

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)

Laskelma on viitteellinen

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!

Asuinrakennus "Tuunari"

5460 Hyvinkää

Tulostuspäivä 26.06.2014

Laskettu BERGHEAT46.663 taulukko-ohjelmalla

Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →

160,2 m2

432,5 m3

Rakennusten lämmitystarve vuodessa

6,71 kW

LATTIALÄMMITYS

21 311 kWh

710 €

Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö

30%

4 903 kWh

-1 471 kWh

-49 €

Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus

0,46 kW

4 pers

1 000 kWh

4 000 kWh

240 €

Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa

7,17 kW

0,15 €/kWh

3,97 COP

23 840 kWh

901 €

Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi

160 m2

32,8

Wh/m²/Ap/v

Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi

432 m3

12,1

Wh/m³/Ap/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2

160 m2

133

kWh/m²/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3

432 m3

49,3

kWh/m³/v

Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä

25 311 kWh

160 m2

158

kWh/m²/v

ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö

178,6 brm2

28 743 kWh

161 kWh

ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)

178,6 brm2

161 ET

B luokka

Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu

21,0 C

TALOUSSLASKELMA, keskiarvovuodelle

7,0 kW

tehoisella pumpulla

Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä

2 740 litraa

1,150 €/ltr

3 151 €

87,00%

Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä

20 m3

68,00 €/m3

1 351 €

80,00%

Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä

23 840 kWh

0,150 €/kWh

3 576 €

1,00 COP

Pumpun osuus lämmön tuottamisesta

23 835 kWh

0,150 €/kWh

901 €

3,97 COP

Sähkövastuksella tuotetaan

5 kWh

0,150 €/kWh

1 €

1,00 COP

Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP

23840 kWh

6 013 kWh

3,96 COP

Pumpun osuus sähkön kulutuksesta

99,9%

6 008 kWh

901 €

Lisälämpövuoston osuus sähkön kulutuksesta

0,1%

5 kWh

1 €

Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa

100,0%

6 013 kWh

902 €

Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna

2 249 €

Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna

2 674 €

Energiaa

COP

Pumpun sähkö

Vastussähköä

Sähköä yht.

Sähkölasku

Lämmitys kuluttaa

19 840 kWh

4,50 COP

4 408 kWh

5 kWh

4 412 kWh

662 €

Käyttövesi kuluttaa

4 000 kWh

2,50 COP

1 600 kWh

1 kWh

1 601 kWh

240 €

Vastuskäyttö

5 kWh

1,00 COP

5 kWh

0 kWh

(= 0 EUR)

Lämpö ja vesi yhteensä

23 840 kWh

3,96 COP

6 008 kWh

5 kWh

6 013 kWh

902 €

LÄMMÖN KERUU

KOSTEUS

MAALAJI

Tuotto/metri

PITUUS

SYVYYS

Jos keruupiiri PELLOSSA

KOSTEA SAVI

58,3 kWh/m

409 m

0,8 m

Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona

153 m

tai 153+0+0+0 metriä

1 kaivo

Kaivon yläosan lämpötila, lämpötilagradientti ja enimmäistehot

6,5 C

13,30 mK/m

5,4 kW

35,6 W/m

Häiriintymättömän kallioperän keskilämpötila, vuosituotto kalliosta ja kokotuotto

7,1 C

116,5 kWh/m

155,8 kWh/m

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

13,3 W/m

1,9 W / (mK)

Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivasta otettu lämpöenergia

23 840 kWh

3,96 COP

17 831 kWh

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan

PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat

1 C ja -26 C

Kun ulkolämpötila on

-10 C

On tarvittava lämmitysteho

4,7kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-15 C

On tarvittava lämmitysteho

5,5kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-20 C

On tarvittava lämmitysteho

6,3kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-25 C

On tarvittava lämmitysteho

7,0 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-30 C

On tarvittava lämmitysteho

7,8 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-35 C

On tarvittava lämmitysteho

8,5 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-40 C

On tarvittava lämmitysteho

9,3 kW

Täystehoinen

Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →

7,2 kW

OMA PUMPPUTEHON VALINTASI

7,0 kW

Täystehoinen

Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka

-25 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 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3406 tuntia, joka on 39 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 5 kWh

Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Vantaa, kohde on Hyvinkää, jossa koko vuosi = 4056, tammikuu = 675

Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA

Päiviä

Kuukausi

Käyntitunnit

Käyttövesi

Rakennus

Molemmat yht

Pumpulla

Vastuksella

Sähkön kulutus

365

Koko vuosi

39%

3 406 h

4 000 kWh

19 840 kWh

23 840 kWh

23 835 kWh

5 kWh

6 013 kWh

31

Tammikuu

70%

520 h

340 kWh

3 303 kWh

3 642 kWh

3 642 kWh

0 kWh

918 kWh

28

Helmikuu

72%

487 h

307 kWh

3 099 kWh

3 406 kWh

3 401 kWh

5 kWh

863 kWh

31

Maaliskuu

61%

454 h

340 kWh

2 838 kWh

3 177 kWh

3 177 kWh

0 kWh

801 kWh

30

Huhtikuu

43%

307 h

329 kWh

1 821 kWh

2 150 kWh

2 150 kWh

0 kWh

542 kWh

31

Toukokuu

20%

150 h

340 kWh

707 kWh

1 047 kWh

1 047 kWh

0 kWh

264 kWh

30

Kesäkuu

8%

58 h

329 kWh

77 kWh

406 kWh

406 kWh

0 kWh

102 kWh

31

Heinäkuu

7%

50 h

340 kWh

10 kWh

349 kWh

349 kWh

0 kWh

88 kWh

31

Elokuu

8%

63 h

340 kWh

102 kWh

441 kWh

441 kWh

0 kWh

111 kWh

30

Syyskuu

22%

156 h

329 kWh

765 kWh

1 094 kWh

1 094 kWh

0 kWh

276 kWh

31

Lokakuu

39%

289 h

340 kWh

1 685 kWh

2 025 kWh

2 025 kWh

0 kWh

510 kWh

30

Marraskuu

54%

391 h

329 kWh

2 407 kWh

2 736 kWh

2 736 kWh

0 kWh

689 kWh

31

Joulukuu

65%

481 h

340 kWh

3 027 kWh

3 366 kWh

3 366 kWh

0 kWh

848 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 2000	Huonelämpö 21,0 C		11 614 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	10,00 m	8,93 m	3,10 m	89,3 m2	259,0 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	9,50 m	8,43 m	2,60 m	80,1 m2	208,2 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,25 m	0,19 U	91 kWh/m2	253,4 m2	7 325 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				232,2 m3	50 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				232,2 m3	12,3 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				89,3 m2	130 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				80,1 m2	145 kWh/m2/v
Alapohja	0,18 U			80,09 m2	2 152 kWh/v
Yläpohja	0,00 U			80,09 m2	0 kWh/v
Umpiseinän ala	0,20 U			77,24 m2	2 306 kWh/v
Ikkunat	1,20 U			12,00 m2	2 150 kWh/v
Ovet	1,20 U			4,00 m2	717 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,19 U		253,4 m2	7 325 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,30 x / h	0%	69,7 m3/h	19,4 l/sek	3 744 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,04 x / h		10,1 m3/h	2,8 l/sek	545 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		3,66 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2000	Huonelämpö 21,0 C		9 697 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	10,00 m	8,93 m	3,00 m	89,3 m2	223,3 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	9,50 m	8,43 m	2,50 m	80,1 m2	200,2 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,25 m	0,17 U	77 kWh/m2	249,8 m2	6 201 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				200,2 m3	48 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				200,2 m3	11,9 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				89,3 m2	109 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				80,1 m2	121 kWh/m2/v
Alapohja	0,00 U			80,09 m2	0 kWh/v
Yläpohja	0,12 U			80,09 m2	1 435 kWh/v
Umpiseinän ala	0,20 U			75,65 m2	2 259 kWh/v
Ikkunat	1,20 U			12,00 m2	2 150 kWh/v
Ovet	1,20 U			2,00 m2	358 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,17 U		249,8 m2	6 201 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	50,1 m3/h	13,9 l/sek	2 690 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,07 x / h		15,0 m3/h	4,2 l/sek	806 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		3,05 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
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..		160,2 m2	432,5 m3	Enimmäistehot	21 311 kWh/v
Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-26 C	4,26 kWmax	13 526 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,28 kertaa/h	33 l/sek	2,03 kWmax	6 434 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,06 kertaa/h	7 l/sek	0,43 kWmax	1 350 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)				6,71 kWmax	21 311 kWh/v
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			482,2 m3	13,9 W/m3	44 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			432,5 m3	15,5 W/m3	12,1 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			178,6 m2	37,6 W/m2	119 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			160,2 m2	41,9 W/m2	133 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46

