

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)

Laskelma on viitteellinen

Asuinrakennus ”SK”

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

36270 Kangasala

Tulostuspäivä 27.02.2014

LaskettuBERGHEAT46.51 taulukko-ohjelmalla

Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →

290,3 m2

821,0 m3

- Rakennusten lämmitystarve vuodessa

13,4 kW

PATTERILÄMMITYS

36 614 kWh

1 772 €

- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö

30%

8 726 kWh

-2 618 kWh

-127 €

- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus

1,10 kW

12 pers

800 kWh

9 600 kWh

480 €

- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa

14,68 kW

0,15 €/kWh

3,08 COP

43 597 kWh

2 125 €

Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi

290 m2

27,7

Wh/m²/Ap/v

Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi

821 m3

9,8

Wh/m³/Ap/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2

290 m2

126

kWh/m²/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3

821 m3

44,6

kWh/m³/v

Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä

46 214 kWh

290 m2

159

kWh/m²/v

ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö

322 m2

54 940 kWh

171 kWh

ET -luokan määrittys ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliömetri )

322 br m2

171 ET

B luokka

Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu

18,2 C

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle

15,0 kW

tehoisella pumpulla

Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä

5 011 litraa

1,150 €/ltr

5 763 €

87,00%

Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä

42 m3

68,00 €/m3

2 823 €

70,00%

Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä

43 597 kWh

0,150 €/kWh

6 539 €

1,00 COP

Pumpun osuus lämmön tuottamisesta

43 597 kWh

0,150 €/kWh

2 125 €

3,08 COP

Sähkövastuksella tuotetaan

0 kWh

0,150 €/kWh

0 €

1,00 COP

- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP

43597 kWh

14 167 kWh

3,08 COP

- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta

100,0%

14 167 kWh

2 125 €

- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta

0,0%

0 kWh

0 €

- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa

100,0%

14 167 kWh

2 125 €

- Säästää tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna

3 638 €

- Säästää tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna

4 414 €

Energiaa

COP

Pumpun sähkö

Vastussähköä

Sähköä yht.

Sähkölasku

- Lämmitys kuluttaa

33 997 kWh

3,10 COP

10 967 kWh

0 kWh

10 967 kWh

1 645 €

- Käyttövesi kuluttaa

9 600 kWh

3,00 COP

3 200 kWh

0 kWh

3 200 kWh

480 €

- Vastuskäyttö

0 kWh

1,00 COP

0 kWh

0 kWh

(= 0 EUR)

- Lämpö ja vesi yhteensä

43 597 kWh

3,08 COP

14 167 kWh

0 kWh

14 167 kWh

2 125 €

LÄMPÖN KERUU

KOSTEUS

MAALAJI

Tuotto/metri

PITUUS

SYVYYS

Jos keruupiiri PELLOSSA

MÄRKÄ SAVI

56,4 kWh/m

772 m

0,9 m

Jos keruu PORAKAIVOSTA

Porakaivon aktiivisyvyys vähintään

314 m

2 kaivoa

- Kaivosta otetaan tehoa 5,6 K lämpötilojen erotuksella maksimissaan..

5,6 Δt

10,2 kW

32,4 W/m

- Häiriintymättömän kallioperän lämpötila, vuosituotto kalliosta ja kokotuotto

5,7 C

93,7 kWh/m

138,9 kWh/m

- Kiviaineksen lämmönjohtoluvuksi valittu ( W / m K )

3,0 W/mK

- Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivosta otettu lämpöenergia

43 597 kWh

3,08 COP

29 430 kWh

LÄMPÖKAIVO ON MITOITETTU rakennusten lämmitystarpeen mukaan.

LÄMPÖPUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle

Vuoden alin lämpötila noin -28C

Kun ulkolämpötila on

-10 C

On tarvittava lämmitysteho

9,2kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-15 C

On tarvittava lämmitysteho

10,9kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-20 C

On tarvittava lämmitysteho

12,6kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-25 C

On tarvittava lämmitysteho

14,3 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-30 C

On tarvittava lämmitysteho

16,0 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-35 C

On tarvittava lämmitysteho

17,6 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-40 C

On tarvittava lämmitysteho

19,3 kW

Täystehoinen

Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →

14,7 kW

OMA PUMPPUTEHON VALINTASI

15,0 kW

Täystehoinen

Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka

-27 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).

15 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 2906 tuntia, joka on 33 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh

Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Tampere, kohde on Kangasala, jossa koko vuosi = 4547, tammikuu = 741

Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA

Päiviä

Kuukausi

Käyntitunnit

Käyttövesi

Rakennus

Molemmat yht

Pumpulla

Vastuksella

Sähkön kulutus

365

Koko vuosi

33%

2 906 h

9 600 kWh

33 997 kWh

43 597 kWh

43 597 kWh

0 kWh

14 167 kWh

31

Tammikuu

54%

403 h

815 kWh

5 224 kWh

6 040 kWh

6 040 kWh

0 kWh

1 963 kWh

28

Helmikuu

55%

369 h

736 kWh

4 802 kWh

5 539 kWh

5 539 kWh

0 kWh

1 800 kWh

31

Maaliskuu

47%

346 h

815 kWh

4 376 kWh

5 191 kWh

5 191 kWh

0 kWh

1 687 kWh

30

Huhtikuu

37%

265 h

789 kWh

3 184 kWh

3 973 kWh

3 973 kWh

0 kWh

1 291 kWh

31

Toukokuu

22%

167 h

815 kWh

1 687 kWh

2 502 kWh

2 502 kWh

0 kWh

813 kWh

30

Kesäkuu

12%

88 h

789 kWh

524 kWh

1 313 kWh

1 313 kWh

0 kWh

427 kWh

31

Heinäkuu

10%

77 h

815 kWh

333 kWh

1 148 kWh

1 148 kWh

0 kWh

373 kWh

31

Elokuu

13%

94 h

815 kWh

592 kWh

1 407 kWh

1 407 kWh

0 kWh

457 kWh

30

Syyskuu

23%

165 h

789 kWh

1 682 kWh

2 471 kWh

2 471 kWh

0 kWh

803 kWh

31

Lokakuu

33%

248 h

815 kWh

2 897 kWh

3 713 kWh

3 713 kWh

0 kWh

1 206 kWh

30

Marraskuu

43%

312 h

789 kWh

3 887 kWh

4 676 kWh

4 676 kWh

0 kWh

1 519 kWh

31

Joulukuu

50%

375 h

815 kWh

4 809 kWh

5 624 kWh

5 624 kWh

0 kWh

1 828 kWh

RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellarikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1967	Huonelämpö 12,0 C		3 258 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	7,46 m	10,81 m	2,50 m	80,6 m2	177,4 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	6,86 m	10,21 m	1,90 m	70,0 m2	133,1 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,30 m	0,22 U	33 kWh/m2	134,9 m2	2 297 kWh/v
Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				154,1 m3	21 kWh/m3/v
Sisättilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				154,1 m3	4,6 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				80,6 m2	40 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				70,0 m2	47 kWh/m2/v
Alapohja		0,15 U		70,04 m2	824 kWh/v
Yläpohja		0,00 U		70,04 m2	0 kWh/v
Umpiseinän ala		0,22 U		60,87 m2	1 050 kWh/v
Ikkunat		1,20 U		2,00 m2	188 kWh/v
Ovet		1,50 U		2,00 m2	235 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,22 U		134,9 m2	2 297 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	30,8 m3/h	8,6 l/sek	870 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,02 x / h		3,2 m3/h	0,9 l/sek	91 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		1,65 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Asuinkerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1967	Huonelämpö 21,0 C		23 261 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	17,00 m	10,81 m	3,00 m	183,8 m2	514,6 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	16,50 m	10,31 m	2,50 m	170,1 m2	425,3 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,25 m	0,36 U	98 kWh/m2	304,2 m2	16 590 kWh/v
Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				476,3 m3	7 kWh/m3/v
Sisättilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				476,3 m3	10,7 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				183,8 m2	127 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				170,1 m2	137 kWh/m2/v
Alapohja		0,13 U		170,12 m2	1 058 kWh/v
Yläpohja		0,15 U		170,12 m2	3 856 kWh/v
Umpiseinän ala		0,25 U		105,05 m2	3 968 kWh/v
Ikkunat		1,20 U		25,00 m2	4 533 kWh/v
Ovet		1,50 U		4,00 m2	907 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,36 U		304,2 m2	16 590 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	95,3 m3/h	26,5 l/sek	5 182 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		27,4 m3/h	7,6 l/sek	1 489 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		7,50 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		
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1967	Huonelämpö 12,0 C		6 591 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	9,00 m	6,40 m	4,00 m	57,6 m2	218,9 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	8,50 m	5,90 m	3,50 m	50,2 m2	175,5 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,25 m	0,44 U	103 kWh/m2	151,0 m2	5 174 kWh/v
Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				190,6 m3	17 kWh/m3/v
Sisättilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				190,6 m3	7,6 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				57,6 m2	114 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				50,2 m2	131 kWh/m2/v
Alapohja		0,20 U		50,15 m2	786 kWh/v
Yläpohja		0,15 U		50,15 m2	590 kWh/v
Umpiseinän ala		0,25 U		85,80 m2	1 682 kWh/v
Ikkunat		1,50 U		4,00 m2	470 kWh/v
Ovet		1,91 U		11,00 m2	1 646 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,44 U		151,0 m2	5 174 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	0%	38,1 m3/h	10,6 l/sek	1 076 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		12,1 m3/h	3,4 l/sek	341 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		3,34 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		0,40 kW	10,0 Wh/m	40,0 m	3 504 kWh/v
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		290,3 m2	821,0 m3	Enimmäistehot	36 614 kWh/v
Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, max. lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-28 C	9,13 kWmax	24 062 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä		0,20 kertaa/h	46 l/sek	2,66 kWmax	7 127 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,05 kertaa/h	12 l/sek	0,70 kWmax	1 921 kWh/v
Max. lämmitystehot ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				12,89 kWmax	33 110 kWh/v
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			910,8 m3	14,1 W/m3	40 kWh/m3/v
Sisättilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			821,0 m3	15,7 W/m3	9,8 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			322,0 m2	40,0 W/m2	114 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			290,3 m2	44,4 W/m2	126 kWh/m2/v

## **Asuinrakennus "SK"**

-

### **36270 Kangasala**

Pirkanmaalla patterilämmitystalo -67, 1 -kerroksessa 170m<sup>2</sup>,  
josta 25m<sup>2</sup> lattialämpöä. Huonekorkeus 2,5m.

Ikkunat uusittu, seinät 150mm villaa, koneellinen poisto.

Pannuh/varasto 70m<sup>2</sup> kellarissa 2/3 maanalla 10-15 C. H=1,9m.

Asukkaita 12, lämpimän käyttöveden kulutus maltillista.

At 50m<sup>2</sup> jossa h= 3.5m 40 m kanaalilla ja puhallinpatteri.

#### **Laskelman yhteenveto**

**arvot laskettu keskiarvovuodelle**

**Laskelma on vain suuntaa antava, ei takuuarvo!**

Laskettu 15 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	33 997 kWh	1 645 €
Käyttöveden lämmitystarve	9 600 kWh	480 €
Molemmat yhteensä	43 597 kWh	2 125 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	14 167 kWh	2 125 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	14 167 kWh	2 125 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		3,08 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		6 539 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		5 763 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	8 726 kWh	1 309 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	14 167 kWh	2 125 €
Sähkön kulutus yhteensä vuodessa	22 892 kWh	3 434 €