

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)

Laskelma on viitteellinen

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tarkistuta mitoitus laiteoimittajallas!

Uudisrakennus "lapiomies"

90100 Oulu

Tulostuspäivä 28.08.2014

Laskettu BERGHEAT 46.681-1,8 taulukko-ohjelmalla

Laskennassa nettoala ja nettovolyyymi →

152,0 m2

447,0 m3

Rakennusten lämmitystarve vuodessa

6,18 kW

LATTIALÄMMITYS

20 109 kWh

670 €

Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö

30%

4 780 kWh

-1 434 kWh

-48 €

Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus

0,57 kW

5 pers

1 000 kWh

5 000 kWh

300 €

Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa

6,75 kW

0,15 €/kWh

3,85 COP

23 675 kWh

923 €

Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi

152 m2

25,6

Wh/m²/Ap/v

Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi

447 m3

8,7

Wh/m³/Ap/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2

152 m2

132

kWh/m²/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3

447 m3

45,0

kWh/m³/v

Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä

25 109 kWh

152 m2

165

kWh/m²/v

ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö

167,5 brm2

28 455 kWh

170 kWh

ET -luokan määritys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)

167,5 brm2

170 ET

B luokka

Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu

21,0 C

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle

7,0 kW

tehoisella pumpulla

Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä

2 721 litraa

1,150 €/ltr

3 129 €

87,00%

Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä

20 m3

68,00 €/m3

1 342 €

80,00%

Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä

23 675 kWh

0,150 €/kWh

3 551 €

1,00 COP

Pumpun osuus lämmön tuottamisesta

23 675 kWh

0,150 €/kWh

923 €

3,85 COP

Sähkövastuksella tuotetaan

0 kWh

0,150 €/kWh

0 €

1,00 COP

Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP

23675 kWh

6 150 kWh

3,85 COP

Pumpun osuus sähkön kulutuksesta

100,0%

6 150 kWh

923 €

Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta

0,0%

0 kWh

0 €

Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa

100,0%

6 150 kWh

923 €

Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna

2 207 €

Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna

2 629 €

Energiaa

COP

Pumpun sähkö

Vastussähköä

Sähköä yht.

Sähkölasku

Lämmitys kuluttaa

18 675 kWh

4,50 COP

4 150 kWh

0 kWh

4 150 kWh

623 €

Käyttövesi kuluttaa

5 000 kWh

2,50 COP

2 000 kWh

0 kWh

2 000 kWh

300 €

Vastuskäyttö

0 kWh

1,00 COP

0 kWh

0 kWh

0 kWh

(= 0 EUR)

Lämpö ja vesi yhteensä

23 675 kWh

3,85 COP

6 150 kWh

0 kWh

6 150 kWh

923 €

LÄMMÖN KERUU

Maasta vuodessa kerättävä energia 17525 kWh

KOSTEUS

MAALAJI

Tuotto/metri

PITUUS

SYVYYS

Jos keruupiiri PELLOSSA

KOSTEA SAVI

43,4 kWh/m

404 m

1,2 m

Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona

205 m

tai 205+0+0 metriä

1 kaivo

Kaivon yläosan lämpötila, lämpötilagradientti ja enimmäistehot

4,7 C

9,76 mK/m

5,4 kW

26,6 W/m

Kaivon häiriintymätön keskilämpötila, energiaa kalliosta ja bruttoenergiaa

5,5 C

85,5 kWh/m

115,5 kWh/m

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

9,8 W/m

1,8 W / (mK)

Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivosta otettu lämpöenergia

23 675 kWh

3,85 COP

17 525 kWh

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan

PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat -1 C ja -32 C

Kun ulkolämpötila on

-10 C

On tarvittava lämmitysteho

4,0kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-15 C

On tarvittava lämmitysteho

4,6kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-20 C

On tarvittava lämmitysteho

5,2kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-25 C

On tarvittava lämmitysteho

5,9 kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-30 C

On tarvittava lämmitysteho

6,5 kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-35 C

On tarvittava lämmitysteho

7,1 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-40 C

On tarvittava lämmitysteho

7,8 kW

Täystehoinen

Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →

6,8 kW

OMA PUMPPUTEHON VALINTASI

7,0 kW

Täystehoinen

Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka

-34 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).

