

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)

Laskelma on viitteellinen

Laskelma perustuu annettuihin kulustietoihin.

Tarkistuta mitoitus laiteoimittajallasi!

Asuinrakennus "Forso"

45100 Kouvola

Tulostuspäivä 16.06.2014

Laskettu BERGHEAT46.663 taulukko-ohjelmalla

Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →

176,0 m2

457,6 m3

- Rakennusten lämmitystarve vuodessa

12,27 kW

PATTERILÄMMITYS

35 150 kWh

1 598 €

- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö

0%

5 140 kWh

0 kWh

0 €

- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus

0,46 kW

4 pers

1 000 kWh

4 000 kWh

240 €

- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa

12,73 kW

0,15 €/kWh

3,20 COP

39 150 kWh

1 838 €

Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi

176 m2

45,5

Wh/m²/Ap/v

Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi

458 m3

17,5

Wh/m³/Ap/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2

176 m2

200

kWh/m²/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3

458 m3

76,8

kWh/m³/v

Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä

39 150 kWh

176 m2

222

kWh/m²/v

ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö

192,3 brm2

44 290 kWh

230 kWh

ET -luokan määritys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)

192,3 brm2

230 ET

D luokka

Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu

20,0 C

TALOUSSLASKELMA, keskiarvovuodelle

12,0 kW

tehoisella pumpulla

Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä

4 500 litraa

1,150 €/litr

5 175 €

87,00%

Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä

33 m3

68,00 €/m3

2 219 €

80,00%

Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä

39 150 kWh

0,150 €/kWh

5 873 €

1,00 COP

Pumpun osuus lämmön tuottamisesta

39 026 kWh

0,150 €/kWh

1 832 €

3,20 COP

Sähkövastuksella tuotetaan

124 kWh

0,150 €/kWh

19 €

1,00 COP

- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP

39150 kWh

12 337 kWh

3,17 COP

- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta

99,0%

12 213 kWh

1 832 €

- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta

1,0%

124 kWh

19 €

- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa

100,0%

12 337 kWh

1 851 €

- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna

3 324 €

- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna

4 022 €

Energiaa

COP

Pumpun sähkö

Vastussähköä

Sähköä yht.

Sähkölasku

- Lämmitys kuluttaa

35 150 kWh

3,30 COP

10 618 kWh

111 kWh

10 729 kWh

1 609 €

- Käyttövesi kuluttaa

4 000 kWh

2,50 COP

1 595 kWh

13 kWh

1 608 kWh

241 €

- Vastuskäyttö

124 kWh

1,00 COP

124 kWh

0 kWh

(= 18 EUR)

- Lämpö ja vesi yhteensä

39 150 kWh

3,17 COP

12 213 kWh

124 kWh

12 337 kWh

1 851 €

LÄMMÖN KERUU

KOSTEUS

MAALAJI

Tuotto/metri

PITUUS

SYVYYS

Jos keruupiiri PELLOSSA

KOSTEA SAVI

53,4 kWh/m

733 m

0,9 m

Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona

235 m

tai 235+0+0+0 metriä

1 kaivo

- Kaivon yläosan lämpötila, lämpötilagradientti ja enimmäistehot

6,0 C

13,07 mK/m

8,4 kW

35,6 W/m

- Häiriintymättömän kallioperän keskilämpötila, vuosituotto kalliosta ja kokotuotto

6,9 C

114,5 kWh/m

166,6 kWh/m

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

13,1 W/m

1,9 W / (mK)

- Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivosta otettu lämpöenergia

39 150 kWh

3,17 COP

26 898 kWh

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan

LÄMPÖPUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.

Mitoittavat ulkolämpötilat 0 C ja -29 C

Kun ulkolämpötila on

-10 C

On tarvittava lämmitysteho

7,8kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-15 C

On tarvittava lämmitysteho

9,1kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-20 C

On tarvittava lämmitysteho

10,4kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-25 C

On tarvittava lämmitysteho

11,7 kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-30 C

On tarvittava lämmitysteho

13,0 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-35 C

On tarvittava lämmitysteho

14,3 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-40 C

On tarvittava lämmitysteho

15,6 kW

Täystehoinen

Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →

12,7 kW

OMA PUMPPUTEHON VALINTASI

12,0 kW

Lähes täysteho

Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka

-26 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).

12 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3263 tuntia, joka on 37 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 124 kWh

