

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)

Laskelma on viitteellinen

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tarkistuta mitoitus laitetointittajallasii!

Pyöröhirsitalo "Pattinkimies"

33100 Tampere

Tulostuspäivä 14.04.2014

Laskettu BERGHEAT46.64 taulukko-ohjelmalla

Laskennassa nettoala ja nettovolyyymi →

202,7 m2784,1 m3

- Rakennusten lämmitystarve vuodessa

11,96 kW

PATTERILÄMMITYS

34 234 kWh1 556 €

- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö

30%

4 527 kWh

-1 358 kWh-62 €

- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus

0,46 kW

4 pers

1 000 kWh

4 000 kWh261 €

- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa

12,42 kW

0,15 €/kWh

3,15 COP

36 876 kWh1 755 €

Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi

203 m2

37,4

Wh/m²/Ap/v

Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi

784 m3

9,7

Wh/m³/Ap/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2

203 m2

169

kWh/m²/V

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3

784 m3

43,7

kWh/m³/v

Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä

38 234 kWh

203 m2

189

kWh/m²/v

ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö

220 m2

41 403 kWh

188 kWh

ET -luokan määritys ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri )

220 br m2

188 ET

C luokka

Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötälaksi valittu

18,2 C

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle

13,0 kW

tehoisella pumpulla

Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä

4 338 litraa

1,150 €/ltr

4 989 €

85,00%

Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä

30 m3

68,00 €/m3

2 039 €

82,00%

Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä

36 876 kWh

0,150 €/kWh

5 531 €

1,00 COP

Pumpun osuus lämmön tuottamisesta

36 876 kWh

0,150 €/kWh

1 755 €

3,15 COP

Sähkövastuksella tuotetaan

0 kWh

0,150 €/kWh

0 €

1,00 COP

- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP

36876 kWh

11 702 kWh

3,15 COP

- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta

100,0%

11 702 kWh

1 755 €

- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta

0,0%

0 kWh

0 €

- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa

100,0%

11 702 kWh

1 755 €

- Säästää tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna

3 234 €

- Säästää tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna

3 776 €

Energiaa

COP

Pumpun sähkö

Vastussähköä

Sähköä yht.

Sähkölasku

- Lämmitys kuluttaa

32 876 kWh

3,30 COP

9 962 kWh

0 kWh

9 962 kWh

1 494 €

- Käyttövesi kuluttaa

4 000 kWh

2,30 COP

1 739 kWh

0 kWh

1 739 kWh

261 €

- Vastuskäyttö

0 kWh

1,00 COP

0 kWh

0 kWh

(= 0 EUR)

- Lämpö ja vesi yhteensä

36 876 kWh

3,15 COP

11 702 kWh

0 kWh

11 702 kWh

1 755 €

LÄMMÖN KERUU

KOSTEUS

MAALAJI

Tuotto/metri

PITUUS

SYVYYS

Jos keruupiiri PELLOSSA

KOSTEA SAVI

46,9 kWh/m

786 m

0,9 m

Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona

242 m

tai 135+129+0+0 metriä

2 kaivoa

- Kaivosta otetaan tehoa 5,7 K lämpötilojen erotuksella maksimissaan..

5,7 Δt

9,1 kW

34,3 W/m

- Häiriintymättömän kallioperän lämpötila, vuosituotto kalliosta ja kokotuotto

5,8 C

95,4 kWh/m

139,7 kWh/m

- Kiviaineksen lämmönjohtoluvuksi valittu ( W / m K )

3,0 W/mK

- Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivosta otettu lämpöenergia

36 876 kWh

3,15 COP

25 174 kWh

LÄMPÖKAIVO ON MITOITETTU rakennusten lämmitystarpeen mukaan.

LÄMPÖPUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.

Mitoittavat ulkolämpötilat 0 C ja -29 C

Kun ulkolämpötila on

-10 C

On tarvittava lämmitysteho

7,4kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-15 C

On tarvittava lämmitysteho

8,7kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-20 C

On tarvittava lämmitysteho

10,0kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-25 C

On tarvittava lämmitysteho

11,4 kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-30 C

On tarvittava lämmitysteho

12,7 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-35 C

On tarvittava lämmitysteho

14,0 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-40 C

On tarvittava lämmitysteho

15,3 kW

Täystehoinen

Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →

12,4 kW

OMA PUMPPUTEHON VALINTASI

13,0 kW

Täystehoinen

Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka

-31 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).

