

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)

Laskelma on viitteellinen

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!

Paritalon puolikas ”lämpöätaloon”

2100 Espoo

Tulostuspäivä 03.06.2014

Laskettu BERGHEAT46.661 taulukko-ohjelmalla

Laskennassa nettoala ja nettovolyyymi →

212,0 m2

530,0 m3

- Rakennusten lämmitystarve vuodessa

9,03 kW

PATTERILÄMMITYS

27 631 kWh

1 256 €

- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö

30%

5 680 kWh

-1 704 kWh

-77 €

- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus

0,46 kW

4 pers

1 000 kWh

4 000 kWh

240 €

- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa

9,49 kW

0,15 €/kWh

3,16 COP

29 927 kWh

1 418 €

Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi

212 m2

31,9

Wh/m²/Ap/v

Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi

530 m3

12,8

Wh/m³/Ap/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2

212 m2

130

kWh/m²/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3

530 m3

52,1

kWh/m³/v

Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä

31 631 kWh

212 m2

149

kWh/m²/v

ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö

229,8 brm2

35 607 kWh

155 kWh

ET -luokan määrittäminen (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliömetri)

229,8 brm2

155 ET

B luokka

Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu

20,0 C

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle

9,0 kW

tehoisella pumpulla

Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä

3 440 litraa

1,150 €/ltr

3 956 €

87,00%

Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä

25 m3

68,00 €/m3

1 696 €

80,00%

Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä

29 927 kWh

0,150 €/kWh

4 489 €

1,00 COP

Pumpun osuus lämmön tuottamisesta

29 868 kWh

0,150 €/kWh

1 416 €

3,16 COP

Sähkövastuksella tuotetaan

59 kWh

0,150 €/kWh

9 €

1,00 COP

- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP

29927 kWh

9 497 kWh

3,15 COP

- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta

99,4%

9 438 kWh

1 416 €

- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta

0,6%

59 kWh

9 €

- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa

100,0%

9 497 kWh

1 425 €

- Säästää tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna

2 531 €

- Säästää tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna

3 064 €

Energiaa

COP

Pumpun sähkö

Vastussähköä

Sähköä yht.

Sähkölasku

- Lämmitys kuluttaa

25 927 kWh

3,30 COP

7 841 kWh

51 kWh

7 892 kWh

1 184 €

- Käyttövesi kuluttaa

4 000 kWh

2,50 COP

1 597 kWh

8 kWh

1 605 kWh

241 €

- Vastuskäyttö

59 kWh

1,00 COP

59 kWh

0 kWh

(= 8 EUR)

- Lämpö ja vesi yhteensä

29 927 kWh

3,15 COP

9 438 kWh

59 kWh

9 497 kWh

1 425 €

LÄMMÖN KERUU

KOSTEUS

MAALAJI

Tuotto/metri

PITUUS

SYVYYYS

Jos keruupiiri PELLOSSA

KOSTEA SAVI

58,0 kWh/m

516 m

0,8 m

Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona

182 m

tai 182+0+0+0 metriä

1 kaivo

- Kaivon yläosan lämpötila, lämpötilagradientti ja enimmäistehot

6,5 C

12,84 mK/m

6,3 kW

34,5 W/m

- Häiriintymättömän kallioperän keskilämpötila, vuosituotto kalliosta ja kokotuotto

7,2 C

112,5 kWh/m

164,4 kWh/m

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

12,8 W/m

1,8 W / (mK)

- Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivosta otettu lämpöenergia

29 927 kWh

3,15 COP

20 470 kWh

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan

LÄMPÖPUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.