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

Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA

Päiviä

Kuukausi

Käyntitunnit

Käyttövesi

Rakennus

Molemmat yht

Pumpulla

Vastuksella

Sähkön kulutus

365

Koko vuosi

37%

3 263 h

4 000 kWh

35 150 kWh

39 150 kWh

39 026 kWh

124 kWh

12 337 kWh

31

Tammikuu

69%

513 h

340 kWh

5 810 kWh

6 150 kWh

6 130 kWh

21 kWh

1 939 kWh

28

Helmikuu

71%

477 h

307 kWh

5 418 kWh

5 725 kWh

5 621 kWh

104 kWh

1 863 kWh

31

Maaliskuu

58%

435 h

340 kWh

4 882 kWh

5 222 kWh

5 222 kWh

0 kWh

1 634 kWh

30

Huhtikuu

40%

291 h

329 kWh

3 161 kWh

3 490 kWh

3 490 kWh

0 kWh

1 092 kWh

31

Toukokuu

18%

134 h

340 kWh

1 273 kWh

1 612 kWh

1 612 kWh

0 kWh

505 kWh

30

Kesäkuu

6%

41 h

329 kWh

160 kWh

489 kWh

489 kWh

0 kWh

153 kWh

31

Heinäkuu

4%

31 h

340 kWh

32 kWh

372 kWh

372 kWh

0 kWh

116 kWh

31

Elokuu

7%

49 h

340 kWh

248 kWh

588 kWh

588 kWh

0 kWh

184 kWh

30

Syyskuu

21%

155 h

329 kWh

1 529 kWh

1 857 kWh

1 857 kWh

0 kWh

581 kWh

31

Lokakuu

38%

284 h

340 kWh

3 065 kWh

3 405 kWh

3 405 kWh

0 kWh

1 066 kWh

30

Marraskuu

53%

380 h

329 kWh

4 226 kWh

4 554 kWh

4 554 kWh

0 kWh

1 425 kWh

31

Joulukuu

64%

474 h

340 kWh

5 346 kWh

5 686 kWh

5 686 kWh

0 kWh

1 779 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		
Rakennus 2 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		
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
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		
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
Rakennukset yhteensä... Ei valittu mitään rakennuksia!		0,0 m2	0,0 m3	Enimmäistehot	0 kWh/v
Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-29 C	0,00 kWmax	0 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä		0,24 kertaa/h	l/sek	0,00 kWmax	0 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,11 kertaa/h	l/sek	0,00 kWmax	0 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)				0,00 kWmax	0 kWh/v
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			0,0 m3	0,0 W/m3	0 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			0,0 m3	0,0 W/m3	0,0 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			0,0 m2	0,0 W/m2	0 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			0,0 m2	0,0 W/m2	0 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46

16.06.2014

Lämpötehon ja lämpöenergian komponentit täystehoisella lämpöpumpulla		
Kaivosta otetaan energiaa vuodessa	8,72 kW	26 898 kWh
Sähköverkosta otetaan energiaa vuodessa	3,76 kW	12 252 kWh
Pumppu tuottaa yhteensä lämpöenergiaa vuodessa	12,73 kW	39 150 kWh
COP täystehoisella lämpöpumpulla	laskettu COP	3,20 COP

Lämmön keruu pellostä			
Maalaji	Tuotto/metri	Pituus	Upotussyvyys
KOSTEA SAVI	53,4 kWh/m	733 m	0,9 m

ENERGIAKAIVO

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan			
Porakaivosta tarvitaan 26898 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	6,0 C	3,0 W / (mK)	Kallioporaus
Energian saanto kaivosta vuodessa	Osuus	Saanto /metri	Energiaa vuodessa
Kaivon ylin osuus	0 - 6 m	48,5 kWh/m	291 kWh
Seuraava osuus alas päin	6 - 20 m	95,7 kWh/m	1 340 kWh
Kaivon alin osuus	20 - 235 m	117,5 kWh/m	25 265 kWh
Koko kaivo	235 m	114,5 kWh/m	26 896 kWh
Yhtenä kaivona	235 m	26 898 kWh	114,5 kWh/m
			13,1 W/m
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona			
Kaivo # 1	235 m	26 898 kWh	114,5 kWh/m
			13,1 W/m
Kaivot yhteensä	235 m	26 898 kWh	114,5 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	6,0 C	2,5 W / (mK)	Kallioporaus
Energian saanto kaivosta vuodessa	Osuus	Saanto /metri	Energiaa vuodessa
Kaivon ylin osuus	0 - 6 m	46,0 kWh/m	276 kWh
Seuraava osuus alas päin	6 - 20 m	79,8 kWh/m	1 117 kWh
Kaivon alin osuus	20 - 273 m	100,6 kWh/m	25 442 kWh
Koko kaivo	273 m	98,3 kWh/m	26 835 kWh
Yhtenä kaivona	273 m	26 835 kWh	98,5 kWh/m
			11,2 W/m
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona			
Kaivo # 1	250 m	24 155 kWh	96,6 kWh/m
Kaivo # 2	36 m	2 744 kWh	76,2 kWh/m
			8,7 W/m
Kaivot yhteensä	286 m	26 898 kWh	94,1 kWh/m
			1,53 W / (mK)

Asuinrakennus "Forso"

-

45100 Kouvola

Talo 1974, Keski-Suomessa.
2 kerrosta, alakerta ja ullakko.
Yläpohjassa 40 cm puhallusvillaa, seinissä 15 cm villat.
Lämmitysöljyn kulutus ollut keskimäärin 3600 litraa/vuosi.

Laskelman yhteenveto

Arvot laskettu keskiarvovuodelle

Laskelma on vain suuntaa antava, ei takuuarvo!

Laskettu 12 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	35 150 kWh	1 609 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	241 €
Molemmat yhteensä	39 150 kWh	1 851 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	12 213 kWh	1 832 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	124 kWh	19 €
Molemmat yhteensä	12 337 kWh	1 851 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		3,17 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		5 873 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		5 175 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 140 kWh	771 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	12 337 kWh	1 851 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	17 477 kWh	2 622 €