

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)

Laskelma on viitteellinen

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tarkistuta mitoitus laiteoimittajallasi!

Talo "TimKom"

55100 Imatra

Tulostuspäivä 04.10.2014

Laskettu BERGHEAT 46.682-1,8 taulukko-ohjelmalla

Laskennassa nettoala ja nettovolyyymi →

100,4 m2

261,0 m3

- Rakennusten lämmitystarve vuodessa

5,33 kW

PATTERILÄMMITYS

20 545 kWh

934 €

- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö

30%

4 006 kWh

-1 202 kWh

-55 €

- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus

0,46 kW

4 pers

1 000 kWh

4 000 kWh

250 €

- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa

5,79 kW

0,15 €/kWh

3,10 COP

23 343 kWh

1 129 €

Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi

100 m2

44,9

Wh/m²/Ap/v

Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi

261 m3

17,3

Wh/m³/Ap/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2

100 m2

205

kWh/m²/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3

261 m3

78,7

kWh/m³/v

Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä

24 545 kWh

100 m2

244

kWh/m²/v

ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö

111,2 brm2

27 349 kWh

246 kWh

ET -luokan määritys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)

111,2 brm2

246 ET

E luokka

Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu

21,0 C

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle

6,0 kW

tehoisella pumpulla

Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä

2 683 litraa

1,150 €/litr

3 086 €

87,00%

Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä

19 m3

68,00 €/m3

1 323 €

80,00%

Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä

23 343 kWh

0,150 €/kWh

3 501 €

1,00 COP

Pumpun osuus lämmön tuottamisesta

23 343 kWh

0,150 €/kWh

1 129 €

3,10 COP

Sähkövastuksella tuotetaan

0 kWh

0,150 €/kWh

0 €

1,00 COP

- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP

23343 kWh

7 528 kWh

3,10 COP

- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta

100,0%

7 528 kWh

1 129 €

- Lisälämpövuoston osuus sähkön kulutuksesta

0,0%

0 kWh

0 €

- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa

100,0%

7 528 kWh

1 129 €

- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna

1 956 €

- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna

2 372 €

Energiaa

COP

Pumpun sähkö

Vastussähköä

Sähköä yht.

Sähkölasku

- Lämmitys kuluttaa

19 343 kWh

3,30 COP

5 862 kWh

0 kWh

5 862 kWh

879 €

- Käyttövesi kuluttaa

4 000 kWh

2,40 COP

1 667 kWh

0 kWh

1 667 kWh

250 €

- Vastuskäyttö

0 kWh

1,00 COP

0 kWh

0 kWh

(= 0 EUR)

- Lämpö ja vesi yhteensä

23 343 kWh

3,10 COP

7 528 kWh

0 kWh

7 528 kWh

1 129 €

LÄMMÖN KERUU

Maasta vuodessa kerättävä energia 15815 kWh

KOSTEUS

MAALAJI

Tuotto/metri

PITUUS

SYVYYS

Jos keruupiiri PELLOSSA

KOSTEA SAVI

45,2 kWh/m

350 m

1,0 m

Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona

166 m

tai 166+0+0+0 metriä

1 kaivo

- Kaivon yläosan lämpötila, lämpötilagradientti ja enimmäistehot

5,6 C

10,88 mK/m

4,2 kW

25,2 W/m

- Kaivon häiriintymätön keskilämpötila, energiaa kalliosta ja bruttoenergiaa

6,2 C

95,3 kWh/m

140,6 kWh/m

- Kiviaineksen lämmönjohtoluvuksi valittu 3 W / (mK) ja keskiuorma kaivosta vuoden jaksolla on

10,9 W/m

1,8 W / (mK)

- Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivosta otettu lämpöenergia

23 343 kWh

3,10 COP

15 815 kWh

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan

PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 0 C ja -29 C

Kun ulkolämpötila on

-10 C

On tarvittava lämmitysteho

3,6kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-15 C

On tarvittava lämmitysteho

4,2kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-20 C

On tarvittava lämmitysteho

4,7kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-25 C

On tarvittava lämmitysteho

5,3 kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-30 C

On tarvittava lämmitysteho

5,9 kW

Täyستهoinen

Kun ulkolämpötila on

-35 C

On tarvittava lämmitysteho

6,5 kW

Täyستهoinen

Kun ulkolämpötila on

-40 C

On tarvittava lämmitysteho

7,1 kW

Täyستهoinen

Täyستهoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →

5,8 kW

OMA PUMPPUTEHON VALINTASI

6,0 kW

Täyستهoinen

Sen teho riittää täyستهoisena 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).

