

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)

Laskelma on viitteellinen

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!

Uudisrakennus "Mustasuo"

71800 Siilinjärvi

Tulostuspäivä 15.06.2014

Laskettu BERGHEAT46.663 taulukko-ohjelmalla

Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →

182,0 m2

573,9 m3

- Rakennusten lämmitystarve vuodessa

6,93 kW

LATTIALÄMMITYS

21 636 kWh

721 €

- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö

30%

5 230 kWh

-1 569 kWh

-52 €

- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus

0,68 kW

5 pers

1 200 kWh

6 000 kWh

360 €

- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa

7,61 kW

0,15 €/kWh

3,80 COP

26 067 kWh

1 029 €

Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi

182 m2

24,4

Wh/m²/Ap/v

Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi

574 m3

7,7

Wh/m³/Ap/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2

182 m2

119

kWh/m²/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3

574 m3

37,7

kWh/m³/v

Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä

27 636 kWh

182 m2

152

kWh/m²/v

ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö

214,1 brm2

31 296 kWh

146 kWh

ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)

214,1 brm2

146 ET

A luokka

Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu

19,5 C

TALOUSSLASKELMA, keskiarvovuodelle

7,5 kW

tehoisella pumpulla

Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä

2 996 litraa

1,150 €/litr

3 446 €

87,00%

Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä

22 m3

68,00 €/m3

1 477 €

80,00%

Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä

26 067 kWh

0,150 €/kWh

3 910 €

1,00 COP

Pumpun osuus lämmön tuottamisesta

26 043 kWh

0,150 €/kWh

1 028 €

3,80 COP

Sähkövastuksella tuotetaan

24 kWh

0,150 €/kWh

4 €

1,00 COP

- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP

26067 kWh

6 877 kWh

3,79 COP

- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta

99,7%

6 853 kWh

1 028 €

- Lisälämpövuoston osuus sähkön kulutuksesta

0,3%

24 kWh

4 €

- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa

100,0%

6 877 kWh

1 032 €

- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna

2 414 €

- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna

2 878 €

Energiaa

COP

Pumpun sähkö

Vastussähköä

Sähköä yht.

Sähkölasku

- Lämmitys kuluttaa

20 067 kWh

4,50 COP

4 455 kWh

18 kWh

4 473 kWh

671 €

- Käyttövesi kuluttaa

6 000 kWh

2,50 COP

2 398 kWh

5 kWh

2 403 kWh

360 €

- Vastuskäyttö

24 kWh

1,00 COP

24 kWh

0 kWh

(= 3 EUR)

- Lämpö ja vesi yhteensä

26 067 kWh

3,79 COP

6 853 kWh

24 kWh

6 877 kWh

1 032 €

LÄMMÖN KERUU

KOSTEUS

MAALAJI

Tuotto/metri

PITUUS

SYVYYS

Jos keruupiiri PELLOSSA

KOSTEA SAVI

47,7 kWh/m

546 m

1,0 m

Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona

192 m

tai 192+0+0+0 metriä

1 kaivo

- Kaivon yläosan lämpötila, lämpötilagradientti ja enimmäistehot

5,3 C

11,42 mK/m

5,8 kW

30,4 W/m

- Häiriintymättömän kallioperän keskilämpötila, vuosituotto kalliosta ja kokotuotto

6,0 C

100,0 kWh/m

135,8 kWh/m

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

11,4 W/m

1,9 W / (mK)

- Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivosta otettu lämpöenergia

26 067 kWh

3,79 COP

19 207 kWh

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan

LÄMPÖPUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.

Mitoittavat ulkolämpötilat -1 C ja -32 C

Kun ulkolämpötila on

-10 C

On tarvittava lämmitysteho

4,4kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-15 C

On tarvittava lämmitysteho

5,1kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-20 C

On tarvittava lämmitysteho

5,8kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-25 C

On tarvittava lämmitysteho

6,6 kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-30 C

On tarvittava lämmitysteho

7,3 kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-35 C

On tarvittava lämmitysteho

8,1 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-40 C

On tarvittava lämmitysteho

8,8 kW

Täystehoinen

Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →

7,6 kW

OMA PUMPPUTEHON VALINTASI

7,5 kW

Täystehoinen

Sen teho riittää täystehoisena 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).

