

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!				
Talo "peikko"		2400 KIRKKONUMMI		Tulostuspäivä 28.01.2016				
Laskettu Bergheat46.604-1,7-5 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		296,0 m2	745,6 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		10,90 kW	PATTERILÄMMITYS +52 C	35 967 kWh	1 403 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	6 940 kWh	-2 082 kWh	-81 €		
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,46 kW	4 pers	1 000 kWh	4 000 kWh	192 €		
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		11,35 kW	0,12 €/kWh	3,0 SCOP	37 885 kWh	1 514 €		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi			296 m2	30,4	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi			746 m3	12,1	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2			296 m2	122	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3			746 m3	48,2	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			39 967 kWh	296 m2	135	kWh/m²/v		
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+ Taloussähkö			323,5 brm2	44 825 kWh	139 kWh			
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)			323,5 brm2	139 ET	A luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu			19,6 C	Luokitus on A luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			11,5 kW	- tehoisella pumpulla. PATTERILÄMMITYS				
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		4 355 litraa	1,000 €/ltr	4 355 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja		37 m3	100,00 €/m3	3 707 €	73,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		37 885 kWh	0,120 €/kWh	4 546 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		37 885 kWh	0,120 €/kWh	1 514 €	3,00 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP			37885 kWh	12 616 kWh	3,00 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			100,0%	12 616 kWh	1 514 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta			0,0%	0 kWh	0 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	12 616 kWh	1 514 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					2 841 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähkөөn verrattuna					3 032 €			
- Lämmitys kuluttaa	3,08 COP	33 885 kWh	3,08 COP	11 016 kWh	0 kWh	11 016 kWh	1 322 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	4 000 kWh	2,50 COP	1 600 kWh	0 kWh	1 600 kWh	192 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,00 COP	0 kWh	0 kWh		(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		37 885 kWh	3,00 SCOP	12 616 kWh	0 kWh	12 616 kWh	1 514 €	
LÄMMÖN KERUU - PATTERNILÄMMITYS								
- Maasta vuodessa kerättävä energia		25 269 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		45,8 kWh/m	552 m	1,0 m		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		233 m	Valittu 1 kpl 233 metrin kaivo					
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä			3,00 COP	25 269 kWh	37 885 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan								
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 20 C,		ulkolämpötilat		1 C ja -27,8 C	
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		7,1 kW	Liian pieni		
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		8,3 kW	Vajaatehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		9,5 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		10,7 kW	Lähes täysteho		
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		11,9 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		13,1 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		14,3 kW	Täystehoinen		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					11,4 kW			
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					11,5 kW			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-28 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).								
11,5 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3294 tuntia, joka on 38 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 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	38%	3 294 h	4 000 kWh	33 885 kWh	37 885 kWh	0 kWh	12 616 kWh
31	Tammikuu	70%	521 h	340 kWh	5 653 kWh	5 993 kWh	0 kWh	1 996 kWh
28	Helmikuu	73%	492 h	307 kWh	5 348 kWh	5 654 kWh	0 kWh	1 883 kWh
31	Maaliskuu	62%	460 h	340 kWh	4 946 kWh	5 285 kWh	0 kWh	1 760 kWh
30	Huhtikuu	44%	320 h	329 kWh	3 347 kWh	3 675 kWh	0 kWh	1 224 kWh
31	Toukokuu	20%	146 h	340 kWh	1 337 kWh	1 677 kWh	0 kWh	558 kWh
30	Kesäkuu	5%	37 h	329 kWh	96 kWh	425 kWh	0 kWh	141 kWh
31	Heinäkuu	4%	30 h	340 kWh	9 kWh	348 kWh	0 kWh	116 kWh
31	Elokuu	5%	39 h	340 kWh	105 kWh	445 kWh	0 kWh	148 kWh
30	Syyskuu	17%	124 h	329 kWh	1 092 kWh	1 421 kWh	0 kWh	473 kWh
31	Lokakuu	36%	270 h	340 kWh	2 761 kWh	3 101 kWh	0 kWh	1 033 kWh
30	Marraskuu	53%	381 h	329 kWh	4 054 kWh	4 383 kWh	0 kWh	1 460 kWh
31	Joulukuu	64%	476 h	340 kWh	5 138 kWh	5 478 kWh	0 kWh	1 824 kWh