6 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3891 tuntia, joka on 44 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh

Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Lappeenranta, kohde on Imatra, jossa koko vuosi = 4556, tammikuu = 767

Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!

UUUUIININ KULUTUSJAKAUMA

Päiviä

Kuukausi

Käyntitunnit

Käyttövesi

Rakennus

Molemmat yht

Pumpulla

Vastuksella

Sähkön kulutus

365

Koko vuosi

44%

3 891 h

4 000 kWh

19 343 kWh

23 343 kWh

23 343 kWh

0 kWh

7 528 kWh

31

Tammikuu

81%

599 h

340 kWh

3 255 kWh

3 595 kWh

3 595 kWh

0 kWh

1 159 kWh

28

Helmikuu

82%

551 h

307 kWh

2 998 kWh

3 305 kWh

3 305 kWh

0 kWh

1 066 kWh

31

Maaliskuu

67%

501 h

340 kWh

2 663 kWh

3 003 kWh

3 003 kWh

0 kWh

969 kWh

30

Huhtikuu

48%

343 h

329 kWh

1 728 kWh

2 057 kWh

2 057 kWh

0 kWh

663 kWh

31

Toukokuu

23%

175 h

340 kWh

708 kWh

1 047 kWh

1 047 kWh

0 kWh

338 kWh

30

Kesäkuu

10%

71 h

329 kWh

94 kWh

423 kWh

423 kWh

0 kWh

136 kWh

31

Heinäkuu

8%

60 h

340 kWh

21 kWh

361 kWh

361 kWh

0 kWh

116 kWh

31

Elokuu

10%

77 h

340 kWh

120 kWh

460 kWh

460 kWh

0 kWh

148 kWh

30

Syyskuu

26%

186 h

329 kWh

789 kWh

1 118 kWh

1 118 kWh

0 kWh

361 kWh

31

Lokakuu

45%

333 h

340 kWh

1 656 kWh

1 995 kWh

1 995 kWh

0 kWh

643 kWh

30

Marraskuu

62%

445 h

329 kWh

2 342 kWh

2 671 kWh

2 671 kWh

0 kWh

861 kWh

31

Joulukuu

74%

551 h

340 kWh

2 968 kWh

3 308 kWh

3 308 kWh

0 kWh

1 067 kWh

RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Rakennus 1 ei valittu!		Rak vuosi	Huonelämpö		0 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot					
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakuutiot					
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		
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1961	Huonelämpö 21,0 C		20 545 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	12,00 m	9,30 m	3,14 m	111,6 m2	290,2 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakuutiot	11,46 m	8,76 m	2,60 m	100,4 m2	261,0 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,27 m	0,30 U	149 kWh/m2	305,9 m2	14 908 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				261,0 m3	79 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				261,0 m3	17,3 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				111,6 m2	184 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				100,4 m2	205 kWh/m2/v
Alapohja maanvarainen		0,30 U		100,4 m2	4 491 kWh/v
Yläpohja		0,16 U		100,4 m2	2 677 kWh/v
Umpiseinän ala		0,30 U		86,1 m2	4 307 kWh/v
Ikkunat		1,00 U		15,0 m2	2 500 kWh/v
Ovet		1,40 U		4,0 m2	933 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,30 U		305,9 m2	14 908 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,30 x / h	0%	78,3 m3/h	21,8 l/sek	4 698 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		15,7 m3/h	4,4 l/sek	940 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		5,33 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, ilmakuutiot					
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		
Rakennus 4 ei valittu!		Rak vuosi	Huonelämpö		0 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot					
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakuutiot					
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
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		100,4 m2	261,0 m3	Enimmäistehot	20 545 kWh/v
Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-29 C	3,64 kWmax	14 908 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,30 kertaa/h	22 l/sek	1,41 kWmax	4 698 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,06 kertaa/h	4 l/sek	0,28 kWmax	940 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)				5,33 kWmax	20 545 kWh/v
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			290,2 m3	18,4 W/m3	71 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			261,0 m3	20,4 W/m3	17,3 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			111,6 m2	47,8 W/m2	184 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			100,4 m2	53,1 W/m2	205 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat 46.682 - 1,8

04.10.2014

Lämpötehon ja lämpöenergian komponentit täystehoisella lämpöpumpulla		
Kohteen lämmitystarve on	5,8 kW	23 343 kWh
Maasta otetaan energiaa vuodessa	4,1 kW	15 815 kWh
Sähköverkosta otetaan energiaa vuodessa	1,9 kW	7 528 kWh
COP (= hyötysuhde) täystehoisella lämpöpumpulla	laskettu COP	3,10 COP

