

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)

Laskelma on viitteellinen

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!

Aseinrakennus Matti Maalämmittäjä

17200 Vääksy

Tulostuspäivä 01.07.2014

Laskettu BERGHEAT46.663 taulukko-ohjelmalla

Laskennassa nettoala ja nettovolyyymi →

150,1 m2375,3 m3

Rakennusten lämmitystarve vuodessa

6,96 kW

PATTERILÄMMITYS

20 230 kWh920 €

Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö

30%

4 752 kWh

-1 426 kWh

-65 €

Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus

0,57 kW

5 pers

1 000 kWh

5 000 kWh

300 €

Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa

7,53 kW

0,15 €/kWh

3,09 COP

23 805 kWh

1 155 €

Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi

150 m2

30,7

Wh/m²/Ap/v

Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi

375 m3

12,3

Wh/m³/Ap/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2

150 m2

135

kWh/m²/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3

375 m3

53,9

kWh/m³/v

Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä

25 230 kWh

150 m2

168

kWh/m²/v

ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö

169,3 brm2

28 557 kWh

169 kWh

ET -luokan määritys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)

169,3 brm2

169 ET

B luokka

Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu

18,7 C

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle

7,5 kW

tehoisella pumpulla

Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä

2 736 litraa

1,150 €/ltr

3 147 €

87,00%

Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä

20 m3

68,00 €/m3

1 349 €

80,00%

Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä

23 805 kWh

0,150 €/kWh

3 571 €

1,00 COP

Pumpun osuus lämmön tuottamisesta

23 805 kWh

0,150 €/kWh

1 155 €

3,09 COP

Sähkövastuksella tuotetaan

0 kWh

0,150 €/kWh

0 €

1,00 COP

Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP

23805 kWh

7 698 kWh

3,09 COP

Pumpun osuus sähkön kulutuksesta

100,0%

7 698 kWh

1 155 €

Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta

0,0%

0 kWh

0 €

Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa

100,0%

7 698 kWh

1 155 €

Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna

1 992 €

Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna

2 416 €

Energiaa

COP

Pumpun sähkö

Vastussähköä

Sähköä yht.

Sähkölasku

Lämmitys kuluttaa

18 805 kWh

3,30 COP

5 698 kWh

0 kWh

5 698 kWh

855 €

Käyttövesi kuluttaa

5 000 kWh

2,50 COP

2 000 kWh

0 kWh

2 000 kWh

300 €

Vastuskäyttö

0 kWh

1,00 COP

0 kWh

0 kWh

0 kWh

(= 0 EUR)

Lämpö ja vesi yhteensä

23 805 kWh

3,09 COP

7 698 kWh

0 kWh

7 699 kWh

1 155 €

LÄMMÖN KERUU

KOSTEUS

MAALAJI

Tuotto/metri

PITUUS

SYVYYS

Jos keruupiiri PELLOSSA

KOSTEA SAVI

53,4 kWh/m

446 m

0,9 m

Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona

152 m

tai 152+0+0 metriä

1 kaivo

Kaivon yläosan lämpötila, lämpötilagradientti ja enimmäistehot

6,0 C

12,10 mK/m

5,2 kW

34,4 W/m

Häiriintymättömän kallioperän keskilämpötila, vuosituotto kalliosta ja kokotuotto

6,5 C

106,0 kWh/m

156,6 kWh/m

Kiviaineksen lämmönjohtoluuvuksi valittu 3 W / (mK) ja keskikuorma kaivosta vuoden jaksolla on

12,1 W/m

1,9 W / (mK)

Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivasta otettu lämpöenergia

23 805 kWh

3,09 COP

16 106 kWh

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan

PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.

Mitoittava sisälämpö 19 C,

ulkolämpötilat 0 C ja -29 C

Kun ulkolämpötila on

-10 C

On tarvittava lämmitysteho

4,5kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-15 C

On tarvittava lämmitysteho

5,3kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-20 C

On tarvittava lämmitysteho

6,1kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-25 C

On tarvittava lämmitysteho

6,9 kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-30 C

On tarvittava lämmitysteho

7,7 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 →

7,5 kW

OMA PUMPPUTEHON VALINTASI

7,5 kW

Täystehoinen

Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka

-29 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 3174 tuntia, joka on 36 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh

Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Lahti, kohde on Vääksy, jossa koko vuosi = 4392, tammikuu = 726

Tämä mitoitus ei ole takuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!

VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA

Päiviä

Kuukausi

Käyntitunnit

Käyttövesi

Rakennus

Molemmat yht

Pumpulla

Vastuksella

Sähkön kulutus

365

Koko vuosi

36%

3 174 h

5 000 kWh

18 805 kWh

23 805 kWh

23 805 kWh

0 kWh

7 698 kWh

31

Tammikuu

63%

471 h

425 kWh

3 108 kWh

3 533 kWh

3 533 kWh

0 kWh

1 143 kWh

28

Helmikuu

65%

438 h

384 kWh

2 899 kWh

3 282 kWh

3 282 kWh

0 kWh

1 061 kWh

31

Maaliskuu

54%

405 h

425 kWh

2 612 kWh

3 036 kWh

3 036 kWh

0 kWh

982 kWh

30

Huhtikuu

39%

280 h

411 kWh

1 691 kWh

2 102 kWh

2 102 kWh

0 kWh

680 kWh

31

Toukokuu

20%

147 h

425 kWh

681 kWh

1 105 kWh

1 105 kWh

0 kWh

357 kWh

30

Kesäkuu

9%

66 h

411 kWh

86 kWh

497 kWh

497 kWh

0 kWh

161 kWh

31

Heinäkuu

8%

59 h

425 kWh

17 kWh

442 kWh

442 kWh

0 kWh

143 kWh

31

Elokuu

10%

74 h

425 kWh

133 kWh

557 kWh

557 kWh

0 kWh

180 kWh

30

Syyskuu

23%

164 h

411 kWh

818 kWh

1 229 kWh

1 229 kWh

0 kWh

397 kWh

31

Lokakuu

37%

275 h

425 kWh

1 640 kWh

2 065 kWh

2 065 kWh

0 kWh

668 kWh

30

Marraskuu

49%

356 h

411 kWh

2 261 kWh

2 672 kWh

2 672 kWh

0 kWh

864 kWh

31

Joulukuu

59%

438 h

425 kWh

2 860 kWh

3 285 kWh

3 285 kWh

0 kWh

1 062 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 1979	Huonelämpö 20,0 C		15 531 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	12,84 m	10,00 m	3,10 m	128,4 m2	321,0 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	12,24 m	9,40 m	2,50 m	115,1 m2	287,6 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,30 m	0,21 U	95 kWh/m2	338,3 m2	10 878 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				287,6 m3	54 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				287,6 m3	12,3 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				128,4 m2	121 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				115,1 m2	135 kWh/m2/v
Alapohja		0,16 U		115,06 m2	2 785 kWh/v
Yläpohja		0,10 U		115,06 m2	1 740 kWh/v
Umpiseinän ala		0,19 U		87,20 m2	2 541 kWh/v
Ikkunat		1,20 U		17,00 m2	3 086 kWh/v
Ovet		1,20 U		4,00 m2	726 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,21 U		338,3 m2	10 878 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	71,9 m3/h	20,0 l/sek	3 916 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 x / h		13,5 m3/h	3,8 l/sek	737 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		5,03 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
At - varasto, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1979	Huonelämpö 15,0 C		4 699 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	5,34 m	8,00 m	3,10 m	42,7 m2	106,8 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	4,74 m	7,40 m	2,50 m	35,1 m2	87,7 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,30 m	0,26 U	104 kWh/m2	130,9 m2	3 649 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				87,7 m3	54 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				87,7 m3	12,2 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				42,7 m2	110 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				35,1 m2	134 kWh/m2/v
Alapohja		0,20 U		35,08 m2	754 kWh/v
Yläpohja		0,12 U		35,08 m2	452 kWh/v
Umpiseinän ala		0,15 U		49,70 m2	798 kWh/v
Ikkunat		1,20 U		2,00 m2	258 kWh/v
Ovet		1,43 U		9,00 m2	1 386 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,26 U		130,9 m2	3 649 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	21,9 m3/h	6,1 l/sek	848 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		5,2 m3/h	1,5 l/sek	202 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		1,92 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..		150,1 m2	375,3 m3	Enimmäistehot	20 230 kWh/v
Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-29 C	5,02 kWmax	14 527 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä		0,25 kertaa/h	26 l/sek	1,62 kWmax	4 764 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,05 kertaa/h	5 l/sek	0,32 kWmax	939 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)				6,96 kWmax	20 230 kWh/v
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			427,8 m3	16,3 W/m3	47 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			375,3 m3	18,5 W/m3	12,3 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			171,1 m2	40,6 W/m2	118 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			150,1 m2	46,3 W/m2	135 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46

