

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!				
Perinnetalo "Robi" -vaihtoehtolaskelma C		4130 SIPOO			Tulostuspäivä 14.03.2016				
Laskettu Bergheat46.609-1,7-5 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			298,0 m2	746,8 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		12,45 kW	PATTERILÄMMITYS +53 C		36 341 kWh	1 451 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	6 970 kWh	-2 091 kWh	-84 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,11 kW	1 pers	1 000 kWh	1 000 kWh	48 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		12,57 kW	0,12 €/kWh	3,0 SCOP	35 250 kWh	1 416 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				298 m2	29,8	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				747 m3	11,9	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				298 m2	122	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				747 m3	48,7	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			37 341 kWh	298 m2	125	kWh/m²/v			
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+ Taloussähkö				325,3 brm2	42 220 kWh	130 kWh			
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				325,3 brm2	130 ET	A luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				19,0 C	Luokitus on A luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			12,6 kW	- tehoisella pumpulla. PATTERILÄMMITYS					
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			4 052 litraa	1,000 €/ltr	4 052 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja			34 m3	100,00 €/m3	3 449 €	73,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			35 250 kWh	0,120 €/kWh	4 230 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			35 250 kWh	0,120 €/kWh	1 416 €	2,99 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				35250 kWh	11 798 kWh	2,99 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	11 798 kWh	1 416 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	11 798 kWh	1 416 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						2 636 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna						2 814 €			
- Lämmitys kuluttaa	3,00 COP	34 250 kWh	3,00 COP	11 398 kWh	0 kWh	11 398 kWh	1 368 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	1 000 kWh	2,50 COP	400 kWh	0 kWh	400 kWh	48 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		35 250 kWh	2,99 SCOP	11 798 kWh	0 kWh	11 799 kWh	1 416 €		
LÄMMÖN KERUU - PATTERNILÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia			23 452 kWh	Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI	44,7 kWh/m	525 m	1,0 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			222 m	Valittu 1 kpl 222 metrin kaivo					
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				2,99 COP	23 452 kWh	35 250 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 19 C, ulkolämpötilat 1 C ja -28,5 C						
Kun ulkolämpötila on			-10 C	On tarvittava lämmitysteho	7,7 kW	Liian pieni			
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho	9,0 kW	Vajaatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho	10,3 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho	11,6 kW	Lähes täysteho			
Kun ulkolämpötila on			-30 C	On tarvittava lämmitysteho	13,0 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-35 C	On tarvittava lämmitysteho	14,3 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)			-40 C	On tarvittava lämmitysteho	15,6 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					12,6 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					12,6 kW	Täystehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-28,6 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).									
12,6 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 2798 tuntia, joka on 32 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Vantaa, kohde on SIPOO, jossa koko vuosi = 4097, tammikuu = 682									
Tämä mitoitus ei ole takuuvarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	32%	2 798 h	1 000 kWh	34 250 kWh	35 250 kWh	35 250 kWh	0 kWh	11 798 kWh
31	Tammikuu	62%	459 h	85 kWh	5 701 kWh	5 786 kWh	5 786 kWh	0 kWh	1 937 kWh
28	Helmikuu	64%	431 h	77 kWh	5 350 kWh	5 427 kWh	5 427 kWh	0 kWh	1 816 kWh
31	Maaliskuu	53%	396 h	85 kWh	4 899 kWh	4 984 kWh	4 984 kWh	0 kWh	1 668 kWh
30	Huhtikuu	36%	256 h	82 kWh	3 143 kWh	3 225 kWh	3 225 kWh	0 kWh	1 080 kWh
31	Toukokuu	14%	104 h	85 kWh	1 221 kWh	1 305 kWh	1 305 kWh	0 kWh	437 kWh
30	Kesäkuu	2%	17 h	82 kWh	134 kWh	216 kWh	216 kWh	0 kWh	72 kWh
31	Heinäkuu	1%	8 h	85 kWh	17 kWh	102 kWh	102 kWh	0 kWh	34 kWh
31	Elokuu	3%	21 h	85 kWh	176 kWh	260 kWh	260 kWh	0 kWh	87 kWh
30	Syyskuu	15%	111 h	82 kWh	1 321 kWh	1 403 kWh	1 403 kWh	0 kWh	470 kWh
31	Lokakuu	32%	238 h	85 kWh	2 909 kWh	2 994 kWh	2 994 kWh	0 kWh	1 002 kWh
30	Marraskuu	47%	336 h	82 kWh	4 155 kWh	4 237 kWh	4 237 kWh	0 kWh	1 418 kWh
31	Joulukuu	57%	421 h	85 kWh	5 225 kWh	5 310 kWh	5 310 kWh	0 kWh	1 777 kWh

