

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)

Laskelma on viitteellinen

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!

Asuinrakennus "pilotti1"

90100 Oulu

Tulostuspäivä 11.05.2014

Laskettu BERGHEAT46.651 taulukko-ohjelmalla

Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →

105,0 m2

283,5 m3

- Rakennusten lämmitystarve vuodessa

4,09 kW

LATTIALÄMMITYS

12 855 kWh

428 €

- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö

30%

4 075 kWh

-1 222 kWh

-41 €

- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus

0,34 kW

3 pers

1 000 kWh

3 000 kWh

180 €

- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa

4,43 kW

0,15 €/kWh

3,87 COP

14 632 kWh

568 €

Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi

105 m2

23,7

Wh/m²/Ap/v

Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi

283 m3

8,8

Wh/m³/Ap/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2

105 m2

122

kWh/m²/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3

283 m3

45,3

kWh/m³/v

Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä

15 855 kWh

105 m2

151

kWh/m²/v

ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö

117,3 brm2

18 707 kWh

160 kWh

ET -luokan määrittys ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliömetri )

117,3 brm2

160 ET

B luokka

Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu

20,0 C

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle

5,0 kW

tehoisella pumpulla

Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä

1 682 litraa

1,150 €/ltr

1 934 €

87,00%

Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä

12 m3

68,00 €/m3

829 €

80,00%

Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä

14 632 kWh

0,150 €/kWh

2 195 €

1,00 COP

Pumpun osuus lämmön tuottamisesta

14 632 kWh

0,150 €/kWh

568 €

3,87 COP

Sähkövastuksella tuotetaan

0 kWh

0,150 €/kWh

0 €

1,00 COP

- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP

14632 kWh

3 785 kWh

3,87 COP

- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta

100,0%

3 785 kWh

568 €

- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta

0,0%

0 kWh

0 €

- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa

100,0%

3 785 kWh

568 €

- Säästää tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna

1 366 €

- Säästää tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna

1 627 €

Energiaa

COP

Pumpun sähkö

Vastussähköä

Sähköä yht.

Sähkölasku

- Lämmitys kuluttaa

11 632 kWh

4,50 COP

2 585 kWh

0 kWh

2 585 kWh

388 €

- Käyttövesi kuluttaa

3 000 kWh

2,50 COP

1 200 kWh

0 kWh

1 200 kWh

180 €

- Vastuskäyttö

0 kWh

1,00 COP

0 kWh

0 kWh

(= 0 EUR)

- Lämpö ja vesi yhteensä

14 632 kWh

3,87 COP

3 785 kWh

0 kWh

3 785 kWh

568 €

LÄMMÖN KERUU

KOSTEUS

MAALAJI

Tuotto/metri

PITUUS

SYVYYS

Jos keruupiiri PELLOSSA

KOSTEA SAVI

41,1 kWh/m

356 m

1,1 m

Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona

136 m

tai 136+0+0+0 metriä

1 kaivo

- Kaivon lämpövara, lämpötilagradientti ja enimmäis tehot

5,8 Δt

10,23 mK/m

3,9 kW

28,6 W/m

- Häiriintymättömän kallioperän lämpötila, vuosituotto kalliosta ja kokotuotto

4,9 C

79,8 kWh/m

107,6 kWh/m

- Kiviaineksen lämmönjohtoluvuksi valittu ( W / m K ) ja keskiuorma kaivosta

2,90 W/m/K

9,10 W/m

1,56 W / (mK)

- Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivosta otettu lämpöenergia

14 632 kWh

3,87 COP

10 847 kWh

LÄMPÖKAIVO ON MITOITETTU rakennusten lämmitystarpeen mukaan.

LÄMPÖPUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.

Mitoittavat ulkolämpötilat -1 C ja -32 C

Kun ulkolämpötila on

-10 C

On tarvittava lämmitysteho

2,6kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-15 C

On tarvittava lämmitysteho

3,0kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-20 C

On tarvittava lämmitysteho

3,4kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-25 C

On tarvittava lämmitysteho

3,8 kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-30 C

On tarvittava lämmitysteho

4,3 kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-35 C

On tarvittava lämmitysteho

4,7 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-40 C

On tarvittava lämmitysteho

5,1 kW

Täystehoinen

Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →

4,4 kW

OMA PUMPPUTEHON VALINTASI

5,0 kW

Täystehoinen

Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka

-39 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).

