

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)

Laskelma on viitteellinen

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallasi!

janti rivari

5800 Hyvinkää

Tulostuspäivä 17.04.2015

Laskettu BERGHEAT 46.680 taulukko-ohjelmalla

Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →

95,7 m2

274,6 m3

- Rakennusten lämmitystarve vuodessa

2,52 kW

PATTERILÄMMITYS

8 018 kWh

385 €

- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö

60%

3 000 kWh

-1 800 kWh

-86 €

- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus

0,19 kW

2 pers

820 kWh

1 640 kWh

197 €

- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa

2,71 kW

0,12 €/kWh

1,90 COP

7 858 kWh

495 €

Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi

96 m2

20,7

Wh/m²/Ap/v

Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi

275 m3

7,2

Wh/m³/Ap/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2

96 m2

84

kWh/m²/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3

275 m3

29,2

kWh/m³/v

Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä

9 658 kWh

96 m2

101

kWh/m²/v

ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö

106,8 brm2

10 858 kWh

102 kWh

ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)

106,8 brm2

102 ET

A luokka

Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu

21,0 C

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle

3,0 kW

tehoisella pumpulla

Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä

903 litraa

1,000 €/ltr

903 €

87,00%

Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä

7 m3

44,00 €/m3

288 €

80,00%

Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä

7 858 kWh

0,120 €/kWh

943 €

1,00 COP

Pumpun osuus lämmön tuottamisesta

7 858 kWh

0,120 €/kWh

495 €

1,90 COP

Sähkövastuksella tuotetaan

0 kWh

0,120 €/kWh

0 €

1,00 COP

- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP

7858 kWh

4 127 kWh

1,90 COP

- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta

100,0%

4 127 kWh

495 €

- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta

0,0%

0 kWh

0 €

- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa

100,0%

4 127 kWh

495 €

- Säästää tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna

408 €

- Säästää tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna

448 €

Energiaa

COP

Pumpun sähkö

Vastussähköä

Sähköä yht.

Sähkölasku

- Lämmitys kuluttaa

6 218 kWh

2,50 COP

2 487 kWh

0 kWh

2 487 kWh

298 €

- Käyttövesi kuluttaa

1 640 kWh

1,00 COP

1 640 kWh

0 kWh

1 640 kWh

197 €

- Vastuskäyttö

0 kWh

1,00 COP

0 kWh

0 kWh

(= 0 EUR)

- Lämpö ja vesi yhteensä

7 858 kWh

1,90 COP

4 127 kWh

0 kWh

4 127 kWh

495 €

LÄMMÖN KERUU

Maasta vuodessa kerättävä energia 3731 kWh

KOSTEUS

MAALAJI

Tuotto/metri

PITUUS

SYVYYSS

Jos keruupiiri PELLOSSA

KUIVA HIEKKA

25,7 kWh/m

145 m

0,8 m

Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona

42 m

tai 42+0+0+0 metriä

1 kaivo

- Kaivon yläosan lämpötila, lämpötilagradientti ja enimmäistehot

6,3 C

10,14 mK/m

1,8 kW

42,9 W/m

- Häiriintymättömän kallioperän keskilämpötila, vuosituotto kalliosta ja kokotuotto

6,1 C

88,8 kWh/m

187,1 kWh/m

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

10,1 W/m

1,8 W / (mK)

- Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivosta otettu lämpöenergia

7 858 kWh

1,90 COP

3 731 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

1,8kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-15 C

On tarvittava lämmitysteho

2,1kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-20 C

On tarvittava lämmitysteho

2,4kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-25 C

On tarvittava lämmitysteho

2,7 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-30 C

On tarvittava lämmitysteho

2,9 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-35 C

On tarvittava lämmitysteho

3,2 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-40 C

On tarvittava lämmitysteho

3,5 kW

Täystehoinen

Täystehoisena lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →

2,7 kW

OMA PUMPPUTEHON VALINTASI

3,0 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).

3 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 2619 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%