Perinnetalo ”Robi” -vaihtoehtolaskelma C 4130 SIPOO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1820, Huonelämpö	19,0 C	1,14 [W/m2/K]	25 068 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		152,0 m2	2,80 m	425,6 m3	59 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		58,1 m	2,80 m	162,7 m2	165 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		152,0 m2	40 W/m2/Ap/a	425,6 m3	14,4 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,35 U	0,73 kW	152,0 m2	5 134 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	152,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,34 U	2,33 kW	137,1 m2	6 190 kWh/a
Ikkunat		2,50 U	2,57 kW	20,6 m2	6 837 kWh/a
Ovet		2,00 U	0,50 kW	5,0 m2	1 328 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,35 U	6,12 kW	466,7 m2	19 489 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,10 x / h	0%	0,73 kW	11,8 l/sek	1 937 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,19 x / h		1,37 kW	22,2 l/sek	3 642 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		19 489 kWh/a	8,22 kW	5 579 kWh/a	25 068 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1820, Huonelämpö	19,0 C	0,61 [W/m2/K]	11 273 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		146,0 m2	2,20 m	321,2 m3	35 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		57,7 m	2,20 m	127,0 m2	77 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		146,0 m2	19 W/m2/Ap/a	321,2 m3	8,6 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,00 U	0,00 kW	146,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,73 kW	146,0 m2	1 938 kWh/a
Umpiseinän ala		0,34 U	1,95 kW	115,0 m2	5 190 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,60 kW	12,0 m2	1 593 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,16 U	3,28 kW	419,0 m2	8 721 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,10 x / h	0%	0,55 kW	8,9 l/sek	1 462 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,07 x / h		0,41 kW	6,7 l/sek	1 090 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		8 721 kWh/a	4,24 kW	2 552 kWh/a	11 273 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 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	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 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	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 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	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..		298,0 m2	746,8 m3	Enimmäistehot	36 341 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-29 C	9,40 kWmax	28 210 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,10 kertaa/h	21 l/sek	1,28 kWmax	3 399 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,14 kertaa/h	29 l/sek	1,78 kWmax	4 732 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)				12,45 kWmax	36 341 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			824,7 m3	15,1 W/m3	44 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			746,8 m3	16,7 W/m3	11,9 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			325,3 m2	38,3 W/m2	112 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			298,0 m2	41,8 W/m2	122 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

4130 SIPOO

(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.609-1,7-5

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla		Täystehoisena	Valittu 12,6 kW
- Pumpuksi valitsit 12,6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	12,6 kW	35 250 kWh	35 250 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	8,4 kW	23 452 kWh	23 452 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,2 kW	11 798 kWh	11 798 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		3,0 SCOP	3,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	12,6 kW	8,39 kW	8,41 kW

Lämmön keruu pellostä (23451 kWh / vuosi) - PATTERNILÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,609 l/s	44,7 kWh/m	525 m	1,0 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - PATTERNILÄMMITYS

- Maaporausta	10 m	1,5 [W/m/K]	Teräsputki	455 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 222 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	23 013 kWh
- Kaivot yhteensä	222 m	1 kpl	23 469 kWh	23 469 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	222 m	23 469 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	12,06 [W/m]	37,87 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,7 [W/m/K]	5,3 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	23 469 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	222 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	222 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	23 469 kWh	
19	Saanto yhteensä	23 469 kWh	
20	Keruunesteen kiertä kaivoa kohden	0,609 l/s @ Δt = 3,5 K	
21	Keruunesteen kiertä yhteensä	0,609 l/s @ Δt = 3,5 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,2		
23	Keruu pellostä	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	525 m	1,0 m

Kaivon syvyys 222 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Perinnetalo "Robi" -vaihtoehtolaskelma C
-
4130 SIPOO

Vaihtoehtoinen laskelma B, jossa yläkertakin tehty kokonaan lämmitettäväksi.

Perinnetalo, 200 v. vanha hirsitalo Itäisellä Uudellamaalla.

Pohjan pinta ala on n. 140 m², kaksi kerroksinen, ulkomitat n. 7,5 x 22 m.

Toisesta kerroksesta käytössä puolet, lämmitettävä pinta-ala yhteensä 210 m².

Alakerran huonekorkeus n. 2,8 m, yläkerran 2,2 m keskimäärin.

Ympärivuotisessa vapaa-ajan käytössä; ei asuta koko ajan, talvella viikonloppuisin.

Tämän myötä lämpimän veden kulutus on melko pieni varsinkin talvella.

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 12,6 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	34 250 kWh	1 368 €
Käyttöveden lämmitystarve	1 000 kWh	48 €
Molemmat yhteensä	35 250 kWh	1 416 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	11 798 kWh	1 416 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	11 798 kWh	1 416 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	35 250 kWh	4 230 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	4 052 litraa	4 052 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	6 970 kWh	836 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	11 798 kWh	1 416 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	18 768 kWh	2 252 €