13 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 2837 tuntia, joka on 32 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh

Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Tampere, kohde on Tampere, jossa koko vuosi = 4514, tammikuu = 739

Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!

VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA

Päiviä

Kuukausi

Käyntitunnit

Käyttövesi

Rakennus

Molemmat yht

Pumpulla

Vastuksella

Sähkön kulutus

365

Koko vuosi

32%

2 837 h

4 000 kWh

32 876 kWh

36 876 kWh

36 876 kWh

0 kWh

11 702 kWh

31

Tammikuu

59%

438 h

340 kWh

5 360 kWh

5 700 kWh

5 700 kWh

0 kWh

1 809 kWh

28

Helmikuu

60%

406 h

307 kWh

4 973 kWh

5 280 kWh

5 280 kWh

0 kWh

1 675 kWh

31

Maaliskuu

50%

371 h

340 kWh

4 484 kWh

4 823 kWh

4 823 kWh

0 kWh

1 531 kWh

30

Huhtikuu

36%

256 h

329 kWh

3 001 kWh

3 330 kWh

3 330 kWh

0 kWh

1 057 kWh

31

Toukokuu

18%

131 h

340 kWh

1 358 kWh

1 698 kWh

1 698 kWh

0 kWh

539 kWh

30

Kesäkuu

6%

42 h

329 kWh

212 kWh

541 kWh

541 kWh

0 kWh

172 kWh

31

Heinäkuu

4%

30 h

340 kWh

44 kWh

384 kWh

384 kWh

0 kWh

122 kWh

31

Elokuu

6%

48 h

340 kWh

285 kWh

625 kWh

625 kWh

0 kWh

198 kWh

30

Syyskuu

20%

144 h

329 kWh

1 541 kWh

1 870 kWh

1 870 kWh

0 kWh

593 kWh

31

Lokakuu

32%

241 h

340 kWh

2 790 kWh

3 129 kWh

3 129 kWh

0 kWh

993 kWh

30

Marraskuu

45%

327 h

329 kWh

3 921 kWh

4 250 kWh

4 250 kWh

0 kWh

1 349 kWh

31

Joulukuu

54%

404 h

340 kWh

4 907 kWh

5 247 kWh

5 247 kWh

0 kWh

1 665 kWh

| RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA  |            |                |   |               |                |
|--|------------|----------------|---|---------------|----------------|
| At-varasto, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana  |            | Rak vuosi 1992 | Huonelämpö 10,0 C                       |               | 5 984 kWh/v    |
| Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot   | 10,00 m    | 7,00 m         | 2,92 m                                  | 70,0 m2       | 196,0 m3       |
| Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot  | 9,58 m     | 6,58 m         | 2,50 m                                  | 63,0 m2       | 157,6 m3       |
| Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus  | 0,21 m     | 0,28 U         | 79 kWh/m2                               | 206,9 m2      | 4 985 kWh/v    |
| Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden                                  |            |                |   | 176,5 m3      | 34 kWh/m3/v    |
| Sisättilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden                                  |            |                |   | 176,5 m3      | 7,5 W/Ap/m3/v  |
| Bruttoala, kerrosala   |            |                |   | 70,0 m2       | 85 kWh/m2/v    |
| Nettoala, lämmin ala   |            |                |   | 63,0 m2       | 95 kWh/m2/v    |
| Alapohja   |            | 0,15 U         |   | 63,04 m2      | 828 kWh/v      |
| Yläpohja   |            | 0,12 U         |   | 63,04 m2      | 663 kWh/v      |
| Umpiseinän ala   |            | 0,35 U         |   | 70,80 m2      | 2 144 kWh/v    |
| Ikkunat  |            | 1,10 U         |   | 2,00 m2       | 193 kWh/v      |
| Ovet   |            | 1,65 U         |   | 8,00 m2       | 1 156 kWh/v    |
| Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä   |            | 0,28 U         |   | 206,9 m2      | 4 985 kWh/v    |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  | 0,20 x / h | 63%            | 35,3 m3/h                               | 9,8 l/sek     | 412 kWh/v      |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  | 0,11 x / h |                | 18,6 m3/h                               | 5,2 l/sek     | 587 kWh/v      |
| Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin   |            | 2,66 kW        | Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana |               |                |
| Asuin-osa+parvi, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana   |            | Rak vuosi 1992 | Huonelämpö 20,0 C                       |               | 28 250 kWh/v   |
| Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot   | 10,00 m    | 15,00 m        | 4,47 m                                  | 150,0 m2      | 652,5 m3       |
| Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot  | 9,58 m     | 14,58 m        | 4,05 m                                  | 139,7 m2      | 565,7 m3       |
| Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus  | 0,21 m     | 0,32 U         | 160 kWh/m2                              | 475,0 m2      | 22 343 kWh/v   |
| Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden                                  |            |                |   | 607,6 m3      | 46 kWh/m3/v    |
| Sisättilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden                                  |            |                |   | 607,6 m3      | 10,3 W/Ap/m3/v |
| Bruttoala, kerrosala   |            |                |   | 150,0 m2      | 188 kWh/m2/v   |
| Nettoala, lämmin ala   |            |                |   | 139,7 m2      | 202 kWh/m2/v   |
| Alapohja   |            | 0,15 U         |   | 139,68 m2     | 3 120 kWh/v    |
| Yläpohja   |            | 0,12 U         |   | 139,68 m2     | 2 496 kWh/v    |
| Umpiseinän ala   |            | 0,49 U         |   | 170,70 m2     | 12 571 kWh/v   |
| Ikkunat  |            | 1,10 U         |   | 21,00 m2      | 3 440 kWh/v    |
| Ovet   |            | 1,20 U         |   | 4,00 m2       | 715 kWh/v      |
| Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä   |            | 0,32 U         |   | 475,0 m2      | 22 343 kWh/v   |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  | 0,30 x / h | 63%            | 182,3 m3/h                              | 50,6 l/sek    | 3 616 kWh/v    |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  | 0,07 x / h |                | 42,8 m3/h                               | 11,9 l/sek    | 2 292 kWh/v    |
| Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin   |            | 9,30 kW        | Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana |               |                |