01.07.2014

Lämpötehon ja lämpöenergian komponentit täystehoisella lämpöpumpulla		
Kaivosta otetaan energiaa vuodessa	5,09 kW	16 106 kWh
Sähköverkosta otetaan energiaa vuodessa	2,43 kW	7 698 kWh
Pumppu tuottaa yhteensä lämpöenergiaa vuodessa	7,53 kW	23 805 kWh
COP täystehoisella lämpöpumpulla	laskettu COP	3,09 COP

Lämmön keruu pellosta			
Maalaji	Tuotto/metri	Pituus	Upotussyvyys
KOSTEA SAVI	53,4 kWh/m	446 m	0,9 m

ENERGIAKAIVO

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan			
Porakaivosta tarvitaan 16106 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	10 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki
Kallion ominaisuudet	6,0 C	3,0 W / (mK)	Kallioporaus
Energian saanto kaivosta vuodessa	Osuus	Saanto /metri	Energiaa vuodessa
Kaivon ylin osuus	0 - 10 m	47,7 kWh/m	477 kWh
Seuraava osuus alas päin	10 - 20 m	97,2 kWh/m	972 kWh
Kaivon alin osuus	20 - 152 m	110,6 kWh/m	14 600 kWh
Koko kaivo	152 m	106,0 kWh/m	16 049 kWh
Yhtenä kaivona	152 m	16 106 kWh	106,0 kWh/m
			12,1 W/m
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona			
Kaivo # 1	152 m	16 106 kWh	106,0 kWh/m
Kaivot yhteensä	152 m	16 106 kWh	106,0 kWh/m
			1,87 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	10 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki
Kallion ominaisuudet	6,0 C	2,5 W / (mK)	Kallioporaus
Energian saanto kaivosta vuodessa	Osuus	Saanto /metri	Energiaa vuodessa
Kaivon ylin osuus	0 - 10 m	46,2 kWh/m	462 kWh
Seuraava osuus alas päin	10 - 20 m	81,0 kWh/m	810 kWh
Kaivon alin osuus	20 - 177 m	93,9 kWh/m	14 743 kWh
Koko kaivo	177 m	90,5 kWh/m	16 014 kWh
Yhtenä kaivona	177 m	16 014 kWh	91,0 kWh/m
			10,4 W/m
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona			
Kaivo # 1	177 m	16 106 kWh	91,0 kWh/m
Kaivot yhteensä	177 m	16 106 kWh	91,0 kWh/m
			1,57 W / (mK)

Asuinrakennus Matti Maalämmittäjä

17200 Vääksy

Yksikerroksinen omakotitalo 1979 (tiiliverhoiltu) Päijät-Hämeessä.
Asuinnettiöt 115 m² + puolilämpimät (16-17 astetta) varasto+At n.35 m², yht 150m².
Huonekorkeus 2.5m (Lämmitettävät kuutiot lieenee tuollaiset 360m³).
Painovoimainen ilmanvaihto. 5-henkeä. Vesipatterit.

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	18 805 kWh	855 €
Käyttöveden lämmitystarve	5 000 kWh	300 €
Molemmat yhteensä	23 805 kWh	1 155 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	7 698 kWh	1 155 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	7 698 kWh	1 155 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		3,09 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		3 571 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		3 147 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 752 kWh	713 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 698 kWh	1 155 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	12 450 kWh	1 868 €