7,5 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3476 tuntia, joka on 40 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 24 kWh

Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Kuopio, kohde on Siilinjärvi, jossa koko vuosi = 4874, tammikuu = 820

Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA

Päiviä

Kuukausi

Käyntitunnit

Käyttövesi

Rakennus

Molemmat yht

Pumpulla

Vastuksella

Sähkön kulutus

365

Koko vuosi

40%

3 476 h

6 000 kWh

20 067 kWh

26 067 kWh

26 043 kWh

24 kWh

6 877 kWh

31

Tammikuu

70%

518 h

510 kWh

3 377 kWh

3 887 kWh

3 882 kWh

4 kWh

1 026 kWh

28

Helmikuu

70%

472 h

460 kWh

3 082 kWh

3 542 kWh

3 522 kWh

20 kWh

946 kWh

31

Maaliskuu

58%

430 h

510 kWh

2 716 kWh

3 225 kWh

3 225 kWh

0 kWh

849 kWh

30

Huhtikuu

43%

313 h

493 kWh

1 851 kWh

2 344 kWh

2 344 kWh

0 kWh

617 kWh

31

Toukokuu

24%

178 h

510 kWh

823 kWh

1 333 kWh

1 333 kWh

0 kWh

351 kWh

30

Kesäkuu

12%

83 h

493 kWh

129 kWh

622 kWh

622 kWh

0 kWh

164 kWh

31

Heinäkuu

10%

72 h

510 kWh

29 kWh

539 kWh

539 kWh

0 kWh

142 kWh

31

Elokuu

12%

89 h

510 kWh

158 kWh

668 kWh

668 kWh

0 kWh

176 kWh

30

Syyskuu

24%

173 h

493 kWh

807 kWh

1 300 kWh

1 300 kWh

0 kWh

342 kWh

31

Lokakuu

39%

290 h

510 kWh

1 664 kWh

2 173 kWh

2 173 kWh

0 kWh

572 kWh

30

Marraskuu

53%

382 h

493 kWh

2 375 kWh

2 868 kWh

2 868 kWh

0 kWh

755 kWh

31

Joulukuu

64%

476 h

510 kWh

3 057 kWh

3 566 kWh

3 566 kWh

0 kWh

938 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
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 2014	Huonelämpö 20,0 C		13 121 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	14,20 m	9,80 m	4,20 m	139,2 m2	487,1 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	13,20 m	8,80 m	3,20 m	116,2 m2	371,7 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,50 m	0,15 U	77 kWh/m2	373,1 m2	8 972 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				406,6 m3	32 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				406,6 m3	6,6 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				139,2 m2	94 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				116,2 m2	113 kWh/m2/v
Alapohja	0,10 U			116,16 m2	1 886 kWh/v
Yläpohja	0,00 U			116,16 m2	0 kWh/v
Umpiseinän ala	0,14 U			106,80 m2	2 428 kWh/v
Ikkunat	0,81 U			28,00 m2	3 683 kWh/v
Ovet	1,00 U			6,00 m2	974 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä	0,15 U			373,1 m2	8 972 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	75%	203,3 m3/h	56,5 l/sek	2 971 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 x / h		20,1 m3/h	5,6 l/sek	1 178 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		4,20 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2014	Huonelämpö 20,0 C		5 915 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	6,60 m	9,80 m	3,32 m	64,7 m2	161,7 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	5,78 m	8,98 m	2,50 m	51,9 m2	129,8 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,41 m	0,15 U	85 kWh/m2	177,6 m2	4 406 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				129,8 m3	46 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				129,8 m3	9,4 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				64,7 m2	91 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				51,9 m2	114 kWh/m2/v
Alapohja	0,00 U			51,90 m2	0 kWh/v
Yläpohja	0,08 U			51,90 m2	674 kWh/v
Umpiseinän ala	0,14 U			56,00 m2	1 273 kWh/v
Ikkunat	0,81 U			14,00 m2	1 842 kWh/v
Ovet	1,00 U			3,80 m2	617 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä	0,15 U			177,6 m2	4 406 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	75%	64,9 m3/h	18,0 l/sek	948 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,07 x / h		9,6 m3/h	2,7 l/sek	561 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		1,89 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Aurakennus, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2014	Huonelämpö 15,0 C		1 899 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	2,83 m	6,77 m	2,98 m	19,1 m2	51,7 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	2,25 m	6,19 m	2,40 m	13,9 m2	33,4 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,29 m	0,18 U	107 kWh/m2	68,3 m2	1 491 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				37,6 m3	51 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				37,6 m3	10,4 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				19,1 m2	99 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				13,9 m2	137 kWh/m2/v
Alapohja	0,15 U			13,91 m2	247 kWh/v
Yläpohja	0,10 U			13,91 m2	165 kWh/v
Umpiseinän ala	0,15 U			36,50 m2	649 kWh/v
Ikkunat	0,81 U			2,00 m2	192 kWh/v
Ovet	1,00 U			2,00 m2	237 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä	0,18 U			68,3 m2	1 491 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	0%	7,5 m3/h	2,1 l/sek	321 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 x / h		2,0 m3/h	0,6 l/sek	87 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		0,75 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		0,08 kW	10,0 Wh/m	8,0 m	701 kWh/v
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		182,0 m2	573,9 m3	Enimmäistehot	21 636 kWh/v
Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-32 C	4,87 kWmax	14 869 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä		0,48 kertaa/h	77 l/sek	1,38 kWmax	4 240 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,06 kertaa/h	9 l/sek	0,59 kWmax	1 826 kWh/v
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		8 metriä	701 kWh/v	0,08 kWmax	701 kWh/v
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttöviesi ei ole mukana)				6,93 kWmax	21 636 kWh/v
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			700,4 m3	9,9 W/m3	31 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			573,9 m3	12,1 W/m3	7,7 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			223,0 m2	31,1 W/m2	97 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			182,0 m2	38,1 W/m2	119 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46