7 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3382 tuntia, joka on 39 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh

Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Oulu, kohde on Oulu, jossa koko vuosi = 5160, tammikuu = 841

Tämä mitoitus ei ole takuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!

VOUUIINEN KULUTUSJAKAUMA

Päiviä

Kuukausi

Käyntitunnit

Käyttövesi

Rakennus

Molemmat yht

Pumpulla

Vastuksella

Sähkön kulutus

365

Koko vuosi

39%

3 382 h

5 000 kWh

18 675 kWh

23 675 kWh

23 675 kWh

0 kWh

6 150 kWh

31

Tammikuu

67%

495 h

425 kWh

3 043 kWh

3 468 kWh

3 468 kWh

0 kWh

901 kWh

28

Helmikuu

66%

446 h

384 kWh

2 740 kWh

3 124 kWh

3 124 kWh

0 kWh

811 kWh

31

Maaliskuu

56%

418 h

425 kWh

2 500 kWh

2 925 kWh

2 925 kWh

0 kWh

760 kWh

30

Huhtikuu

42%

304 h

411 kWh

1 717 kWh

2 128 kWh

2 128 kWh

0 kWh

553 kWh

31

Toukokuu

26%

192 h

425 kWh

920 kWh

1 344 kWh

1 344 kWh

0 kWh

349 kWh

30

Kesäkuu

12%

84 h

411 kWh

174 kWh

585 kWh

585 kWh

0 kWh

152 kWh

31

Heinäkuu

9%

65 h

425 kWh

33 kWh

458 kWh

458 kWh

0 kWh

119 kWh

31

Elokuu

12%

90 h

425 kWh

203 kWh

628 kWh

628 kWh

0 kWh

163 kWh

30

Syyskuu

25%

177 h

411 kWh

827 kWh

1 238 kWh

1 238 kWh

0 kWh

322 kWh

31

Lokakuu

38%

284 h

425 kWh

1 562 kWh

1 987 kWh

1 987 kWh

0 kWh

516 kWh

30

Marraskuu

52%

372 h

411 kWh

2 190 kWh

2 601 kWh

2 601 kWh

0 kWh

676 kWh

31

Joulukuu

61%

456 h

425 kWh

2 766 kWh

3 191 kWh

3 191 kWh

0 kWh

829 kWh

RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Rakennus 1 ei valittu!		Rak vuosi	Huonelämpö		0 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot					
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakuutiot					
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		20 109 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	16,21 m	10,50 m	3,34 m	170,2 m2	500,6 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakuutiot	15,51 m	9,80 m	2,64 m	152,0 m2	401,4 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,35 m	0,19 U	94 kWh/m2	437,7 m2	14 285 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				447,0 m3	45 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				447,0 m3	8,7 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				170,2 m2	118 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				152,0 m2	132 kWh/m2/v
Alapohja		0,15 U		152,00 m2	3 930 kWh/v
Yläpohja		0,09 U		152,00 m2	2 358 kWh/v
Umpiseinän ala		0,15 U		102,69 m2	2 655 kWh/v
Ikkunat		1,00 U		23,00 m2	3 964 kWh/v
Ovet		1,00 U		8,00 m2	1 379 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,19 U		437,7 m2	14 285 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	70%	223,5 m3/h	62,1 l/sek	4 160 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		26,8 m3/h	7,5 l/sek	1 664 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		6,18 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, ilmakuutiot					
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, ilmakuutiot					
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..		152,0 m2	447,0 m3	Enimmäistehot	20 109 kWh/v
Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-32 C	4,39 kWmax	14 285 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä	0,50 kertaa/h		62 l/sek	1,28 kWmax	4 160 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia	0,06 kertaa/h		7 l/sek	0,51 kWmax	1 664 kWh/v
Lämmönsiirtokanaalia ei ole	0 metriä		0 kWh/v	0,00 kWmax	0 kWh/v
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysendergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				6,18 kWmax	20 109 kWh/v
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			500,6 m3	12,4 W/m3	40 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			447,0 m3	13,8 W/m3	8,7 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			170,2 m2	36,3 W/m2	118 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			152,0 m2	40,7 W/m2	132 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat 46.681 - 1,8

