWh/a	
Ikkunat		1,00 U		5 040 kWh/a	
Ovet		1,20 U		1 037 kWh/a	
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,32 U		20 711 kWh/a	
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		70%		4 544 kWh/a	
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h		909 kWh/a	
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		20 711 kWh/a		26 164 kWh/a	
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 20154		Huonelämpö 12,0 C	
				3 886 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		30,0 m2		59 kWh/m3/a	
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		22,8 m		130 kWh/m2/a	
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		30,0 m2		14,7 W/m3/Ap/a	
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,18 U		172 kWh/a	
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U		238 kWh/a	
Umpiseinän ala		0,57 U		1 811 kWh/a	
Ikkunat		1,00 U		158 kWh/a	
Ovet		1,15 U		729 kWh/a	
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,39 U		3 107 kWh/a	
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,30 x / h		687 kWh/a	
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 x / h		92 kWh/a	
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 107 kWh/a		3 886 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 lämmitetty tila, 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	
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek	
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek	
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 maanvarainen, 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	
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek	
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek	
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		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 maanvarainen, 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	
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek	
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek	
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		0 kWh/a	
Lämmönsiirtokanaalin, Uponor Ecoflex Thermo Twin 2 x 25/175 tehohäviö vuodessa		0,06 kW		515 kWh/a	
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		182,0 m2		30 565 kWh/a	
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia				-26 C	
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,48 kertaa/h		72 l/sek	
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,03 kertaa/h		5 l/sek	
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		8 metriä		515 kWh/v	
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				10,02 kWmax	
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3				591,3 m3	
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3				546,3 m3	
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2				197,7 m2	
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2				182,0 m2	

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

2400 KIRKKONUMMI
(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.544-1,7-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla		Täystehoisenä	Valittu 10,5 kW
- Pumpuksi valitsit 10,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	10,6 kW	33 796 kWh	33 796 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	7,9 kW	25 292 kWh	25 279 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,7 kW	8 504 kWh	8 517 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		4,0 SCOP	4,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	10,5 kW	8,17 kW	8,12 kW

Lämmön keruu pellosta (25291 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	49,0 kWh/m	515 m	1,0 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	2 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	112 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	2 - 230 m	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	25 181 kWh
- Kaivot yhteensä	230 m	1 kpl	25 293 kWh	25 293 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	230 m	25 293 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	12,55 W/m	35,29 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,7 W / (mK)	4,8 W / (mK)

- Energiakenttä YKSI KAIVO -			
1	25 293 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	230 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	230 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	25 293 kWh	
19	Saanto yhteensä	25 293 kWh	
20			
21	Keruunesteen kierto kaivoa kohde	0,513 l/s @ Δt = 4 K	
22	Keruunesteen kierto yhteensä	0,513 l/s @ Δt = 4 K	
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,4		
24			

Kaivon syvyys 230 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Lamellihirsitalo "raksakirkkonummi"

2400 KIRKKONUMMI

Uudisrakennus, 205 lamellihirsi, ei erillistä lämmöneristettä. Lattialämmitys, IV lämmöntalteenotolla.
 Julkisivujen pinta-ala 188m², josta ikkunoita 19 %. 1 kerros. Lämmitetty nettoala 151,7 m²,
 ilmatilavuus 480,6 m³. Huonekorkeus 2,7 - 5,6 m. Maanvarainen betonilaatta, EPS styrox 200 mm.
 Yläpohjassa puhallusvilla 500 mm. 30 m² autotalli noin 5m talosta, lämpö noin +12C.
 Kaivo: maapintaa kallion päällä noin 60 cm.
 Suunnittelimme Nibe 1245 8kW pumppua ja 185 m kaivoa. Nyt kiinnostuin NIBE™ F1255 pumpusta.

Tämä on laskelman yhteenveto
 Arvot laskettu keskiarvovuodelle
 Laskelma perustuu rakennetietoihin.
 Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!
 Luotettavimman mitoituksen saat alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 10,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
 Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti
 Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	28 996 kWh	857 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	250 €
Molemmat yhteensä	33 796 kWh	1 107 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	8 500 kWh	1 105 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	17 kWh	2 €
Molemmat yhteensä	8 517 kWh	1 107 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	33 796 kWh	4 393 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,1 euroa/ litra)	3 755 litraa	4 131 €
Taloussähkö kuluu vuodessa	6 584 kWh	856 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 517 kWh	1 107 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	15 101 kWh	1 963 €