

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)

Laskelma on viitteellinen

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tarkistuta mitoitus laitetositajallasi!

Asuinrakennus "Pentti"

37600 Valkeakoski

Tulostuspäivä 07.07.2014

Laskettu BERGHEAT46.663 taulukko-ohjelmalla

Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →

142,1 m2

392,1 m3

- Rakennusten lämmitystarve vuodessa

4,62 kW

LATTIALÄMMITYS

14 778 kWh

493 €

- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö

30%

4 632 kWh

-1 389 kWh

-46 €

- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus

0,46 kW

4 pers

1 000 kWh

4 000 kWh

240 €

- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa

5,08 kW

0,15 €/kWh

3,80 COP

17 388 kWh

686 €

Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi

142 m2

23,7

Wh/m²/Ap/v

Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi

392 m3

8,6

Wh/m³/Ap/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2

142 m2

104

kWh/m²/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3

392 m3

37,7

kWh/m³/v

Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä

18 778 kWh

142 m2

132

kWh/m²/v

ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö

163,4 brm2

22 020 kWh

135 kWh

ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliömetri)

163,4 brm2

135 ET

A luokka

Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu

21,0 C

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle

6,0 kW

tehoisella pumpulla

Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä

1 999 litraa

1,150 €/ltr

2 298 €

87,00%

Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä

14 m3

68,00 €/m3

985 €

80,00%

Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä

17 388 kWh

0,150 €/kWh

2 608 €

1,00 COP

Pumpun osuus lämmön tuottamisesta

17 388 kWh

0,150 €/kWh

686 €

3,80 COP

Sähkövastuksella tuotetaan

0 kWh

0,150 €/kWh

0 €

1,00 COP

- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP

17388 kWh

4 575 kWh

3,80 COP

- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta

100,0%

4 575 kWh

686 €

- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta

0,0%

0 kWh

0 €

- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa

100,0%

4 575 kWh

686 €

- Säästää tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna

1 612 €

- Säästää tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna

1 922 €

Energiaa

COP

Pumpun sähkö

Vastussähköä

Sähköä yht.

Sähkölasku

- Lämmitys kuluttaa

13 388 kWh

4,50 COP

2 975 kWh

0 kWh

2 975 kWh

446 €

- 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

17 388 kWh

3,80 COP

4 575 kWh

0 kWh

4 575 kWh

686 €

LÄMMÖN KERUU

KOSTEUS

MAALAJI

Tuotto/metri

PITUUS

SYVYYS

Jos keruupiiri PELLOSSA

KOSTEA SAVI

53,6 kWh/m

324 m

0,9 m

Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona

124 m

tai 124+0+0+0 metriä

1 kaivo

- Kaivon yläosan lämpötila, lämpötilagradientti ja enimmäistehot

6,0 C

11,80 mK/m

4,7 kW

37,6 W/m

- Häiriintymättömän kallioperän keskilämpötila, vuosituotto kalliosta ja kokotuotto

6,4 C

103,3 kWh/m

140,2 kWh/m

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

11,8 W/m

1,9 W / (mK)

- Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivosta otettu lämpöenergia

17 388 kWh

3,80 COP

12 813 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

3,1kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-15 C

On tarvittava lämmitysteho

3,7kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-20 C

On tarvittava lämmitysteho

4,2kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-25 C

On tarvittava lämmitysteho

4,7 kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-30 C

On tarvittava lämmitysteho

5,2 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-35 C

On tarvittava lämmitysteho

5,7 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-40 C

On tarvittava lämmitysteho

6,2 kW

Täystehoinen

Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →

5,1 kW

OMA PUMPPUTEHON VALINTASI

6,0 kW

Täystehoinen

Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka

-38 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).