Mitoittavat ulkolämpötilat 1 C ja -26 C

Kun ulkolämpötila on

-10 C

On tarvittava lämmitysteho

6,2kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-15 C

On tarvittava lämmitysteho

7,2kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-20 C

On tarvittava lämmitysteho

8,3kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-25 C

On tarvittava lämmitysteho

9,3 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-30 C

On tarvittava lämmitysteho

10,3 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-35 C

On tarvittava lämmitysteho

11,3 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-40 C

On tarvittava lämmitysteho

12,4 kW

Täystehoinen

Täystehoisena lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →

9,5 kW

OMA PUMPPUTEHON VALINTASI

9,0 kW

Lähes täysteho

Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka

-24 C

Tuossa ulkolämpötilassa lämpöpumppu käy jatkuvasti.

Sitä kylmemmällä säällä sisälämpö laskee ilman lisälämmönlähdettä.

Lisälämpönä voi olla pumpun sisäisen rakennettu sähkövastus tai talon takka.

Sähkövastuksen käyttö huonontaa pumpun hyötysuhdetta (COP).

9 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3325 tuntia, joka on 38 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 59 kWh

Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Helsinki, kohde on Espoo, jossa koko vuosi = 4082, tammikuu = 681

Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA

Päiviä

Kuukausi

Käyntitunnit

Käyttövesi

Rakennus

Molemmat yht

Pumpulla

Vastuksella

Sähkön kulutus

365

Koko vuosi

38%

3 325 h

4 000 kWh

25 927 kWh

29 927 kWh

29 868 kWh

59 kWh

9 497 kWh

31

Tammikuu

70%

518 h

340 kWh

4 326 kWh

4 665 kWh

4 665 kWh

0 kWh

1 474 kWh

28

Helmikuu

73%

489 h

307 kWh

4 092 kWh

4 398 kWh

4 339 kWh

59 kWh

1 430 kWh

31

Maaliskuu

62%

458 h

340 kWh

3 784 kWh

4 124 kWh

4 124 kWh

0 kWh

1 303 kWh

30

Huhtikuu

45%

321 h

329 kWh

2 561 kWh

2 889 kWh

2 889 kWh

0 kWh

913 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		
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1980	Huonelämpö 20,0 C		15 405 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	12,00 m	9,57 m	3,02 m	114,9 m2	298,7 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	11,58 m	9,15 m	2,60 m	106,0 m2	275,6 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,21 m	0,24 U	101 kWh/m2	319,8 m2	10 699 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				275,6 m3	56 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				275,6 m3	13,7 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				114,9 m2	134 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				106,0 m2	145 kWh/m2/v
Alapohja	0,25 U			106,00 m2	3 728 kWh/v
Yläpohja	0,00 U			106,00 m2	0 kWh/v
Umpiseinän ala	0,22 U			88,82 m2	2 693 kWh/v
Ikkunat	1,60 U			15,00 m2	3 377 kWh/v
Ovet	1,60 U			4,00 m2	900 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä	0,24 U			319,8 m2	10 699 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,30 x / h	0%	82,7 m3/h	23,0 l/sek	4 188 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,04 x / h		10,2 m3/h	2,8 l/sek	518 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		5,04 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1980	Huonelämpö 20,0 C		12 226 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	12,00 m	9,57 m	2,82 m	114,9 m2	275,7 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	11,58 m	9,15 m	2,40 m	106,0 m2	254,4 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,21 m	0,19 U	80 kWh/m2	311,5 m2	8 500 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				254,4 m3	48 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				254,4 m3	11,8 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				114,9 m2	106 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				106,0 m2	115 kWh/m2/v
Alapohja	0,00 U			106,00 m2	0 kWh/v
Yläpohja	0,16 U			106,00 m2	2 386 kWh/v
Umpiseinän ala	0,21 U			83,52 m2	2 512 kWh/v
Ikkunat	1,60 U			14,00 m2	3 151 kWh/v
Ovet	1,60 U			2,00 m2	450 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä	0,19 U			311,5 m2	8 500 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	63,6 m3/h	17,7 l/sek	3 221 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,04 x / h		10,0 m3/h	2,8 l/sek	505 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		4,00 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..	212,0 m2		530,0 m3	Enimmäistehot	27 631 kWh/v
Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-26 C	6,28 kWmax	19 199 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä	0,28 kertaa/h		41 l/sek	2,42 kWmax	7 409 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia	0,04 kertaa/h		6 l/sek	0,33 kWmax	1 023 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)				9,03 kWmax	27 631 kWh/v
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			574,4 m3	15,7 W/m3	48 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			530,0 m3	17,0 W/m3	12,8 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			229,8 m2	39,3 W/m2	120 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			212,0 m2	42,6 W/m2	130 kWh/m2/v