5 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 2926 tuntia, joka on 33 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh

Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Oulu, kohde on Oulu, jossa koko vuosi = 5160, tammikuu = 841

Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA

Päiviä

Kuukausi

Käyntitunnit

Käyttövesi

Rakennus

Molemmat yht

Pumpulla

Vastuksella

Sähkön kulutus

365

Koko vuosi

33%

2 926 h

3 000 kWh

11 632 kWh

14 632 kWh

14 632 kWh

0 kWh

3 785 kWh

31

Tammikuu

58%

430 h

255 kWh

1 895 kWh

2 150 kWh

2 150 kWh

0 kWh

556 kWh

28

Helmikuu

58%

387 h

230 kWh

1 707 kWh

1 937 kWh

1 937 kWh

0 kWh

501 kWh

31

Maaliskuu

49%

362 h

255 kWh

1 557 kWh

1 812 kWh

1 812 kWh

0 kWh

469 kWh

30

Huhtikuu

37%

263 h

247 kWh

1 070 kWh

1 316 kWh

1 316 kWh

0 kWh

340 kWh

31

Toukokuu

22%

166 h

255 kWh

573 kWh

828 kWh

828 kWh

0 kWh

214 kWh

30

Kesäkuu

10%

71 h

247 kWh

108 kWh

355 kWh

355 kWh

0 kWh

92 kWh

31

Heinäkuu

7%

55 h

255 kWh

21 kWh

275 kWh

275 kWh

0 kWh

71 kWh

31

Elokuu

10%

76 h

255 kWh

127 kWh

381 kWh

381 kWh

0 kWh

99 kWh

30

Syyskuu

21%

152 h

247 kWh

515 kWh

762 kWh

762 kWh

0 kWh

197 kWh

31

Lokakuu

33%

246 h

255 kWh

973 kWh

1 228 kWh

1 228 kWh

0 kWh

318 kWh

30

Marraskuu

45%

322 h

247 kWh

1 364 kWh

1 611 kWh

1 611 kWh

0 kWh

417 kWh

31

Joulukuu

53%

396 h

255 kWh

1 723 kWh

1 978 kWh

1 978 kWh

0 kWh

512 kWh

RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Rakennus 1 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
Ilmavuo to 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		
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2014	Huonelämpö 20,0 C		12 855 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	12,00 m	9,92 m	3,36 m	119,0 m2	321,4 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	11,34 m	9,26 m	2,70 m	105,0 m2	283,5 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,33 m	0,18 U	92 kWh/m2	321,2 m2	9 633 kWh/v
Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				283,5 m3	45 kWh/m3/v
Sisättilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				283,5 m3	8,8 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				119,0 m2	108 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				105,0 m2	122 kWh/m2/v
Alapohja	0,15 U			105,00 m2	2 577 kWh/v
Yläpohja	0,09 U			105,00 m2	1 546 kWh/v
Umpiseinän ala	0,15 U			91,23 m2	2 239 kWh/v
Ikkunat	1,00 U			16,00 m2	2 617 kWh/v
Ovet	1,00 U			4,00 m2	654 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,18 U		321,2 m2	9 633 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	75%	141,7 m3/h	39,4 l/sek	2 087 kWh/v
Ilmavuo to ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,07 x / h		19,3 m3/h	5,4 l/sek	1 135 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		4,09 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
Ilmavuo to 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
Ilmavuo to 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..		105,0 m2	283,5 m3	Enimmäistehot	12 855 kWh/v
Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-32 C	3,06 kWmax	9 633 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,50 kertaa/h	39 l/sek	0,66 kWmax	2 087 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,07 kertaa/h	5 l/sek	0,36 kWmax	1 135 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 )				4,09 kWmax	12 855 kWh/v
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			321,4 m3	12,7 W/m3	40 kWh/m3/v
Sisättilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			283,5 m3	14,4 W/m3	8,8 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			119,0 m2	34,3 W/m2	108 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			105,0 m2	38,9 W/m2	122 kWh/m2/v

## **Asuinrakennus "pilotti1"**

-  
**90100 Oulu**

Talo 105 m2.  
Nestekiertoa lattiaan,  
Tuolla 105 m2 taitas  
tuo upotettava putki jäädä johonki 350 metriin?

**Laskelman yhteenveto  
arvot laskettu keskiarvovuodelle  
Laskelma on vain suuntaa antava, ei takuuarvo!**

Laskettu 5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	11 632 kWh	388 €
Käyttöveden lämmitystarve	3 000 kWh	180 €
Molemmat yhteensä	14 632 kWh	568 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	3 785 kWh	568 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	3 785 kWh	568 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		3,87 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		2 195 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		1 934 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 075 kWh	611 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	3 785 kWh	568 €
Sähkön kulutus yhteensä vuodessa	7 860 kWh	1 179 €