

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)

Laskelma on viitteellinenLaskelma perustuu rakennetietoihin.

Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!

Asuinrakennus "COP5"

40100 Jyväskylä

Tulostuspäivä 17.04.2014

Laskettu BERGHEAT46.64 taulukko-ohjelmalla

Laskennassa nettoala ja nettovolyyymi →

150,0 m2375,1 m3

- Rakennusten lämmitystarve vuodessa

8,35 kW

PATTERILÄMMITYS

25 597 kWh

1 164 €

- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö

30%

4 000 kWh

-1 200 kWh

-55 €

- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus

0,46 kW

4 pers

1 000 kWh

4 000 kWh

261 €

- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa

8,81 kW

0,15 €/kWh

3,11 COP

28 397 kWh

1 370 €

Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi

150 m2

35,7

Wh/m²/Ap/v

Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi

375 m3

14,3

Wh/m³/Ap/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2

150 m2

171

kWh/m²/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3

375 m3

68,2

kWh/m³/v

Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä

29 597 kWh

150 m2

197

kWh/m²/v

ET luokitтамiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesti+Taloussähkö

169 m2

32 398 kWh

191 kWh

ET -luokan määritys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliömetri)

169 br m2

191 ET

D luokka

Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu

17,2 C

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle

9,0 kW

tehoisella pumpulla

Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä

3 264 litraa

1,150 €/ltr

3 754 €

87,00%

Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä

24 m3

68,00 €/m3

1 609 €

80,00%

Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä

28 397 kWh

0,150 €/kWh

4 260 €

1,00 COP

Pumpun osuus lämmön tuottamisesta

28 397 kWh

0,150 €/kWh

1 370 €

3,11 COP

Sähkövastuksella tuotetaan

0 kWh

0,150 €/kWh

0 €

1,00 COP

- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP

28397 kWh

9 132 kWh

3,11 COP

- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta

100,0%

9 132 kWh

1 370 €

- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta

0,0%

0 kWh

0 €

- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa

100,0%

9 132 kWh

1 370 €

- Säästää tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna

2 384 €

- Säästää tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna

2 890 €

Energiaa

COP

Pumpun sähkö

Vastussähköä

Sähköä yht.

Sähkölasku

- Lämmitys kuluttaa

24 397 kWh

3,30 COP

7 393 kWh

0 kWh

7 393 kWh

1 109 €

- 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

28 397 kWh

3,11 COP

9 132 kWh

0 kWh

9 132 kWh

1 370 €

LÄMMÖN KERUU

KOSTEUS

MAALAJI

Tuotto/metri

PITUUS

SYVYYS

Jos keruupiiri PELLOSSA

KOSTEA SAVI

44,2 kWh/m

642 m

0,9 m

Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona

205 m

tai 205+0+0+0 metriä

1 kaivo

- Kaivosta otetaan tehoa 5,3 K lämpötilojen erotuksella maksimissaan..

5,3 Δt

6,3 kW

30,6 W/m

- Häiriintymättömän kallioperän lämpötila, vuosituotto kalliosta ja kokotuotto

5,4 C

94,0 kWh/m

138,5 kWh/m

- Kiviaineksen lämmönjohtoluvuksi valittu (W / m K)

3,0 W/mK

- Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivosta otettu lämpöenergia

28 397 kWh

3,11 COP

19 265 kWh

LÄMPÖKAIVO ON MITOITETTU rakennusten lämmitystarpeen mukaan.

LÄMPÖPUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.

Mitoittavat ulkolämpötilat -1 C ja -31 C

Kun ulkolämpötila on

-10 C

On tarvittava lämmitysteho

5,0kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-15 C

On tarvittava lämmitysteho

5,9kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-20 C

On tarvittava lämmitysteho

6,8kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-25 C

On tarvittava lämmitysteho

7,7 kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-30 C

On tarvittava lämmitysteho

8,6 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-35 C

On tarvittava lämmitysteho

9,5 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-40 C

On tarvittava lämmitysteho

10,4 kW

Täystehoinen

Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →

8,8 kW

OMA PUMPPUTEHON VALINTASI

9,0 kW

Täystehoinen

Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka

-32 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).

9 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3155 tuntia, joka on 36 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh

Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Jyväskylä, kohde on Jyväskylä, jossa koko vuosi = 4784, tammikuu = 777

Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA

Päiviä

Kuukausi

Käyntitunnit

Käyttövesi

Rakennus

Molemmat yht

Pumpulla

Vastuksella

Sähkön kulutus

365

Koko vuosi

36%

3 155 h

4 000 kWh

24 397 kWh

28 397 kWh

28 397 kWh

0 kWh

9 132 kWh

31

Tammikuu

64%

478 h

340 kWh

3 964 kWh

4 303 kWh

4 303 kWh

0 kWh

1 384 kWh

28

Helmikuu

65%

439 h

307 kWh

3 640 kWh

3 947 kWh

3 947 kWh

0 kWh

1 269 kWh

31

Maaliskuu

54%

400 h

340 kWh

3 262 kWh

3 601 kWh

3 601 kWh

0 kWh

1 158 kWh

30

Huhtikuu

39%

283 h

329 kWh

2 222 kWh

2 550 kWh

2 550 kWh

0 kWh

820 kWh

31

Toukokuu

21%

153 h

340 kWh

1 040 kWh

1 380 kWh

1 380 kWh

0 kWh

444 kWh

30

Kesäkuu

8%

59 h

329 kWh

202 kWh

531 kWh

531 kWh

0 kWh

171 kWh

31

Heinäkuu

6%

43 h

340 kWh

50 kWh

390 kWh

390 kWh

0 kWh

125 kWh

31

Elokuu

9%

69 h

340 kWh

283 kWh

622 kWh

622 kWh

0 kWh

200 kWh

30

Syyskuu

23%

164 h

329 kWh

1 146 kWh

1 475 kWh

1 475 kWh

0 kWh

474 kWh

31

Lokakuu

36%

270 h

340 kWh

2 090 kWh

2 430 kWh

2 430 kWh

0 kWh

781 kWh

30

Marraskuu

49%

356 h

329 kWh

2 873 kWh

3 202 kWh

3 202 kWh

0 kWh

1 030 kWh

31

Joulukuu

59%

441 h

340 kWh

3 625 kWh

3 965 kWh

3 965 kWh

0 kWh

1 275 kWh

RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellarikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1971	Huonelämpö 15,0 C		14 659 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	10,00 m	8,47 m	2,74 m	84,7 m2	211,8 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	9,46 m	7,93 m	2,20 m	75,0 m2	165,0 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,27 m	0,29 U	124 kWh/m2	226,6 m2	9 337 kWh/v
Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				187,5 m3	78 kWh/m3/v
Sisättilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				187,5 m3	16,3 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				84,7 m2	173 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				75,0 m2	195 kWh/m2/v
Alapohja		0,24 U		75,02 m2	2 524 kWh/v
Yläpohja		0,00 U		75,02 m2	0 kWh/v
Umpiseinän ala		0,60 U		73,52 m2	6 183 kWh/v
Ikkunat		1,50 U		3,00 m2	631 kWh/v
Ovet		0,00 U		0,00 m2	0 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,29 U		226,6 m2	9 337 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	37,5 m3/h	10,4 l/sek	1 893 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,36 x / h		68,0 m3/h	18,9 l/sek	3 429 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		4,81 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1975	Huonelämpö 20,0 C		10 938 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	10,00 m	8,47 m	3,04 m	84,7 m2	211,8 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	9,46 m	7,93 m	2,50 m	75,0 m2	187,5 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,27 m	0,20 U	100 kWh/m2	237,0 m2	7 470 kWh/v
Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				187,5 m3	58 kWh/m3/v
Sisättilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				187,5 m3	12,2 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				84,7 m2	129 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				75,0 m2	146 kWh/m2/v
Alapohja		0,05 U		75,02 m2	591 kWh/v
Yläpohja		0,00 U		75,02 m2	0 kWh/v
Umpiseinän ala		0,37 U		71,95 m2	4 198 kWh/v
Ikkunat		1,00 U		11,00 m2	1 734 kWh/v
Ovet		1,50 U		4,00 m2	946 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,20 U		237,0 m2	7 470 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	46,9 m3/h	13,0 l/sek	2 661 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		14,2 m3/h	3,9 l/sek	807 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		3,54 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..		150,0 m2	375,1 m3	Enimmäistehot	25 597 kWh/v
Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, max. lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-31 C	5,48 kWmax	16 807 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,23 kertaa/h	23 l/sek	1,48 kWmax	4 554 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,22 kertaa/h	23 l/sek	1,39 kWmax	4 237 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)				8,35 kWmax	25 597 kWh/v
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			423,5 m3	19,7 W/m3	60 kWh/m3/v
Sisättilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			375,1 m3	22,3 W/m3	14,3 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			169,4 m2	49,3 W/m2	151 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			150,0 m2	55,6 W/m2	171 kWh/m2/v

Asuinrakennus "COP5"

-

40100 Jyväskylä

Ok -talo 1971, kaksikerroksinen, rinnetontti

Kerrosala 75 m², Kokonaispinta-ala 150 m²

Alakerran seinä: 250mm Leca-harkko, hk=2200, lämpötila 10..15C

Yläkerran seinä: lastulevy, 100 mm lasivilla, 12 mm tuulensuojalevy,
ilmarako ja tiiliverhous, hk=2500.

yläpohja: 100..150 mm lasivilla, päällä 300 mm kutterinpurua.

Ikkunat 2-kerroksiset, 80-luvulla lisätty kolmas.

Laskelman yhteenveto

arvot laskettu keskiarvovuodelle

Laskelma on vain suuntaa antava, ei takuarvol

Laskettu 9 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	24 397 kWh	1 109 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	261 €
Molemmat yhteensä	28 397 kWh	1 370 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	9 132 kWh	1 370 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	9 132 kWh	1 370 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		3,11 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		4 260 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		3 754 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 000 kWh	600 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	9 132 kWh	1 370 €
Sähkön kulutus yhteensä vuodessa	13 133 kWh	1 970 €