

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)

Laskelma on viitteellinen

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!

Aseinrakennus "Opos"

61330 Koskenkorva

Tulostuspäivä 16.07.2014

Laskettu BERGHEAT 46.665 taulukko-ohjelmalla

Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →

145,0 m2

420,5 m3

- Rakennusten lämmitystarve vuodessa

8,81 kW

PATTERILÄMMITYS

28 527 kWh

1 297 €

- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö

30%

4 675 kWh

-1 403 kWh

-64 €

- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus

0,46 kW

4 pers

1 000 kWh

4 000 kWh

240 €

- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa

9,27 kW

0,15 €/kWh

3,17 COP

31 124 kWh

1 473 €

Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi

145 m2

41,4

Wh/m²/Ap/v

Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi

421 m3

14,3

Wh/m³/Ap/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2

145 m2

197

kWh/m²/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3

421 m3

67,8

kWh/m³/v

Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä

32 527 kWh

145 m2

224

kWh/m²/v

ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö

158,8 brm2

35 799 kWh

225 kWh

ET -luokan määritys ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri )

158,8 brm2

225 ET

D luokka

Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu

21,0 C

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle

10,0 kW

tehoisella pumpulla

Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä

3 577 litraa

1,150 €/ltr

4 114 €

87,00%

Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä

26 m3

68,00 €/m3

1 764 €

80,00%

Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä

31 124 kWh

0,150 €/kWh

4 669 €

1,00 COP

Pumpun osuus lämmön tuottamisesta

31 124 kWh

0,150 €/kWh

1 473 €

3,17 COP

Sähkövastuksella tuotetaan

0 kWh

0,150 €/kWh

0 €

1,00 COP

- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP

31124 kWh

9 819 kWh

3,17 COP

- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta

100,0%

9 819 kWh

1 473 €

- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta

0,0%

0 kWh

0 €

- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa

100,0%

9 819 kWh

1 473 €

- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna

2 641 €

- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna

3 196 €

Energiaa

COP

Pumpun sähkö

Vastussähköä

Sähköä yht.

Sähkölasku

- Lämmitys kuluttaa

27 124 kWh

3,30 COP

8 219 kWh

0 kWh

8 219 kWh

1 233 €

- Käyttövesi kuluttaa

4 000 kWh

2,50 COP

1 600 kWh

0 kWh

1 600 kWh

240 €

- Vastuskäyttö

0 kWh

1,00 COP

0 kWh

0 kWh

(= 0 EUR)

- Lämpö ja vesi yhteensä

31 124 kWh

3,17 COP

9 819 kWh

0 kWh

9 820 kWh

1 473 €

LÄMMÖN KERUU

Maasta vuodessa kerättävä energia 21305 kWh

KOSTEUS

MAALAJI

Tuotto/metri

PITUUS

SYVYYS

Jos keruupiiri PELLOSSA

KOSTEA SAVI

45,5 kWh/m

468 m

1,0 m

Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona

207 m

tai 207+0+0 metriä

1 kaivo

- Kaivon yläosan lämpötila, lämpötilagradientti ja enimmäistehot

5,4 C

11,75 mK/m

7,0 kW

33,7 W/m

- Häiriintymättömän kallioperän keskilämpötila, vuosituotto kalliosta ja kokotuotto

6,2 C

102,9 kWh/m

150,4 kWh/m

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

11,7 W/m

1,9 W / (mK)

- Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivosta otettu lämpöenergia

31 124 kWh

3,17 COP

21 305 kWh

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan

PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 0 C ja -29 C

Kun ulkolämpötila on

-10 C

On tarvittava lämmitysteho

5,7kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-15 C

On tarvittava lämmitysteho

6,7kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-20 C

On tarvittava lämmitysteho

7,6kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-25 C

On tarvittava lämmitysteho

8,5 kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-30 C

On tarvittava lämmitysteho

9,5 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-35 C

On tarvittava lämmitysteho

10,4 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-40 C

On tarvittava lämmitysteho

11,3 kW

Täystehoinen

Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →

9,3 kW

OMA PUMPPUTEHON VALINTASI

10,0 kW

Täystehoinen

Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka

-33 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).

