

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)

Bergheat46.ods

Bergheat46.xlsx

Ohje

Laskelma on viitteellinen

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallas!

Suunnitelmissa hirsitalo, "ariari"

99600 SODANKYLÄ

Tulostuspäivä 04.10.2015

Laskettu Bergheat46.540-2-6 taulukko-ohjelmalla

Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →

199,5 m2

546,6 m3

- Rakennusten lämmitystarve vuodessa

11,38 kW

LATTIALÄMMITYS +35 C

37 296 kWh

1 819 €

- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö

30%

5 493 kWh

-1 648 kWh

-80 €

- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus

0,55 kW

4 pers

1 200 kWh

4 800 kWh

277 €

- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa

12,15 kW

0,15 €/kWh

4,1 SCOP

40 448 kWh

2 015 €

Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi

200 m2

29,3

Wh/m²/Ap/v

Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi

547 m3

10,7

Wh/m³/Ap/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2

200 m2

187

kWh/m²/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3

547 m3

68,2

kWh/m³/v

Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä

42 096 kWh

200 m2

211

kWh/m²/v

ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+ Taloussähkö

220,8 brm2

45 941 kWh

208 kWh

ET-luokan määrittys ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri )

220,8 brm2

208 ET

D luokka

Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu

21,0 C

Luokitus on D luokka

- Pientalot

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle

12,5 kW

- tehoisella pumpulla.

LATTIALÄMMITYS

Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä

4 494 litraa

1,150 €/ltr

5 168 €

90,00%

Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja

36 m3

68,00 €/m3

2 456 €

80,00%

Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä

40 448 kWh

0,150 €/kWh

6 067 €

1,00 COP

Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA

40 448 kWh

0,150 €/kWh

1 491 €

4,07 COP

Sähkövastuksella tuotetaan

0 kWh

0,150 €/kWh

0 €

1,00 COP

- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP

40448 kWh

9 941 kWh

4,07 COP

- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta

100,0%

9 941 kWh

1 491 €

- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta

0,0%

0 kWh

0 €

- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa

100,0%

9 941 kWh

1 491 €

- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna

3 677 €

- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna

4 576 €

Energiaa

COP

Pumpun sähkö

Vastussähköä

Sähköä yht.

Sähkölasku

- Lämmitys kuluttaa

4,40 COP

35 648 kWh

4,40 COP

8 095 kWh

0 kWh

8 095 kWh

1 214 €

- Käyttövesi kuluttaa

2,60 COP

4 800 kWh

2,60 COP

1 846 kWh

0 kWh

1 846 kWh

277 €

- Vastuskäyttö

0 kWh

1,00 COP

0 kWh

0 kWh

0 kWh

(= 0 EUR)

- Lämpö ja vesi yhteensä

40 448 kWh

4,07 SCOP

9 941 kWh

0 kWh

9 941 kWh

1 491 €

LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS

- Maasta vuodessa kerättävä energia

30 508 kWh

Tuotto/metri

PITUUS

SYVYYS

- Lämpöenergian keruu tapahtuu vesistön pohjasta

VESISTÖ

53,1 kWh/m

574 m

Vesistön pohja

- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyys yhtenä kaivona on

374 m

tai 2 kpl 235 metriä kaivoja

- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä

4,07 COP

30 508 kWh

40 448 kWh

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan

PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat

-5 C ja -38 C

Kun ulkolämpötila on

-10 C

On tarvittava lämmitysteho

6,4 kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-15 C

On tarvittava lämmitysteho

7,4 kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-20 C

On tarvittava lämmitysteho

8,4 kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-25 C

On tarvittava lämmitysteho

9,5 kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-30 C

On tarvittava lämmitysteho

10,5 kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-35 C

On tarvittava lämmitysteho

11,5 kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-40 C

On tarvittava lämmitysteho

12,6 kW

Täystehoinen

Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →

12,2 kW

OMA PUMPPUTEHON VALINTASI

12,5 kW

Täystehoinen

Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka

-40 C

Noin -40 C pakkasilla lämpöpumppu alkaa käydä jatkuvasti.

Sitä kylmemmällä säällä sisälämpö laskee ilman lisälämmönlähdettä.

Lisälämpönä voi olla pumpun sisään rakennettu sähkövastus tai talon takka.

Sähkövastuksen käyttö huonontaa pumpun vuotuista hyötysuhdetta (SCOP).

12,5 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3236 tuntia, joka on 37 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh

Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Sodankylä , kohde on SODANKYLÄ, jossa koko vuosi = 6371, tammikuu = 975

Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammatissuunnittelijaan!