| Rakennus 3 ei valittu!   |            | Rak vuosi      | Huonelämpö                              |               | 0 kWh/v        |
| Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot   |            |                |   |               |                |
| Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot  |            |                |   |               |                |
| Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus  |            | 0,00 U         | 0 kWh/m2                                | 0,0 m2        | 0 kWh/v        |
| Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden                                  |            |                |   | 0,0 m3        | 0 kWh/m3/v     |
| Sisättilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden                                  |            |                |   | 0,0 m3        | 0,0 W/Ap/m3/v  |
| Bruttoala, kerrosala   |            |                |   | 0,0 m2        | 0 kWh/m2/v     |
| Nettoala, lämmin ala   |            |                |   | 0,0 m2        | 0 kWh/m2/v     |
| Alapohja   |            | 0,00 U         |   |               | 0 kWh/v        |
| Yläpohja   |            | 0,00 U         |   |               | 0 kWh/v        |
| Umpiseinän ala   |            | 0,00 U         |   |               | 0 kWh/v        |
| Ikkunat  |            | 0,00 U         |   |               | 0 kWh/v        |
| Ovet   |            | 0,00 U         |   |               | 0 kWh/v        |
| Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä   |            | 0,00 U         |   | 0,0 m2        | 0 kWh/v        |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  | 0,00 x / h | 0%             | 0,0 m3/h                                | 0,0 l/sek     | 0 kWh/v        |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  | 0,00 x / h |                | 0,0 m3/h                                | 0,0 l/sek     | 0 kWh/v        |
| Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin   |            | 0,00 kW        | Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana |               |                |
| Rakennus 4 ei valittu!   |            | Rak vuosi      | Huonelämpö                              |               | 0 kWh/v        |
| Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot   |            |                |   |               |                |
| Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot  |            |                |   |               |                |
| Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus  |            | 0,00 U         | 0 kWh/m2                                | 0,0 m2        | 0 kWh/v        |
| Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden                                  |            |                |   | 0,0 m3        | 0 kWh/m3/v     |
| Sisättilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden                                  |            |                |   | 0,0 m3        | 0,0 W/Ap/m3/v  |
| Bruttoala, kerrosala   |            |                |   | 0,0 m2        | 0 kWh/m2/v     |
| Nettoala, lämmin ala   |            |                |   | 0,0 m2        | 0 kWh/m2/v     |
| Alapohja   |            | 0,00 U         |   |               | 0 kWh/v        |
| Yläpohja   |            | 0,00 U         |   |               | 0 kWh/v        |
| Umpiseinän ala   |            | 0,00 U         |   |               | 0 kWh/v        |
| Ikkunat  |            | 0,00 U         |   |               | 0 kWh/v        |
| Ovet   |            | 0,00 U         |   |               | 0 kWh/v        |
| Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä   |            | 0,00 U         |   | 0,0 m2        | 0 kWh/v        |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  | 0,00 x / h | 0%             | 0,0 m3/h                                | 0,0 l/sek     | 0 kWh/v        |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  | 0,00 x / h |                | 0,0 m3/h                                | 0,0 l/sek     | 0 kWh/v        |
| Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin   |            | 0,00 kW        | Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana |               |                |
| Lämmönsiirtokanaalia ei ole  |            | 0,00 kW        | 10,0 Wh/m                               | Ei ole        | 0 kWh/v        |
| Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..                    |            | 202,7 m2       | 784,1 m3                                | Enimmäistehot | 34 234 kWh/v   |
| Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus             |            |                | -29 C                                   | 9,57 kWmax    | 27 327 kWh/v   |
| Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä                                   |            | 0,28 kertaa/h  | 60 l/sek                                | 1,37 kWmax    | 4 028 kWh/v    |
| Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia                                     |            | 0,08 kertaa/h  | 17 l/sek                                | 1,02 kWmax    | 2 879 kWh/v    |
| Lämmönsiirtokanaalia ei ole  |            | 0 metriä       | 0 kWh/v                                 | 0,00 kWmax    | 0 kWh/v        |
| Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana ) |            |                |   | 11,96 kWmax   | 34 234 kWh/v   |
| Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3   |            |                | 848,5 m3                                | 14,1 W/m3     | 40 kWh/m3/v    |
| Sisättilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3                          |            |                | 784,1 m3                                | 15,3 W/m3     | 9,7 W/Ap/m3/v  |
| Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2                                      |            |                | 220,0 m2                                | 54,4 W/m2     | 156 kWh/brm2   |
| Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2  |            |                | 202,7 m2                                | 59,0 W/m2     | 169 kWh/m2/v   |