6 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 2898 tuntia, joka on 33 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh

Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Tampere, kohde on Valkeakoski, jossa koko vuosi = 4380, tammikuu = 717

Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA

Päiviä

Kuukausi

Käyntitunnit

Käyttövesi

Rakennus

Molemmat yht

Pumpulla

Vastuksella

Sähkön kulutus

365

Koko vuosi

33%

2 898 h

4 000 kWh

13 388 kWh

17 388 kWh

17 388 kWh

0 kWh

4 575 kWh

31

Tammikuu

57%

422 h

340 kWh

2 191 kWh

2 531 kWh

2 531 kWh

0 kWh

666 kWh

28

Helmikuu

58%

392 h

307 kWh

2 043 kWh

2 350 kWh

2 350 kWh

0 kWh

618 kWh

31

Maaliskuu

49%

365 h

340 kWh

1 852 kWh

2 192 kWh

2 192 kWh

0 kWh

577 kWh

30

Huhtikuu

36%

257 h

329 kWh

1 211 kWh

1 539 kWh

1 539 kWh

0 kWh

405 kWh

31

Toukokuu

20%

145 h

340 kWh

533 kWh

872 kWh

872 kWh

0 kWh

230 kWh

30

Kesäkuu

10%

69 h

329 kWh

85 kWh

414 kWh

414 kWh

0 kWh

109 kWh

31

Heinäkuu

8%

59 h

340 kWh

15 kWh

355 kWh

355 kWh

0 kWh

93 kWh

31

Elokuu

10%

74 h

340 kWh

103 kWh

443 kWh

443 kWh

0 kWh

116 kWh

30

Syyskuu

21%

152 h

329 kWh

581 kWh

910 kWh

910 kWh

0 kWh

239 kWh

31

Lokakuu

34%

249 h

340 kWh

1 156 kWh

1 496 kWh

1 496 kWh

0 kWh

394 kWh

30

Marraskuu

45%

322 h

329 kWh

1 601 kWh

1 930 kWh

1 930 kWh

0 kWh

508 kWh

31

Joulukuu

53%

393 h

340 kWh

2 019 kWh

2 358 kWh

2 358 kWh

0 kWh

621 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 2014	Huonelämpö 21,0 C		10 038 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	10,80 m	9,82 m	3,30 m	106,1 m2	307,6 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	10,10 m	9,12 m	2,60 m	92,1 m2	239,5 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,35 m	0,17 U	82 kWh/m2	284,2 m2	7 526 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				267,1 m3	38 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				267,1 m3	8,6 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				106,1 m2	95 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				92,1 m2	109 kWh/m2/v
Alapohja		0,15 U		92,11 m2	2 210 kWh/v
Yläpohja		0,04 U		92,11 m2	0 kWh/v
Umpiseinän ala		0,15 U		82,94 m2	1 990 kWh/v
Ikkunat		1,00 U		13,00 m2	2 079 kWh/v
Ovet		1,00 U		4,00 m2	640 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,17 U		284,2 m2	7 526 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	75%	133,6 m3/h	37,1 l/sek	1 923 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,04 x / h		10,2 m3/h	2,8 l/sek	589 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		3,14 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2014	Huonelämpö 21,0 C		4 740 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	10,80 m	5,65 m	3,20 m	61,0 m2	152,6 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	10,10 m	4,95 m	2,50 m	50,0 m2	125,0 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,35 m	0,12 U	70 kWh/m2	175,2 m2	3 477 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				125,0 m3	38 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				125,0 m3	8,7 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				61,0 m2	78 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				50,0 m2	95 kWh/m2/v
Alapohja		0,00 U		50,00 m2	0 kWh/v
Yläpohja		0,09 U		50,00 m2	720 kWh/v
Umpiseinän ala		0,15 U		68,25 m2	1 638 kWh/v
Ikkunat		1,00 U		7,00 m2	1 120 kWh/v
Ovet		0,00 U		0,00 m2	0 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,12 U		175,2 m2	3 477 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	75%	62,5 m3/h	17,4 l/sek	900 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 x / h		6,3 m3/h	1,8 l/sek	363 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		1,48 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..		142,1 m2	392,1 m3	Enimmäistehot	14 778 kWh/v
Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-29 C	3,44 kWmax	11 003 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä		0,50 kertaa/h	54 l/sek	0,88 kWmax	2 823 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,04 kertaa/h	5 l/sek	0,30 kWmax	952 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)			4,62 kWmax		14 778 kWh/v
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			460,1 m3	10,0 W/m3	32 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			392,1 m3	11,8 W/m3	8,6 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			167,1 m2	27,6 W/m2	88 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			142,1 m2	32,5 W/m2	104 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46