26.06.2014

Lämpötehon ja lämpöenergian komponentit täystehoisella lämpöpumpulla		
Kaivosta otetaan energiaa vuodessa	5,36 kW	17 831 kWh
Sähköverkosta otetaan energiaa vuodessa	1,76 kW	6 009 kWh
Pumppu tuottaa yhteensä lämpöenergiaa vuodessa	7,17 kW	23 840 kWh
COP täystehoisella lämpöpumpulla	laskettu COP	3,97 COP

Lämmön keruu pellostä			
Maalaji	Tuotto/metri	Pituus	Upotussyvyys
KOSTEA SAVI	58,3 kWh/m	409 m	0,8 m

ENERGIAKAIVO

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan			
Porakaivosta tarvitaan 17831 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	6 m	1,5 W / (mK)	Teräspankki
Kallion ominaisuudet	6,5 C	3,0 W / (mK)	Kallioporaus
Energian saanto kaivosta vuodessa	Osuus	Saanto /metri	Energiaa vuodessa
Kaivon ylin osuus	0 - 6 m	53,8 kWh/m	323 kWh
Seuraava osuus alas päin	6 - 20 m	104,9 kWh/m	1 469 kWh
Kaivon alin osuus	20 - 153 m	119,9 kWh/m	15 942 kWh
Koko kaivo	153 m	116,5 kWh/m	17 734 kWh
Yhtenä kaivona	153 m	17 831 kWh	116,5 kWh/m
			13,3 W/m
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona			
Kaivo # 1	153 m	17 831 kWh	116,5 kWh/m
Kaivot yhteensä	153 m	17 831 kWh	116,5 kWh/m
			1,88 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	6 m	1,5 W / (mK)	Teräspankki
Kallion ominaisuudet	6,5 C	2,5 W / (mK)	Kallioporaus
Energian saanto kaivosta vuodessa	Osuus	Saanto /metri	Energiaa vuodessa
Kaivon ylin osuus	0 - 6 m	51,1 kWh/m	307 kWh
Seuraava osuus alas päin	6 - 20 m	87,4 kWh/m	1 224 kWh
Kaivon alin osuus	20 - 180 m	101,8 kWh/m	16 282 kWh
Koko kaivo	180 m	99,0 kWh/m	17 812 kWh
Yhtenä kaivona	180 m	17 812 kWh	99,1 kWh/m
			11,3 W/m
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona			
Kaivo # 1	180 m	17 831 kWh	99,1 kWh/m
Kaivot yhteensä	180 m	17 831 kWh	99,1 kWh/m
			1,57 W / (mK)

Asuinrakennus "Tuunari"

-

5460 Hyvinkää

Olemme hankkimassa 160m²,
2 -kerroksista omakotitaloa (rak.v. 2000) etelä Suomesta.
Talossa on maalämpö.
Kaivon syvyys 98m (poraus lopetettu runsaan vedentuoton takia)
Merkki: Ekowell. Myyjän mukaan vuosikulutus on noin 11000kW.
Talossa on myös aika massiivinen varaava takka / leivinuuni,
joilla varmaan on myös saatu kulutusta alas.

Laskelman yhteenveto

Arvot laskettu keskiarvovuodelle

Laskelma on vain suuntaa antava, ei takuuarvo!

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

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	19 840 kWh	662 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	240 €
Molemmat yhteensä	23 840 kWh	902 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 008 kWh	901 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	5 kWh	1 €
Molemmat yhteensä	6 013 kWh	902 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		3,96 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		3 576 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		3 151 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 903 kWh	735 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 013 kWh	902 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	10 916 kWh	1 637 €