## **Pyöröhirsitalo "Pattinkimies"**

-

### **33100 Tampere**

1½ krs hirsitalo 1992

122 m<sup>2</sup> + 32 m<sup>2</sup> parvi, + puolilämmin at-varasto 55 m<sup>2</sup>.

Huonekorkeudet: 2,4 m, paitsi oh. joka 5 m.

Yläpohjan eristys: 300 mm lasivilla

3-lasiset ikkunat. Lämpötila 21 C°

Polttopuuta max 30 pinom<sup>3</sup> (kattila + takka)

Pattereilla paitsi lattialämmitys kosteissa tiloissa.

#### **Laskelman yhteenveto**

**arvot laskettu keskiarvovuodelle**

**Laskelma on vain suuntaa antava, ei takuarvol**

Laskettu 13 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

|                                       |            |          |
|---------------------------------------|------------|----------|
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve   | 32 876 kWh | 1 494 €  |
| Käyttöveden lämmitystarve             | 4 000 kWh  | 261 €    |
| Molemmat yhteensä                     | 36 876 kWh | 1 755 €  |
|                                       |            |          |
| Pumpun osuus sähkölaskusta            | 11 702 kWh | 1 755 €  |
| Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta | 0 kWh      | 0 €      |
| Molemmat yhteensä                     | 11 702 kWh | 1 755 €  |
|                                       |            |          |
| Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde      |            | 3,15 COP |
|                                       |            |          |
| Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi  |            | 5 531 €  |
| Lämmittäminen öljyllä maksaisi        |            | 4 989 €  |
|                                       |            |          |
| Taloussähköä kuluu vuodessa           | 4 527 kWh  | 679 €    |
| Lämmityssähköä kuluu vuodessa         | 11 702 kWh | 1 755 €  |
| Sähkön kulutus yhteensä vuodessa      | 16 229 kWh | 2 434 €  |