Lämmön keruu pellostä (15815 kWh / vuosi)			
Maalaji	Tuotto/metri	Pituus	Upotussyvyys
KOSTEA SAVI	45,2 kWh/m	350 m	1,0 m

ENERGIAKAIVO, Imatra, kaivosta tarvitaan 15815 kWh, valittu pumpputeho 6 kW

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan					
Kaivon lämpötilan muutos, gradientti syvyyksillä 0 – 20 metriä				0,100 Celsius/m	
Kaivon lämpötilan muutos, gradientti syvyyksillä 20 -metristä alaspäin				0,010 Celsius/m	
Lämpökaivon perustiedot		Pintalämpö	Kiviaines		
Maaporausta		10 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	
Kallion ominaisuudet		5,6 C	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	
Energian saanto kaivosta vuodessa		Osuus	Kaivosta energiaa/m	Kaivosta energiaa vuodessa	
Kaivon ylin osuus		0 - 10 m	41,6 kWh/m	416 kWh	
Seuraava osuus alas päin		10 - 20 m	85,5 kWh/m	855 kWh	
Kaivon alin osuus		20 - 166 m	99,3 kWh/m	14 495 kWh	
Kaivon pohjalla, 166 metrissä = noin +7 C lämpötila.					
Koko kaivo		166 m	95,3 kWh/m	15 766 kWh	
Yhtenä kaivona		166 m	15 815 kWh	95,3 kWh/m	10,9 W/m
Jatkuva lämmönoton keskikuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä kohden				10,9 W/m	1,77 W/m /K
Hetkellinen lämmönoton maksimikuorma kaivosta metriä kohden				25,2 W/m	
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona					
Kaivo	Syvyys	Energiaa /metri	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
Kaivo # 1	166 m	95,3 kWh/m	15 815 kWh	7 528 kWh	23 343 kWh
Kaivot yhteensä	166 m	95,3 kWh/m	15 815 kWh	7 528 kWh	23 343 kWh
Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa keskimääräin				1,81 kW	10,9 W/m
Maksimiteho kaivoista valitulla 6 kW -tehoisella lämpöpumpulla				4,18 kW	25,2 W/m

Kaivon syvyys on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä!

Energiakaivo, varamitoitus, Imatra, kaivosta tarvitaan 15815 kWh, valittu pumpputeho 6 kW

Varamitoitus kaivolle, kun poratessa ilmeni, että olikin oletettua huonompi kiviaines					
Lämpökaivon perustiedot		Pintalämpö	Kiviaines	Osuus	
Maaporausta		10 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	
Kallion ominaisuudet		5,6 C	2,5 W / (mK)	Kallioporaus	
Energian saanto kaivosta vuodessa		Osuus	Kaivosta metriltä	Kaivosta energiaa vuodessa	
Kaivon ylin osuus		0 - 10 m	40,2 kWh/m	402 kWh	
Seuraava osuus alas päin		10 - 20 m	71,2 kWh/m	712 kWh	
Kaivon alin osuus		20 - 193 m	84,5 kWh/m	14 620 kWh	
Koko kaivo		193 m	81,5 kWh/m	15 734 kWh	
Yhtenä kaivona	193 m	15 734 kWh	81,9 kWh/m	9,4 W/m	1,49 W/m /K
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona					
Kaivo	Syvyys	Energiaa /metri	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
Kaivo # 1	193 m	81,9 kWh/m	15 815 kWh	7 528 kWh	23 343 kWh
Kaivot yhteensä		193 m	81,9 kWh/m	15 815 kWh	7 528 kWh
Jatkuva lämpöenergian keskiteho kaivoista koko vuoden jaksolle				1,81 kW	9,4 W/m
Maksimiteho kaivoista valitulla 6 kW -tehoisella lämpöpumpulla				4,18 kW	21,7 W/m

Kaivon syvyys on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä!

Talo "TimKom"

-

55100 Imatra

Kattila on vuodelta 1968. Poltin varmaan -90 luvulta.
Talo on vuodelta 1961, n. 100 neliötä, patterit löytyy.
Saunassa ja pesuhuoneessa on vesikiertoinen lattilämmitys.
Ikkunat uusittu 2012.
Öljyä on mennyt vuodessa sellaiset 1500-1700 litraa.
Se kylläkin 2-3 hengellä ja nyt olisi 1 vielä tulossa lisää.

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

Laskettu 6 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	19 343 kWh	879 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	250 €
Molemmat yhteensä	23 343 kWh	1 129 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	7 528 kWh	1 129 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	7 528 kWh	1 129 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		3,10 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		3 501 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		3 086 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 006 kWh	601 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 528 kWh	1 129 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 534 kWh	1 730 €