15.06.2014

Lämpötehon ja lämpöenergian komponentit täystehoisella lämpöpumpulla		
Kaivosta otetaan energiaa vuodessa	5,60 kW	19 207 kWh
Sähköverkosta otetaan energiaa vuodessa	1,97 kW	6 859 kWh
Pumppu tuottaa yhteensä lämpöenergiaa vuodessa	7,61 kW	26 067 kWh
COP täystehoisella lämpöpumpulla	laskettu COP	3,80 COP

Lämmön keruu pellostä			
Maalaji	Tuotto/metri	Pituus	Upotussyvyys
KOSTEA SAVI	47,7 kWh/m	546 m	1,0 m

ENERGIAKAIVO

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan			
Porakaivosta tarvitaan 19207 kWh vuodessa			
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	Osuus
Maaporausta	1 m	1,3 W / (mK)	Teräsputki
Kallion ominaisuudet	5,3 C	3,0 W / (mK)	Kallioporaus
Energian saanto kaivosta vuodessa	Osuus	Saanto /metri	Energiaa vuodessa
Kaivon ylin osuus	0 - 1 m	58,0 kWh/m	58 kWh
Seuraava osuus alas päin	1 - 20 m	80,7 kWh/m	1 534 kWh
Kaivon alin osuus	20 - 192 m	101,9 kWh/m	17 525 kWh
Koko kaivo	192 m	100,0 kWh/m	19 117 kWh
Yhtenä kaivona	192 m	19 207 kWh	100,0 kWh/m
			11,4 W/m
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona			
Kaivo # 1	192 m	19 207 kWh	100,0 kWh/m
Kaivot yhteensä	192 m	19 207 kWh	100,0 kWh/m
			1,90 W / (mK)

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

VARAMITOITUS

Varamitoitus kaivolle, kun poratessa ilmeni, että olikin oletettua huonompi kiviaines			
Lämpökaivon perustiedot	Pintalämpö	Kiviaines	Osuus
Maaporausta	1 m	1,3 W / (mK)	Teräsputki
Kallion ominaisuudet	5,3 C	2,5 W / (mK)	Kallioporaus
Energian saanto kaivosta vuodessa	Osuus	Saanto /metri	Energiaa vuodessa
Kaivon ylin osuus	0 - 1 m	48,3 kWh/m	48 kWh
Seuraava osuus alas päin	1 - 20 m	67,3 kWh/m	1 278 kWh
Kaivon alin osuus	20 - 225 m	87,2 kWh/m	17 876 kWh
Koko kaivo	225 m	85,3 kWh/m	19 202 kWh
Yhtenä kaivona	225 m	19 202 kWh	85,4 kWh/m
			9,7 W/m
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona			
Kaivo # 1	225 m	19 207 kWh	85,4 kWh/m
Kaivot yhteensä	225 m	19 207 kWh	85,4 kWh/m
			1,58 W / (mK)

Uudisrakennus "Mustasuo"

-

71800 Siilinjärvi

Omakotitalo kaksi kerrosta ja erillinen apurakennus,
Talo lämmitettävä nettoala 162 m²
Kuutiot nettoalan mukaan alakerta 370m³ ja yläkerta 130m³ =500m³.
Apurakennus puolilämmin nettoala 14 m², Kuutiot nettoalan mukaan 34m³.
Lämpökanaali 8m. LKV -kierto.

Laskelman yhteenveto

Arvot laskettu keskiarvovuodelle

Laskelma on vain suuntaa antava, ei takuuarvo!

Laskettu 7,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	20 067 kWh	671 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	360 €
Molemmat yhteensä	26 067 kWh	1 032 €
 Pumpun osuus sähkölaskusta	6 853 kWh	1 028 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	24 kWh	4 €
Molemmat yhteensä	6 877 kWh	1 032 €
 Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		3,79 COP
 Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		3 910 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		3 446 €
 Taloussähköä kuluu vuodessa	5 230 kWh	784 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 877 kWh	1 032 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	12 106 kWh	1 816 €