

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)

Laskelma on viitteellinenLaskelma perustuu annettuihin kulustietoihin.Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!

janti rivari5800 HyvinkääTulostuspäivä 16.04.2015

Laskettu BERGHEAT 46.680 taulukko-ohjelmalla

Laskennassa nettoala ja nettovolyyymi →

96,0 m2242,0 m3

Rakennusten lämmitystarve vuodessa

2,86 kW

PATTERILÄMMITYS

8 000 kWh

384 €

- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö

0%

3 000 kWh

0 kWh

0 €

- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus

0,00 kW

0 pers

820 kWh

0 kWh

0 €

- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa

2,86 kW

0,12 €/kWh

2,50 COP

8 000 kWh

384 €

Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi

96 m2

20,5

Wh/m²Ap/v

Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi

242 m3

8,1

Wh/m³Ap/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2

96 m2

83

kWh/m²/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3

242 m3

33,1

kWh/m³/v

Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä

8 000 kWh

96 m2

83

kWh/m²/v

ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö

108,1 brm2

11 000 kWh

102 kWh

ET -luokan määritys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)

108,1 brm2

102 ET

A luokka

Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu

22,0 C

TALOUSSLASKELMA, keskiarvovuodelle

3,0 kW

tehoisella pumpulla

Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä

920 litraa

1,000 €/litr

920 €

87,00%

Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä

7 m3

44,00 €/m3

293 €

80,00%

Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä

8 000 kWh

0,120 €/kWh

960 €

1,00 COP

Pumpun osuus lämmön tuottamisesta

8 000 kWh

0,120 €/kWh

384 €

2,50 COP

Sähkövastuksella tuotetaan

0 kWh

0,120 €/kWh

0 €

1,00 COP

- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP

8000 kWh

3 200 kWh

2,50 COP

- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta

100,0%

3 200 kWh

384 €

- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta

0,0%

0 kWh

0 €

- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa

100,0%

3 200 kWh

384 €

- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna

536 €

- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna

576 €

Energiaa

COP

Pumpun sähkö

Vastussähköä

Sähköä yht.

Sähkölasku

- Lämmitys kuluttaa

8 000 kWh

2,50 COP

3 200 kWh

0 kWh

3 200 kWh

384 €

- Käyttövesi kuluttaa

0 kWh

1,00 COP

0 kWh

0 kWh

0 kWh

0 €

- Vastuskäyttö

0 kWh

1,00 COP

0 kWh

0 kWh

0 kWh

(= 0 EUR)

- Lämpö ja vesi yhteensä

8 000 kWh

2,50 COP

3 200 kWh

0 kWh

3 200 kWh

384 €

LÄMMÖN KERUU

Maasta vuodessa kerättävä energia 4800 kWh

KOSTEUS

MAALAJI

Tuotto/metri

PITUUS

SYVYYS

Jos keruupiiri PELLOSSA

KOSTEA SAVI

48,0 kWh/m

100 m

0,8 m

Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona

52 m

tai 52+0+0+0 metriä

1 kaivo

- Kaivon yläosan lämpötila, lämpötilagradientti ja enimmäistehot

6,3 C

10,54 mK/m

1,8 kW

34,6 W/m

- Häiriintymättömän kallioperän keskilämpötila, vuosituotto kalliosta ja kokotuotto

6,2 C

92,3 kWh/m

153,8 kWh/m

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

10,5 W/m

1,8 W / (mK)

- Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivosta otettu lämpöenergia

8 000 kWh

2,50 COP

4 800 kWh

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan

PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.

Mitoittava sisälämpö 22 C,

ulkolämpötilat 1 C ja -26 C

Kun ulkolämpötila on

-10 C

On tarvittava lämmitysteho

1,9kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-15 C

On tarvittava lämmitysteho

2,2kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-20 C

On tarvittava lämmitysteho

2,5kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-25 C

On tarvittava lämmitysteho

2,8 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-30 C

On tarvittava lämmitysteho

3,1 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-35 C

On tarvittava lämmitysteho

3,4 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-40 C

On tarvittava lämmitysteho

3,7 kW

Täystehoinen

Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →

2,9 kW

OMA PUMPPUTEHON VALINTASI

3,0 kW

Täystehoinen

Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka

-28 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).