07.07.2014

Lämpötehon ja lämpöenergian komponentit täystehoisella lämpöpumpulla		
Kaivosta otetaan energiaa vuodessa	3,74 kW	12 813 kWh
Sähköverkosta otetaan energiaa vuodessa	1,58 kW	4 575 kWh
Pumppu tuottaa yhteensä lämpöenergiaa vuodessa	5,08 kW	17 388 kWh
COP täystehoisella lämpöpumpulla	laskettu COP	3,80 COP

Lämmön keruu pellostä			
Maalaji	Tuotto/metri	Pituus	Upotussyvyys
KOSTEA SAVI	53,6 kWh/m	324 m	0,9 m

ENERGIAKAIVO

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan			
Porakaivosta tarvitaan 12813 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	10 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki
Kallion ominaisuudet	6,0 C	3,0 W / (mK)	Kallioporaus
Energian saanto kaivosta vuodessa	Osuus	Saanto /metri	Energiaa vuodessa
Kaivon ylin osuus	0 - 10 m	47,9 kWh/m	479 kWh
Seuraava osuus alas päin	10 - 20 m	97,5 kWh/m	975 kWh
Kaivon alin osuus	20 - 124 m	108,6 kWh/m	11 294 kWh
Koko kaivo	124 m	103,3 kWh/m	12 748 kWh
Yhtenä kaivona	124 m	12 813 kWh	103,3 kWh/m
			11,8 W/m
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona			
Kaivo # 1	124 m	12 813 kWh	103,3 kWh/m
Kaivot yhteensä	124 m	12 813 kWh	103,3 kWh/m
			1,87 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	10 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki
Kallion ominaisuudet	6,0 C	2,5 W / (mK)	Kallioporaus
Energian saanto kaivosta vuodessa	Osuus	Saanto /metri	Energiaa vuodessa
Kaivon ylin osuus	0 - 10 m	46,3 kWh/m	463 kWh
Seuraava osuus alas päin	10 - 20 m	81,3 kWh/m	813 kWh
Kaivon alin osuus	20 - 145 m	92,0 kWh/m	11 494 kWh
Koko kaivo	145 m	88,1 kWh/m	12 770 kWh
Yhtenä kaivona	145 m	12 770 kWh	88,4 kWh/m
			10,1 W/m
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona			
Kaivo # 1	145 m	12 813 kWh	88,4 kWh/m
Kaivot yhteensä	145 m	12 813 kWh	88,4 kWh/m
			1,56 W / (mK)

Asuinrakennus "Pentti"

-

37600 Valkeakoski

Uudiskohde olisi alkamassa elokuun lopulla Valkeakoskella.

Talo olisi 152 neliöä varasto mukaan laskettuna kaksi tasoa alhaalla reilu 90 neliöä ja ylhäällä 50. Rak.tilavuus 590. En ole vielä kerennyt pumppuja kyselemään, olen siinä käsityksessä että tommonen 7-8kw pumppu olisi sopiva.

Laskelman yhteenveto

Arvot laskettu keskiarvovuodelle

Laskelma on vain suuntaa antava, ei takuuarvo!

Laskettu 6 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	13 388 kWh	446 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	240 €
Molemmat yhteensä	17 388 kWh	686 €
 Pumpun osuus sähkölaskusta	4 575 kWh	686 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	4 575 kWh	686 €
 Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		3,80 COP
 Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		2 608 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		2 298 €
 Taloussähköä kuluu vuodessa	4 632 kWh	695 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	4 575 kWh	686 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	9 207 kWh	1 381 €