

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täytestäohjella pumpulla)

Laskelma on viitteellinenLaskelma perustuu annettuihin kulutustietoihin.Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!

janti rivari5800 HyvinkääTulostuspäivä 16.04.2015

Laskettu BERGHEAT 46.680 taulukko-ohjelmalla

Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →

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

0,19 kW

2 pers

820 kWh

1 640 kWh

197 €

- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa

3,05 kW

0,12 €/kWh

1,99 COP

9 640 kWh

581 €

Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi

96 m2

20,5

Wh/m²/Ap/v

Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi

242 m3

8,1

Wh/m³/Ap/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

9 640 kWh

96 m2

100

kWh/m²/v

ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö

108,1 brm2

12 640 kWh

117 kWh

ET -luokan määritys ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri )

108,1 brm2

117 ET

A luokka

Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu

22,0 C

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle

3,0 kW

tehoisella pumpulla

Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä

1 108 litraa

1,000 €/ltr

1 108 €

87,00%

Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä

8 m3

44,00 €/m3

353 €

80,00%

Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä

9 640 kWh

0,120 €/kWh

1 157 €

1,00 COP

Pumpun osuus lämmön tuottamisesta

9 617 kWh

0,120 €/kWh

579 €

1,99 COP

Sähkövastuksella tuotetaan

23 kWh

0,120 €/kWh

3 €

1,00 COP

- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP

9640 kWh

4 852 kWh

1,99 COP

- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta

99,5%

4 828 kWh

579 €

- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta

0,5%

23 kWh

3 €

- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa

100,0%

4 852 kWh

582 €

- Säästää tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna

526 €

- Säästää tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna

575 €

Energiaa

COP

Pumpun sähkö

Vastussähköä

Sähköä yht.

Sähkölasku

- Lämmitys kuluttaa

8 000 kWh

2,50 COP

3 192 kWh

19 kWh

3 212 kWh

385 €

- Käyttövesi kuluttaa

1 640 kWh

1,00 COP

1 636 kWh

4 kWh

1 640 kWh

197 €

- Vastuskäyttö

23 kWh

1,00 COP

23 kWh

0 kWh

(= 2 EUR)

- Lämpö ja vesi yhteensä

9 640 kWh

1,99 COP

4 828 kWh

23 kWh

4 852 kWh

582 €

LÄMMÖN KERUU

Maasta vuodessa kerättävä energia 4800 kWh

KOSTEUS

MAALAJI

Tuotto/metri

PITUUS

SYVYYYS

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

185,4 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

9 640 kWh

1,99 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

2,0kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-15 C

On tarvittava lämmitysteho

2,3kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-20 C

On tarvittava lämmitysteho

2,7kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-25 C

On tarvittava lämmitysteho

3,0 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-30 C

On tarvittava lämmitysteho

3,3 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-35 C

On tarvittava lämmitysteho

3,6 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-40 C

On tarvittava lämmitysteho

3,9 kW

Täystehoinen

Täystehoisena lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →

3,0 kW

OMA PUMPPUTEHON VALINTASI

3,0 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).

3 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3213 tuntia, joka on 37 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 23 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

37%

3 213 h

1 640 kWh

8 000 kWh

9 640 kWh

9 617 kWh

23 kWh

4 852 kWh

31

Tammikuu

66%

490 h

139 kWh

1 332 kWh

1 471 kWh

1 471 kWh

0 kWh

739 kWh

28

Helmikuu

68%

459 h

126 kWh

1 250 kWh

1 376 kWh

1 352 kWh

23 kWh

702 kWh

31

Maaliskuu

58%

428 h

139 kWh

1 144 kWh

1 284 kWh

1 284 kWh

0 kWh

644 kWh

30

Huhtikuu

40%

290 h

135 kWh

734 kWh

869 kWh

869 kWh

0 kWh

436 kWh

31

Toukokuu

19%

141 h

139 kWh

285 kWh

424 kWh

424 kWh

0 kWh

213 kWh

30

Kesäkuu

8%

55 h

135 kWh

31 kWh

166 kWh

166 kWh

0 kWh

83 kWh

31

Heinäkuu

6%

48 h

139 kWh

4 kWh

143 kWh

143 kWh

0 kWh

72 kWh

31

Elokuu

8%

60 h

139 kWh

41 kWh

180 kWh

180 kWh

0 kWh

91 kWh

30

Syyskuu

21%

148 h

135 kWh

309 kWh

443 kWh

443 kWh

0 kWh

223 kWh

31

Lokakuu

37%

273 h

139 kWh

680 kWh

819 kWh

819 kWh

0 kWh

411 kWh

30

Marraskuu

51%

368 h

135 kWh

970 kWh

1 105 kWh

1 105 kWh

0 kWh

555 kWh

31

Joulukuu

61%

453 h

139 kWh

1 220 kWh

1 360 kWh

1 360 kWh

0 kWh

683 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	3,0 kW	9 640 kWh
Maasta otetaan energiaa vuodessa	1,5 kW	4 800 kWh
Sähköverkosta otetaan energiaa vuodessa	1,5 kW	4 840 kWh
COP (= hyötysuhde) täystehoisella lämpöpumpulla	laskettu COP	1,99 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	4 840 kWh	9 640 kWh
Kaivot yhteensä	52 m	92,3 kWh/m	4 800 kWh	4 840 kWh	9 640 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	4 840 kWh	9 640 kWh
Kaivot yhteensä	61 m	78,7 kWh/m	4 800 kWh	4 840 kWh	9 640 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 (päätzasunto).  
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	385 €
Käyttöveden lämmitystarve	1 640 kWh	197 €
Molemmat yhteensä	9 640 kWh	582 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	4 828 kWh	579 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	23 kWh	3 €
Molemmat yhteensä	4 852 kWh	582 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		1,99 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		1 157 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		1 108 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 000 kWh	360 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	4 852 kWh	582 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	7 852 kWh	942 €