Talo ”peikko” 2400 KIRKKONUMMI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Alakerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1995		Huonelämpö 21,0 C	
				12 994 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		116,0 m2	2,60 m	301,6 m3	43 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		44,8 m	2,60 m	116,5 m2	112 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		116,0 m2	28 W/m2/Ap/a	301,6 m3	10,8 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,25 U	0,46 kW	116,0 m2	3 241 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	116,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,20 U	1,07 kW	104,5 m2	3 113 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,49 kW	8,0 m2	1 430 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,29 kW	4,0 m2	834 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,19 U	2,31 kW	348,5 m2	8 619 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	60%	1,06 kW	41,9 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,16 kW	2,5 l/sek	3 805 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		8 619 kWh/a	3,52 kW	4 375 kWh/a	12 994 kWh/a
Ylempi kerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1995		Huonelämpö 21,0 C	
				14 039 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		120,0 m2	2,60 m	312,0 m3	45 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		45,2 m	2,60 m	117,4 m2	117 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		120,0 m2	29 W/m2/Ap/a	312,0 m3	11,3 W/m3/Ap/a
Alapohja , U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	120,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,74 kW	120,0 m2	2 146 kWh/a
Umpiseinän ala		0,23 U	1,15 kW	97,4 m2	3 339 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	1,11 kW	18,0 m2	3 218 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,14 kW	2,0 m2	417 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,17 U	3,14 kW	357,4 m2	9 120 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	60%	1,10 kW	43,3 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h	0,27 kW	4,3 l/sek	984 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		9 120 kWh/a	4,51 kW	4 920 kWh/a	14 039 kWh/a
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1995		Huonelämpö 15,0 C	
				7 218 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		60,0 m2	2,20 m	132,0 m3	55 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		32,2 m	2,20 m	70,8 m2	120 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		60,0 m2	30 W/m2/Ap/a	132,0 m3	13,7 W/m3/Ap/a
Alapohja , U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,25 U	0,14 kW	60,0 m2	1 006 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,15 U	0,40 kW	60,0 m2	939 kWh/a
Umpiseinän ala		0,25 U	0,65 kW	57,8 m2	1 506 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,22 kW	4,0 m2	501 kWh/a
Ovet		1,56 U	0,63 kW	9,0 m2	1 460 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,30 U	2,04 kW	190,8 m2	5 411 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	0,51 kW	9,2 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,12 kW	2,2 l/sek	350 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		5 411 kWh/a	2,67 kW	1 807 kWh/a	7 218 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			
Lämmönsiirtokanaalin, Uponor_ Twin2x25/175 tehohäviö vuodessa		0,20 kW	7,8 Wh/m	25,0 m	1 715 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		296,0 m2	745,6 m3	Enimmäistehot	35 967 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-28 C	7,48 kWmax	23 150 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,46 kertaa/h	94 l/sek	2,66 kWmax	9 197 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,04 kertaa/h	9 l/sek	0,56 kWmax	1 904 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		25 metriä	1 715 kWh/v	0,20 kWmax	1 715 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				10,90 kWmax	35 967 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			821,8 m3	13,3 W/m3	44 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			745,6 m3	14,6 W/m3	12,1 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			323,5 m2	33,7 W/m2	111 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			296,0 m2	36,8 W/m2	122 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

2400 KIRKKONUMMI

(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.604-1,7-5

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 11,5 kW
- Pumpuksi valitsit 11,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	11,4 kW	37 885 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	7,7 kW	25 269 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,8 kW	12 616 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	3,0 SCOP	3,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	11,5 kW	7,66 kW

Lämmön keruu pellostä (25269 kWh / vuosi) - PATTERNILÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,505 l/s	45,8 kWh/m	552 m	1,0 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - PATTERNILÄMMITYS

- Maaporausta	10 m	1,5 [W/m/K]	Teräsputki	467 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 233 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	24 869 kWh
- Kaivot yhteensä	233 m	1 kpl	25 336 kWh	25 336 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	233 m	25 336 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	12,38 [W/m]	33,31 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,7 [W/m/K]	4,5 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	25 336 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	233 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	233 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	25 336 kWh	
19	Saanto yhteensä	25 336 kWh	
20	Keruunesteen kiertäminen kaivoa kohden	0,505 l/s @ Δt = 4 K	
21	Keruunesteen kiertäminen yhteensä	0,505 l/s @ Δt = 4 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,5		
23	Keruu pellostä	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruu piiriin vähimmäismitat	552 m	1,0 m

Kaivon syvyys 233 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "peikko"
-
2400 KIRKKONUMMI

Talo 1995, pohjan ala rakennuksen ulkomitoilla laskien 125 m² kahdessa tasossa.
Talossa patterilämmitys ja koneellinen ilmanvaihto lämmöntalteenotolla.
Täyskorkea asuinkellari harkkoseinillä. Yläkerta puurakenteinen.
Lisäksi erillinen tallirakennus, jonka lämpötila +15 C.
25 metrin putkikanaali rakennusten välissä.
Lämmitettäviä neliöitä yhteensä noin 310, josta tallin osuus 60 m².

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 11,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	33 885 kWh	1 322 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	192 €
Molemmat yhteensä	37 885 kWh	1 514 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	12 616 kWh	1 514 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	12 616 kWh	1 514 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	37 885 kWh	4 546 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	4 355 litraa	4 355 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	6 940 kWh	833 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	12 616 kWh	1 514 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	19 556 kWh	2 347 €