3 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 2667 tuntia, joka on 30 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 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

30%

2 667 h

0 kWh

8 000 kWh

8 000 kWh

8 000 kWh

0 kWh

3 200 kWh

31

Tammikuu

60%

444 h

0 kWh

1 332 kWh

1 332 kWh

1 332 kWh

0 kWh

533 kWh

28

Helmikuu

62%

417 h

0 kWh

1 250 kWh

1 250 kWh

1 250 kWh

0 kWh

500 kWh

31

Maaliskuu

51%

381 h

0 kWh

1 144 kWh

1 144 kWh

1 144 kWh

0 kWh

458 kWh

30

Huhtikuu

34%

245 h

0 kWh

734 kWh

734 kWh

734 kWh

0 kWh

294 kWh

31

Toukokuu

13%

95 h

0 kWh

285 kWh

285 kWh

285 kWh

0 kWh

114 kWh

30

Kesäkuu

1%

10 h

0 kWh

31 kWh

31 kWh

31 kWh

0 kWh

12 kWh

31

Heinäkuu

0%

1 h

0 kWh

4 kWh

4 kWh

4 kWh

0 kWh

2 kWh

31

Elokuu

2%

14 h

0 kWh

41 kWh

41 kWh

41 kWh

0 kWh

16 kWh

30

Syyskuu

14%

103 h

0 kWh

309 kWh

309 kWh

309 kWh

0 kWh

123 kWh

31

Lokakuu

30%

227 h

0 kWh

680 kWh

680 kWh

680 kWh

0 kWh

272 kWh

30

Marraskuu

45%

323 h

0 kWh

970 kWh

970 kWh

970 kWh

0 kWh

388 kWh

31

Joulukuu

55%

407 h

0 kWh

1 220 kWh

1 220 kWh

1 220 kWh

0 kWh

488 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
Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				0,0 m3	0 kWh/m3/v
Sisättilan 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 2007	Huonelämpö 21,0 C		11 265 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	11,00 m	9,80 m	3,12 m	107,8 m2	309,4 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	10,40 m	9,20 m	2,52 m	95,7 m2	241,1 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,30 m	0,21 U	95 kWh/m2	290,1 m2	9 052 kWh/v
Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				274,6 m3	41 kWh/m3/v
Sisättilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				274,6 m3	10,1 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				107,8 m2	105 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				95,7 m2	118 kWh/m2/v
Alapohja		0,15 U		95,68 m2	2 150 kWh/v
Yläpohja		0,13 U		95,68 m2	1 863 kWh/v
Umpiseinän ala		0,14 U		79,78 m2	1 688 kWh/v
Ikkunat		1,20 U		15,50 m2	2 777 kWh/v
Ovet		1,10 U		3,50 m2	575 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,21 U		290,1 m2	9 052 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,30 x / h	60%	82,4 m3/h	22,9 l/sek	1 771 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,03 x / h		8,2 m3/h	2,3 l/sek	443 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		3,55 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, ilmakeuutiot					
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus		0,00 U	0 kWh/m2	0,0 m2	0 kWh/v
Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				0,0 m3	0 kWh/m3/v
Sisättilan 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, ilmakeuutiot					
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus		0,00 U	0 kWh/m2	0,0 m2	0 kWh/v
Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				0,0 m3	0 kWh/m3/v
Sisättilan 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..		95,7 m2	274,6 m3	Enimmäistehot	11 265 kWh/v
Johtumishäviöt: mitoitusslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-26 C	2,85 kWmax	9 052 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä		0,30 kertaa/h	23 l/sek	0,56 kWmax	1 771 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,03 kertaa/h	2 l/sek	0,14 kWmax	443 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)				3,55 kWmax	11 265 kWh/v
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			309,4 m3	11,5 W/m3	36 kWh/m3/v
Sisättilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			274,6 m3	12,9 W/m3	10,1 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /bm2			107,8 m2	32,9 W/m2	105 kWh/bm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			95,7 m2	37,1 W/m2	118 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat 46.680 - 1,8