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Bergheat46

03.06.2014

Lämpötehon ja lämpöenergian komponentit täystehoisella lämpöpumpulla		
Kaivosta otetaan energiaa	6,48 kW	20 470 kWh
Sähköverkosta otettu energia	2,84 kW	9 457 kWh
Pumppu tuottaa yhteensä	9,49 kW	29 927 kWh
COP täystehoisella lämpöpumpulla	laskettu COP	3,16 COP

Lämmön keruu pellostä			
Maalaji	Tuotto/metri	Pituus	Upotussyvyys
KOSTEA SAVI	58,0 kWh/m	516 m	0,8 m

ENERGIAKAIVO

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan				
Lämmön keruu porakaivosta. Lämpöenergian tarve kaivosta on noin 20470 kWh				
Lämpökaivon perustiedot		Pintalämpö	Kiviaines	Lämpö gradientti
		6,5 C	3,0 W / (mK)	0,010 K/m
Maaporausta		6 m	1,5 W / (mK)	
Energiaa saanto kaivosta		Kohdan alku	Kohdan loppu	Energian saanto
Kaivon ylin osuus		0 m	6 m	325 kWh
Seuraava osuus alas päin		6 m	20 m	1 402 kWh
Kaivon alin osuus		20 m	182 m	18 659 kWh
Koko kaivo		0 m	182 m	20 387 kWh
Yhtenä kaivona	182 m	20 470 kWh	112,5 kWh/m	12,8 W/m
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona				
Kaivo # 1	182 m	20 470 kWh	112,5 kWh/m	12,8 kWh/m
Kaivot yhteensä	182 m	20 470 kWh	112,5 kWh/m	1,8 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	Lämpö gradientti
		6,5 C	60,0 W / (mK)	0,010 K/m
Maaporausta		6 m	1,5 W / (mK)	
Energiaa saanto kaivosta		Kohdan alku	Kohdan loppu	Energian saanto
Kaivon ylin osuus		0 m	6 m	309 kWh
Seuraava osuus alas päin		6 m	20 m	1 169 kWh
Kaivon alin osuus		20 m	213 m	18 918 kWh
Koko kaivo		0 m	213 m	20 396 kWh
Yhtenä kaivona	213 m	20 396 kWh	96,1 kWh/m	11,0 W/m
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona				
Kaivo # 1	213 m	20 396 kWh	95,8 kWh/m	10,9 W/m
Kaivot yhteensä	213 m	20 396 kWh	95,8 kWh/m	1,5 W / (mK)

Paritalon puolikas "lämpöätaloon"

**-
2100 Espoo**

1980 rakennettu 212m2 paritalo Espoossa, öljylämmitys.
Perheessä kaksi aikuista ja kaksi pientä lasta.
Aiemmillä omistajilla öljyä kulunut 2600L,
mutta ovat olleet kesäisin poissa.
Seinänaapurilla öljyä on kulunut 3500l.

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

Laskettu 9 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	25 927 kWh	1 184 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	241 €
Molemmat yhteensä	29 927 kWh	1 425 €
 Pumpun osuus sähkölaskusta	9 438 kWh	1 416 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	59 kWh	9 €
Molemmat yhteensä	9 497 kWh	1 425 €
 Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		3,15 COP
 Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		4 489 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		3 956 €
 Taloussähköä kuluu vuodessa	5 680 kWh	852 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	9 497 kWh	1 425 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	15 177 kWh	2 277 €