

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)

Laskelma on viitteellinen

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!

Aseinrakennus "Tudmas"

94430 Tornio

Tulostuspäivä 17.04.2014

Laskettu BERGHEAT46.64 taulukko-ohjelmalla

Laskennassa nettoala ja nettovolyyymi →

199,0 m2

510,7 m3

- Rakennusten lämmitystarve vuodessa

9,69 kW

PATTERILÄMMITYS

27 061 kWh

1 230 €

- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö

30%

5 286 kWh

-1 586 kWh

-72 €

- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus

0,46 kW

4 pers

1 000 kWh

4 000 kWh

261 €

- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa

10,15 kW

0,15 €/kWh

3,12 COP

29 475 kWh

1 419 €

Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi

199 m2

24,7

Wh/m²/Ap/v

Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi

511 m3

9,6

Wh/m³/Ap/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2

199 m2

136

kWh/m²/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3

511 m3

53,0

kWh/m³/v

Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä

31 061 kWh

199 m2

156

kWh/m²/v

ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö

221 m2

34 761 kWh

157 kWh

ET -luokan määritys ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri )

221 br m2

157 ET

B luokka

Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu

18,3 C

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle

11,0 kW

tehoisella pumpulla

Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä

3 388 litraa

1,150 €/litr

3 896 €

87,00%

Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä

25 m3

68,00 €/m3

1 670 €

80,00%

Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä

29 475 kWh

0,150 €/kWh

4 421 €

1,00 COP

Pumpun osuus lämmön tuottamisesta

29 475 kWh

0,150 €/kWh

1 419 €

3,12 COP

Sähkövastuksella tuotetaan

0 kWh

0,150 €/kWh

0 €

1,00 COP

- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP

29475 kWh

9 459 kWh

3,12 COP

- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta

100,0%

9 459 kWh

1 419 €

- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta

0,0%

0 kWh

0 €

- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa

100,0%

9 459 kWh

1 419 €

- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna

2 477 €

- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna

3 002 €

Energiaa

COP

Pumpun sähkö

Vastussähköä

Sähköä yht.

Sähkölasku

- Lämmitys kuluttaa

25 475 kWh

3,30 COP

7 720 kWh

0 kWh

7 720 kWh

1 158 €

- 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 kWh

(= 0 EUR)

- Lämpö ja vesi yhteensä

29 475 kWh

3,12 COP

9 459 kWh

0 kWh

9 459 kWh

1 419 €

LÄMMÖN KERUU

KOSTEUS

MAALAJI

Tuotto/metri

PITUUS

SYVYYS

Jos keruupiiri PELLOSSA

KOSTEA SAVI

38,3 kWh/m

770 m

1,2 m

Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona

239 m

tai 239+0+0 metriä

1 kaivo

- Kaivosta otetaan tehoa 4,3 K lämpötilojen erotuksella maksimissaan..

4,3 Δt

7,7 kW

32,1 W/m

- Häiriintymättömän kallioperän lämpötila, vuosituotto kalliosta ja kokotuotto

4,4 C

83,7 kWh/m

123,3 kWh/m

- Kiviaineksen lämmönjohtoluvuksi valittu ( W / m K )

3,0 W/mK

- Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivosta otettu lämpöenergia

29 475 kWh

3,12 COP

20 016 kWh

LÄMPÖKAIVO ON MITOITETTU rakennusten lämmitystarpeen mukaan.

LÄMPÖPUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.

Mitoittavat ulkolämpötilat -1 C ja -36 C

Kun ulkolämpötila on

-10 C

On tarvittava lämmitysteho

5,3kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-15 C

On tarvittava lämmitysteho

6,2kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-20 C

On tarvittava lämmitysteho

7,2kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-25 C

On tarvittava lämmitysteho

8,1 kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-30 C

On tarvittava lämmitysteho

9,0 kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-35 C

On tarvittava lämmitysteho

10,0 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-40 C

On tarvittava lämmitysteho

10,9 kW

Täystehoinen

Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →

10,1 kW

OMA PUMPPUTEHON VALINTASI

11,0 kW

Täystehoinen

Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka

-41 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).

11 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 2680 tuntia, joka on 31 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh

Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Oulu, kohde on Tornio, jossa koko vuosi = 5497, tammikuu = 896

Tämä mitoitus ei ole takuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!

VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA

Päiviä

Kuukausi

Käyntitunnit

Käyttövesi

Rakennus

Molemmat yht

Pumpulla

Vastuksella

Sähkön kulutus

365

Koko vuosi

31%

2 680 h

4 000 kWh

25 475 kWh

29 475 kWh

29 475 kWh

0 kWh

9 459 kWh

31

Tammikuu

55%

408 h

340 kWh

4 151 kWh

4 491 kWh

4 491 kWh

0 kWh

1 441 kWh

28

Helmikuu

55%

368 h

307 kWh

3 738 kWh

4 045 kWh

4 045 kWh

0 kWh

1 298 kWh

31

Maaliskuu

46%

341 h

340 kWh

3 410 kWh

3 750 kWh

3 750 kWh

0 kWh

1 203 kWh

30

Huhtikuu

34%

243 h

329 kWh

2 342 kWh

2 671 kWh

2 671 kWh

0 kWh

857 kWh

31

Toukokuu

19%

145 h

340 kWh

1 254 kWh

1 594 kWh

1 594 kWh

0 kWh

512 kWh

30

Kesäkuu

7%

51 h

329 kWh

237 kWh

566 kWh

566 kWh

0 kWh

181 kWh

31

Heinäkuu

5%

35 h

340 kWh

45 kWh

385 kWh

385 kWh

0 kWh

124 kWh

31

Elokuu

8%

56 h

340 kWh

277 kWh

617 kWh

617 kWh

0 kWh

198 kWh

30

Syyskuu

18%

132 h

329 kWh

1 128 kWh

1 457 kWh

1 457 kWh

0 kWh

468 kWh

31

Lokakuu

30%

225 h

340 kWh

2 131 kWh

2 471 kWh

2 471 kWh

0 kWh

793 kWh

30

Marraskuu

42%

301 h

329 kWh

2 987 kWh

3 316 kWh

3 316 kWh

0 kWh

1 064 kWh

31

Joulukuu

50%

374 h

340 kWh

3 773 kWh

4 113 kWh

4 113 kWh

0 kWh

1 320 kWh

RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
<b>Rakennus 1 ei valittu!</b>		<b>Rak vuosi</b>	<b>Huonelämpö</b>		<b>0 kWh/v</b>
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
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				0,0 m3	0 kWh/m3/v
Sisätilan 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		
<b>Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana</b>		<b>Rak vuosi 1871</b>	<b>Huonelämpö 20,0 C</b>		<b>18 026 kWh/v</b>
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	16,14 m	9,00 m	3,14 m	145,3 m2	377,7 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	15,60 m	8,46 m	2,60 m	132,0 m2	343,2 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,27 m	0,20 U	93 kWh/m2	389,1 m2	12 272 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				343,2 m3	53 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				343,2 m3	9,6 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				145,3 m2	124 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				132,0 m2	137 kWh/m2/v
Alapohja		0,20 U		132,00 m2	4 163 kWh/v
Yläpohja		0,10 U		132,00 m2	2 081 kWh/v
Umpiseinän ala		0,16 U		103,13 m2	2 558 kWh/v
Ikkunat		1,00 U		18,00 m2	2 838 kWh/v
Ovet		1,00 U		4,00 m2	631 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,20 U		389,1 m2	12 272 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	85,8 m3/h	23,8 l/sek	4 870 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 x / h		15,6 m3/h	4,3 l/sek	884 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		6,40 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
<b>AT – varasto, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana</b>		<b>Rak vuosi 2005</b>	<b>Huonelämpö 15,0 C</b>		<b>9 035 kWh/v</b>
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	8,46 m	9,00 m	3,04 m	76,1 m2	190,4 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	7,92 m	8,46 m	2,50 m	67,0 m2	167,5 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,27 m	0,21 U	97 kWh/m2	215,9 m2	6 487 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				167,5 m3	54 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				167,5 m3	9,8 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				76,1 m2	119 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				67,0 m2	135 kWh/m2/v
Alapohja		0,20 U		67,00 m2	1 878 kWh/v
Yläpohja		0,10 U		67,00 m2	939 kWh/v
Umpiseinän ala		0,14 U		70,90 m2	1 371 kWh/v
Ikkunat		1,20 U		3,00 m2	505 kWh/v
Ovet		1,60 U		8,00 m2	1 794 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,21 U		215,9 m2	6 487 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	41,9 m3/h	11,6 l/sek	2 113 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 x / h		8,6 m3/h	2,4 l/sek	436 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		3,29 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
<b>Rakennus 4 ei valittu!</b>		<b>Rak vuosi</b>	<b>Huonelämpö</b>		<b>0 kWh/v</b>
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
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				0,0 m3	0 kWh/m3/v
Sisätilan 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
<b>Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..</b>		<b>199,0 m2</b>	<b>510,7 m3</b>	<b>Enimmäistehot</b>	<b>27 061 kWh/v</b>
Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-36 C	6,72 kWmax	18 758 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,25 kertaa/h	35 l/sek	2,50 kWmax	6 983 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,05 kertaa/h	7 l/sek	0,47 kWmax	1 319 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 )				9,69 kWmax	27 061 kWh/v
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			568,1 m3	17,1 W/m3	48 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			510,7 m3	19,0 W/m3	9,6 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			221,4 m2	43,8 W/m2	122 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			199,0 m2	48,7 W/m2	136 kWh/m2/v

## **Asuinrakennus "Tudmas"**

-

### **94430 Tornio**

Patterilämmitteinen talo 1871, 132m<sup>2</sup>+67m<sup>2</sup>.  
Remontti 1990, uusittiin, katto, ulkovuori,  
rakennettu 67m<sup>2</sup> talli+varasto+pannuhuone.  
2005 uudet ikkunat ja ovet. Oletus: koneellinen IV talteenotolla.  
Yp 40cm puhallusvilla, seinissä 180-200mm, lattia 150mm villaa.  
Kaakelilattioiden alla n.100mm styroks. Ulkovuori tiiltä.  
Tarjolla IVT X15 pumppu, ollut käytössä n.2v.

#### **Laskelman yhteenveto**

**arvot laskettu keskiarvovuodelle**

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

Laskettu 11 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	25 475 kWh	1 158 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	261 €
Molemmat yhteensä	29 475 kWh	1 419 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	9 459 kWh	1 419 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	9 459 kWh	1 419 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		3,12 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		4 421 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		3 896 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 286 kWh	793 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	9 459 kWh	1 419 €
Sähkön kulutus yhteensä vuodessa	14 745 kWh	2 212 €