16.04.2015

Lämpötehon ja lämpöenergian komponentit täystehoisella lämpöpumpulla		
Kohteen lämmitystarve on	2,9 kW	8 000 kWh
Maasta otetaan energiaa vuodessa	1,8 kW	4 800 kWh
Sähköverkosta otetaan energiaa vuodessa	1,2 kW	3 200 kWh
COP (= hyötysuhde) täystehoisella lämpöpumpulla	laskettu COP	2,50 COP

Lämmön keruu pellostä (4800 kWh / vuosi)			
Maalaji	Tuotto/metri	Pituus	Upotussyvyys
KOSTEA SAVI	48,0 kWh/m	100 m	0,8 m

ENERGIAKAIVO, Hyvinkää, kaivosta tarvitaan 4800 kWh, valittu pumpputeho 3 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		6,3 C	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	
Energian saanto kaivosta vuodessa		Osuus	Kaivosta energiaa/m	Kaivosta energiaa vuodessa	
Kaivon ylin osuus		0 - 10 m	47,9 kWh/m	479 kWh	
Seuraava osuus alas päin		10 - 20 m	96,9 kWh/m	969 kWh	
Kaivon alin osuus		20 - 52 m	101,7 kWh/m	3 255 kWh	
Koko kaivo		52 m	92,3 kWh/m	4 703 kWh	
Yhtenä kaivona	52 m	4 800 kWh	92,3 kWh/m	10,5 W/m	
Jatkuva lämmönoton keskikuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä kohden				10,5 W/m	1,77 W/m /K
Hetkellinen lämmönoton maksimikuorma kaivosta metriä kohden				34,6 W/m	
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona					
Kaivo	Syvyys	Energiaa /metri	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
Kaivo # 1	52 m	92,3 kWh/m	4 800 kWh	3 200 kWh	8 000 kWh
Kaivot yhteensä	52 m	92,3 kWh/m	4 800 kWh	3 200 kWh	8 000 kWh
Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa keskimääräin				0,55 kW	10,5 W/m
Maksimiteho kaivoista valitulla 3 kW -tehoisella lämpöpumpulla				1,80 kW	34,6 W/m

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

Energiakaivo, varamitoitus, Hyvinkää, kaivosta tarvitaan 4800 kWh, valittu pumpputeho 3 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		6,3 C	2,5 W / (mK)	Kallioporaus	
Energian saanto kaivosta vuodessa		Osuus	Kaivosta metriltä	Kaivosta energiaa vuodessa	
Kaivon ylin osuus		0 - 10 m	46,3 kWh/m	463 kWh	
Seuraava osuus alas päin		10 - 20 m	80,8 kWh/m	808 kWh	
Kaivon alin osuus		20 - 61 m	85,4 kWh/m	3 500 kWh	
Koko kaivo		61 m	78,2 kWh/m	4 770 kWh	
Yhtenä kaivona	61 m	4 770 kWh	78,7 kWh/m	9,0 W/m	1,43 W/m /K
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona					
Kaivo	Syvyys	Energiaa /metri	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
Kaivo # 1	61 m	78,7 kWh/m	4 800 kWh	3 200 kWh	8 000 kWh
Kaivot yhteensä	61 m	78,7 kWh/m	4 800 kWh	3 200 kWh	8 000 kWh
Jatkuva lämpöenergian keskiteho kaivoista koko vuoden jaksolle				0,55 kW	9,0 W/m
Maksimiteho kaivoista valitulla 3 kW -tehoisella lämpöpumpulla				1,80 kW	29,5 W/m

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

janti rivari
0
5800 Hyvinkää

Rivitaloasunto 2 kerrosta, 4H+K+S 96 m2 Hyvinkää (päätysunto).
Ulkoseinät ovat puurunkoisia rakennuslevyseiniä, eristeenä 200 mm mineraalivilla.
Julkisivut moduliitiilestä, osin puuverhotut. Alapohja betonia, 120 mm EPS.
Välipohja puurakenteinen. Yläpohja

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

Laskettu 3 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	8 000 kWh	384 €
Käyttöveden lämmitystarve	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	8 000 kWh	384 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	3 200 kWh	384 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	3 200 kWh	384 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		2,50 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		960 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		920 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 000 kWh	360 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	3 200 kWh	384 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	6 200 kWh	744 €