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA

Päiviä

Kuukausi

Käyntitunnit

Käyttövesi

Rakennus

Molemmat yht

Pumpulla

Vastuksella

Sähkön kulutus

365

Koko vuosi

37%

3 236 h

4 800 kWh

35 648 kWh

40 448 kWh

40 448 kWh

0 kWh

9 941 kWh

31

Tammikuu

63%

469 h

408 kWh

5 457 kWh

5 865 kWh

5 865 kWh

0 kWh

1 441 kWh

28

Helmikuu

62%

416 h

368 kWh

4 834 kWh

5 202 kWh

5 202 kWh

0 kWh

1 278 kWh

31

Maaliskuu

52%

383 h

408 kWh

4 384 kWh

4 792 kWh

4 792 kWh

0 kWh

1 178 kWh

30

Huhtikuu

40%

284 h

395 kWh

3 161 kWh

3 556 kWh

3 556 kWh

0 kWh

874 kWh

31

Toukokuu

26%

192 h

408 kWh

1 990 kWh

2 398 kWh

2 398 kWh

0 kWh

589 kWh

30

Kesäkuu

11%

80 h

395 kWh

611 kWh

1 006 kWh

1 006 kWh

0 kWh

247 kWh

31

Heinäkuu

7%

55 h

408 kWh

283 kWh

690 kWh

690 kWh

0 kWh

170 kWh

31

Elokuu

13%

95 h

408 kWh

784 kWh

1 192 kWh

1 192 kWh

0 kWh

293 kWh

30

Syyskuu

25%

177 h

395 kWh

1 823 kWh

2 217 kWh

2 217 kWh

0 kWh

545 kWh

31

Lokakuu

37%

274 h

408 kWh

3 017 kWh

3 425 kWh

3 425 kWh

0 kWh

842 kWh

30

Marraskuu

51%

365 h

395 kWh

4 165 kWh

4 559 kWh

4 559 kWh

0 kWh

1 120 kWh

31

Joulukuu

60%

444 h

408 kWh

5 140 kWh

5 547 kWh

5 547 kWh

0 kWh

1 363 kWh

Suunnitelmissa hirsitalo, "ariari" 99600 SODANKYLÄ, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Hirsitalon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2016		Huonelämpö 21,0 C	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		120,0 m2	2,70 m	324,0 m3	68 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		46,5 m	2,70 m	125,4 m2	184 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		120,0 m2	29 W/m2/Ap/a	324,0 m3	10,7 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,15 U	0,37 kW	120,0 m2	2 523 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,03 U	0,23 kW	120,0 m2	682 kWh/a
Umpiseinän ala		0,48 U	2,93 kW	97,4 m2	8 756 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,00 kW	16,0 m2	2 995 kWh/a
Ovet		1,05 U	0,79 kW	12,0 m2	2 359 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,27 U	5,31 kW	365,4 m2	17 315 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	70%	1,03 kW	45,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,21 kW	2,7 l/sek	797 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		17 315 kWh/a	6,55 kW	4 782 kWh/a	22 097 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2016		Huonelämpö 21,0 C	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		79,5 m2	2,80 m	222,6 m3	68 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		36,8 m	2,80 m	102,9 m2	191 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		79,5 m2	30 W/m2/Ap/a	222,6 m3	10,7 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	79,5 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,45 kW	79,5 m2	1 339 kWh/a
Umpiseinän ala		0,48 U	2,67 kW	88,9 m2	7 991 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,75 kW	12,0 m2	2 246 kWh/a
Ovet		0,90 U	0,11 kW	2,0 m2	337 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,24 U	3,98 kW	261,9 m2	11 914 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	70%	0,71 kW	30,9 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,14 kW	1,9 l/sek	548 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		11 914 kWh/a	4,83 kW	3 285 kWh/a	15 199 kWh/a
Rakennus 3 ei valittu!		Rak vuosi		Huonelämpö	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					0 kWh/a
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	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	
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	
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..		199,5 m2	546,6 m3	Enimmäistehot	37 296 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-38 C	9,29 kWmax	29 228 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,50 kertaa/h	76 l/sek	1,74 kWmax	6 723 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,03 kertaa/h	5 l/sek	0,35 kWmax	1 345 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 )				11,38 kWmax	37 296 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			607,5 m3	18,7 W/m3	61 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			546,6 m3	20,8 W/m3	10,7 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			220,8 m2	51,6 W/m2	169 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			199,5 m2	57,1 W/m2	187 kWh/m2/v

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Suunnitelmissa hirsitalo, "ariari"

Hirsitalo

99600 SODANKYLÄ

(Lappi)

Bergheat46.540-2-6

04.10.2015

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 12,5 kW
- Pumpuksi valitsit 12,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	12,2 kW	40 448 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	9,4 kW	30 508 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,1 kW	9 941 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	4,1 SCOP	4,1 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	12,5 kW	9,39 kW

Lämmön keruu pellostä ( 30507 kWh / vuosi ) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
VESISTÖ	53,1 kWh/m	574 m	Vesistön pohja

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	5 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	103 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	5 - 235 m	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	16 197 kWh
- Kaivot yhteensä	235 m	2 kpl	15 330 kWh	30 661 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	374 m	30 661 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	7,41 W/m	20,56 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,9 W / (mK)	5,2 W / (mK)

- Energiakenttä 1 RIVI -			
1	15 330 kWh		
2	15 330 kWh		
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	2 kpl	
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	235 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	470 m	
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	30 m	
18	Saanto yhdestä kaivosta	15 330 kWh	
19	Saanto yhteensä	30 661 kWh	
20			
21	Keruunesteen kierto kaivoa kohden	0,305 l/s	@ Δt = 4 K
22	Keruunesteen kierto yhteensä	0,611 l/s	@ Δt = 4 K
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,4		
24			

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 30 metriä

Kaivon syvyys 235 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Suunnitelmissa hirsitalo, "ariari"  
Hirsitalo  
99600 SODANKYLÄ

Ajatuksena rakentaa hirsitalo napapiirin pohjoispuolelle ja pumpata maalämpöä järvestä. Onko järkeä täydentää maalämpöä vielä jollain muulla.  
Ajatuksissa on pari kerroksinen hirsitalo + autotalli/tekninen tila/sauna, kaikki tilat lämpimiä, vajaa 200 neliötä maksimissaan.

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 12,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,15 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	35 648 kWh	1 214 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	277 €
Molemmat yhteensä	40 448 kWh	1 491 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	9 941 kWh	1 491 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	9 941 kWh	1 491 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,1 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,15 euroa/ kWh )	40 448 kWh	6 067 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,15 euroa/ litra )	4 494 litraa	5 168 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 493 kWh	824 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	9 941 kWh	1 491 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	15 433 kWh	2 315 €