10 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3112 tuntia, joka on 36 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh

Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Tampere, kohde on Koskenkorva, jossa koko vuosi = 4757, tammikuu = 778

Tämä mitoitus ei ole takuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!

VOUUIINEN KULUTUSJAKAUMA

Päiviä

Kuukausi

Käyntitunnit

Käyttövesi

Rakennus

Molemmat yht

Pumpulla

Vastuksella

Sähkön kulutus

365

Koko vuosi

36%

3 112 h

4 000 kWh

27 124 kWh

31 124 kWh

31 124 kWh

0 kWh

9 819 kWh

31

Tammikuu

64%

478 h

340 kWh

4 439 kWh

4 779 kWh

4 779 kWh

0 kWh

1 508 kWh

28

Helmikuu

66%

445 h

307 kWh

4 139 kWh

4 445 kWh

4 445 kWh

0 kWh

1 402 kWh

31

Maaliskuu

55%

409 h

340 kWh

3 752 kWh

4 092 kWh

4 092 kWh

0 kWh

1 291 kWh

30

Huhtikuu

39%

278 h

329 kWh

2 452 kWh

2 781 kWh

2 781 kWh

0 kWh

877 kWh

31

Toukokuu

19%

142 h

340 kWh

1 079 kWh

1 419 kWh

1 419 kWh

0 kWh

448 kWh

30

Kesäkuu

7%

50 h

329 kWh

172 kWh

500 kWh

500 kWh

0 kWh

158 kWh

31

Heinäkuu

5%

37 h

340 kWh

31 kWh

370 kWh

370 kWh

0 kWh

117 kWh

31

Elokuu

7%

55 h

340 kWh

208 kWh

548 kWh

548 kWh

0 kWh

173 kWh

30

Syyskuu

21%

151 h

329 kWh

1 177 kWh

1 506 kWh

1 506 kWh

0 kWh

475 kWh

31

Lokakuu

36%

268 h

340 kWh

2 342 kWh

2 682 kWh

2 682 kWh

0 kWh

846 kWh

30

Marraskuu

50%

357 h

329 kWh

3 243 kWh

3 572 kWh

3 572 kWh

0 kWh

1 127 kWh

31

Joulukuu

60%

443 h

340 kWh

4 089 kWh

4 429 kWh

4 429 kWh

0 kWh

1 397 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 1981	Huonelämpö 21,0 C		28 527 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	15,00 m	10,67 m	3,20 m	160,1 m2	464,1 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	14,40 m	10,07 m	2,60 m	145,0 m2	377,0 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,30 m	0,30 U	138 kWh/m2	417,3 m2	19 969 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				420,5 m3	68 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				420,5 m3	14,3 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				160,1 m2	178 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				145,0 m2	197 kWh/m2/v
Alapohja	0,22 U			145,01 m2	5 163 kWh/v
Yläpohja	0,18 U			145,01 m2	4 225 kWh/v
Umpiseinän ala	0,30 U			103,24 m2	5 013 kWh/v
Ikkunat	1,40 U			20,00 m2	4 532 kWh/v
Ovet	1,60 U			4,00 m2	1 036 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä	0,30 U			417,3 m2	19 969 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	50%	210,3 m3/h	58,4 l/sek	6 126 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,10 x / h		41,7 m3/h	11,6 l/sek	2 431 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		8,81 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
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		145,0 m2	420,5 m3	Enimmäistehot	28 527 kWh/v
Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-29 C	6,17 kWmax	19 969 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä		0,50 kertaa/h	58 l/sek	1,89 kWmax	6 126 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,10 kertaa/h	12 l/sek	0,75 kWmax	2 431 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 )			8,81 kWmax	28 527 kWh/v	
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			464,1 m3	19,0 W/m3	61 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			420,5 m3	21,0 W/m3	14,3 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			160,1 m2	55,1 W/m2	178 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			145,0 m2	60,8 W/m2	197 kWh/m2/v

# TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat 46.665 - 1,9

16.07.2014

Lämpötehon ja lämpöenergian komponentit täystehoisella lämpöpumpulla		
Maasta otetaan energiaa vuodessa	6,34 kW	21 305 kWh
Sähköverkosta otetaan energiaa vuodessa	3,15 kW	9 819 kWh
Pumppu tuottaa yhteensä lämpöenergiaa vuodessa	9,27 kW	31 124 kWh
COP täystehoisella lämpöpumpulla	laskettu COP	3,17 COP

Lämmön keruu pellostä ( 21305 kWh / vuosi )			
Maalaji	Tuotto/metri	Pituus	Upotussyvyys
KOSTEA SAVI	45,5 kWh/m	468 m	1,0 m

## ENERGIAKAIVO

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan				
Porakaivosta tarvitaan 21305 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)	Teräsputki	
Kallion ominaisuudet	5,4 C	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	
Energian saanto kaivosta vuodessa	Osuus	Saanto /metri	Energiaa vuodessa	
Kaivon ylin osuus	0 - 6 m	43,0 kWh/m	258 kWh	
Seuraava osuus alas päin	6 - 20 m	86,4 kWh/m	1 209 kWh	
Kaivon alin osuus	20 - 207 m	105,8 kWh/m	19 794 kWh	
Koko kaivo	207 m	102,9 kWh/m	21 261 kWh	
Yhtenä kaivona	207 m	21 305 kWh	102,9 kWh/m	11,7 W/m
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona				
Kaivo # 1	207 m	21 305 kWh	102,9 kWh/m	11,7 W/m
Kaivot yhteensä	207 m	21 305 kWh	102,9 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)	Teräsputki	
Kallion ominaisuudet	5,4 C	2,5 W / (mK)	Kallioporaus	
Energian saanto kaivosta vuodessa	Osuus	Saanto /metri	Energiaa vuodessa	
Kaivon ylin osuus	0 - 6 m	40,8 kWh/m	245 kWh	
Seuraava osuus alas päin	6 - 20 m	72,0 kWh/m	1 008 kWh	
Kaivon alin osuus	20 - 241 m	90,6 kWh/m	20 015 kWh	
Koko kaivo	241 m	88,2 kWh/m	21 267 kWh	
Yhtenä kaivona	241 m	21 267 kWh	88,4 kWh/m	10,1 W/m
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona				
Kaivo # 1	241 m	21 305 kWh	88,4 kWh/m	10,1 W/m
Kaivot yhteensä	241 m	21 305 kWh	88,4 kWh/m	1,58 W / (mK)

## **Asuinrakennus "Opos"**

-

### **61330 Koskenkorva**

1981 rakennettu puurunkoinen tiilitalo, 1 -kerros. Lämmitettävää 145m<sup>2</sup>.  
Ilmalämmitys, Parma Energiaprofessori 10e ja puukattila + 2000L varaaja.  
Maaputket jo pellossa, savimaa 1,2m syvyys, 1,5m välit 480m pituudelta.  
Viime talvena riitti +40C kylmimpinä aikoina, toissa talvena hiemen yli 50c.  
Mietitty Vsi 8.0 tai Vsi 10.0 pumppua.

#### **Laskelman yhteenveto**

#### **Arvot laskettu keskiarvovuodelle**

**Laskelma on vain suuntaa antava, ei takuuarvo!**

Laskettu 10 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	27 124 kWh	1 233 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	240 €
Molemmat yhteensä	31 124 kWh	1 473 €
 Pumpun osuus sähkölaskusta	9 819 kWh	1 473 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	9 819 kWh	1 473 €
 Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		3,17 COP
 Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		4 669 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		4 114 €
 Taloussähköä kuluu vuodessa	4 675 kWh	701 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	9 819 kWh	1 473 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	14 495 kWh	2 174 €