2 619 h

1 640 kWh

6 218 kWh

7 858 kWh

7 858 kWh

0 kWh

4 127 kWh

31

Tammikuu

53%

391 h

139 kWh

1 035 kWh

1 174 kWh

1 174 kWh

0 kWh

617 kWh

28

Helmikuu

54%

366 h

126 kWh

971 kWh

1 097 kWh

1 097 kWh

0 kWh

576 kWh

31

Maaliskuu

46%

343 h

139 kWh

889 kWh

1 029 kWh

1 029 kWh

0 kWh

540 kWh

30

Huhtikuu

33%

235 h

135 kWh

571 kWh

705 kWh

705 kWh

0 kWh

371 kWh

31

Toukokuu

16%

120 h

139 kWh

222 kWh

361 kWh

361 kWh

0 kWh

190 kWh

30

Kesäkuu

7%

53 h

135 kWh

24 kWh

159 kWh

159 kWh

0 kWh

84 kWh

31

Heinäkuu

6%

47 h

139 kWh

3 kWh

142 kWh

142 kWh

0 kWh

75 kWh

31

Elokuu

8%

57 h

139 kWh

32 kWh

171 kWh

171 kWh

0 kWh

90 kWh

30

Syyskuu

17%

125 h

135 kWh

240 kWh

375 kWh

375 kWh

0 kWh

197 kWh

31

Lokakuu

30%

222 h

139 kWh

528 kWh

667 kWh

667 kWh

0 kWh

351 kWh

30

Marraskuu

41%

296 h

135 kWh

754 kWh

889 kWh

889 kWh

0 kWh

467 kWh

31

Joulukuu

49%

363 h

139 kWh

949 kWh

1 088 kWh

1 088 kWh

0 kWh

571 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		8 018 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	0,17 U	79 kWh/m2	290,1 m2	7 575 kWh/v
Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				274,6 m3	29 kWh/m3/v
Sisättilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				274,6 m3	7,2 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				107,8 m2	74 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				95,7 m2	84 kWh/m2/v
Alapohja		0,15 U		95,68 m2	2 150 kWh/v
Yläpohja		0,03 U		95,68 m2	358 kWh/v
Umpiseinän ala		0,14 U		79,78 m2	1 716 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		0,17 U		290,1 m2	7 575 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,00 x / h	60%	0,0 m3/h	0,0 l/sek	0 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		2,52 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	8 018 kWh/v
Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-26 C	2,38 kWmax	7 575 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,00 kertaa/h	l/sek	0,00 kWmax	0 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)				2,52 kWmax	8 018 kWh/v
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			309,4 m3	8,2 W/m3	26 kWh/m3/v
Sisättilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			274,6 m3	9,2 W/m3	7,2 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /bm2			107,8 m2	23,4 W/m2	74 kWh/bm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			95,7 m2	26,4 W/m2	84 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat 46.680 - 1,8

17.04.2015

Lämpötehon ja lämpöenergian komponentit täystehoisella lämpöpumpulla		
Kohteen lämmitystarve on	2,7 kW	7 858 kWh
Maasta otetaan energiaa vuodessa	1,4 kW	3 731 kWh
Sähköverkosta otetaan energiaa vuodessa	1,6 kW	4 127 kWh
COP (= hyötysuhde) täystehoisella lämpöpumpulla	laskettu COP	1,90 COP

Lämmön keruu pellostä (3731 kWh / vuosi)			
Maalaji	Tuotto/metri	Pituus	Upotussyvyys
KUIVA HIEKKA	25,7 kWh/m	145 m	0,8 m

ENERGIAKAIVO, Hyvinkää, kaivosta tarvitaan 3731 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 - 42 m	100,9 kWh/m	2 221 kWh	
Koko kaivo		42 m	88,8 kWh/m	3 668 kWh	
Yhtenä kaivona	42 m	3 731 kWh	88,8 kWh/m	10,1 W/m	
Jatkuva lämmönoton keskikuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä kohden				10,1 W/m	1,77 W/m /K
Hetkellinen lämmönoton maksimikuorma kaivosta metriä kohden				42,9 W/m	
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona					
Kaivo	Syvyys	Energiaa /metri	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
Kaivo # 1	42 m	88,8 kWh/m	3 731 kWh	4 127 kWh	7 858 kWh
Kaivot yhteensä	42 m	88,8 kWh/m	3 731 kWh	4 127 kWh	7 858 kWh
Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa keskimääräin				0,43 kW	10,1 W/m
Maksimiteho kaivoista valitulla 3 kW -tehoisella lämpöpumpulla				1,80 kW	42,9 W/m

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

Energiakaivo, varamitoitus, Hyvinkää, kaivosta tarvitaan 3731 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 - 49 m	84,6 kWh/m	2 453 kWh	
Koko kaivo		49 m	76,0 kWh/m	3 723 kWh	
Yhtenä kaivona	49 m	3 723 kWh	76,1 kWh/m	8,7 W/m	1,41 W/m /K
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona					
Kaivo	Syvyys	Energiaa /metri	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
Kaivo # 1	49 m	76,1 kWh/m	3 731 kWh	4 127 kWh	7 858 kWh
Kaivot yhteensä	49 m	76,1 kWh/m	3 731 kWh	4 127 kWh	7 858 kWh
Jatkuva lämpöenergian keskiteho kaivoista koko vuoden jaksolle				0,43 kW	8,7 W/m
Maksimiteho kaivoista valitulla 3 kW -tehoisella lämpöpumpulla				1,80 kW	36,7 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	6 218 kWh	298 €
Käyttöveden lämmitystarve	1 640 kWh	197 €
Molemmat yhteensä	7 858 kWh	495 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	4 127 kWh	495 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	4 127 kWh	495 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		1,90 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		943 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		903 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 000 kWh	360 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	4 127 kWh	495 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	7 127 kWh	855 €