28.08.2014

Lämpötehon ja lämpöenergian komponentit täystehoisella lämpöpumpulla		
Kohteen lämmitystarve on	6,8 kW	23 675 kWh
Maasta otetaan energiaa vuodessa	5,2 kW	17 525 kWh
Sähköverkosta otetaan energiaa vuodessa	1,8 kW	6 150 kWh
COP (= hyötysuhde) täystehoisella lämpöpumpulla	laskettu COP	3,85 COP

Lämmön keruu pellostä (17525 kWh / vuosi)			
Maalaji	Tuotto/metri	Pituus	Upotussyvyys
KOSTEA SAVI	43,4 kWh/m	404 m	1,2 m

ENERGIAKAIVO, Oulu, kaivosta tarvitaan 17525 kWh, valittu pumpputeho 7 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		4,7 C	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	
Energian saanto kaivosta vuodessa		Osuus	Kaivosta energiaa/m	Kaivosta energiaa vuodessa	
Kaivon ylin osuus		0 - 10 m	34,0 kWh/m	340 kWh	
Seuraava osuus alas päin		10 - 20 m	71,6 kWh/m	716 kWh	
Kaivon alin osuus		20 - 205 m	88,5 kWh/m	16 375 kWh	
Kaivon pohjalla 205 metrissä = +6,53C lämpötila.					
Koko kaivo		205 m	85,5 kWh/m	17 431 kWh	
Yhtenä kaivona		205 m	17 525 kWh	85,5 kWh/m	9,8 W/m
Jatkuva lämmönoton keskikuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä kohden				9,8 W/m	1,77 W/m /K
Hetkellinen lämmönoton maksimikuorma kaivosta metriä kohden				26,6 W/m	
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona					
Kaivo	Syvyys	Energiaa /metri	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
Kaivo # 1	205 m	85,5 kWh/m	17 525 kWh	6 150 kWh	23 675 kWh
Kaivot yhteensä	205 m	85,5 kWh/m	17 525 kWh	6 150 kWh	23 675 kWh
Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa keskimääräin				2,00 kW	9,8 W/m
Maksimiteho kaivoista valitulla 7 kW -tehoisella lämpöpumpulla				5,44 kW	26,6 W/m

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

Energiakaivo, varamitoitus, Oulu, kaivosta tarvitaan 17525 kWh, valittu pumpputeho 7 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		4,7 C	2,5 W / (mK)	Kallioporaus	
Energian saanto kaivosta vuodessa		Osuus	Kaivosta metriltä	Kaivosta energiaa vuodessa	
Kaivon ylin osuus		0 - 10 m	32,8 kWh/m	328 kWh	
Seuraava osuus alas päin		10 - 20 m	59,7 kWh/m	597 kWh	
Kaivon alin osuus		20 - 238 m	75,9 kWh/m	16 552 kWh	
Koko kaivo		238 m	73,4 kWh/m	17 478 kWh	
Yhtenä kaivona	238 m	17 478 kWh	73,6 kWh/m	8,4 W/m	1,49 W/m /K
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona					
Kaivo	Syvyys	Energiaa /metri	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
Kaivo # 1	238 m	73,6 kWh/m	17 525 kWh	6 150 kWh	23 675 kWh
Kaivot yhteensä	238 m	73,6 kWh/m	17 525 kWh	6 150 kWh	23 675 kWh
Jatkuva lämpöenergian keskiteho kaivoista koko vuoden jaksolle				2,00 kW	8,4 W/m
Maksimiteho kaivoista valitulla 7 kW -tehoisella lämpöpumpulla				5,44 kW	22,9 W/m

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

Uudisrakennus "Iapiomies"

-

90100 Oulu

Uudiskohde Oulun seudulle
Oulun seudulle OKT 152m² lämmitettävää alaa yhdessä kerroksessa.
Rakennuksen ilmatilavuus 447m³.
Energiatodistuslaskelman mukaan ostoenergiantarve olisi:
Sähkö: 7 178 kWh, kaukolämpö: 13 556 kWh, puu: 3 334 kWh, yht: 24 000 kWh.
Tarjottu: Thermia Diplomat 8:ia sekä IVT Premiumline HQ C6:sta.
Kuinka leveä ja syvä porakaivo kannattaisi porata?

Tämä mitoitus ei salli lisäkuormistusta, kuten esimerkiksi autotalli.

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

Laskettu 7 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	18 675 kWh	623 €
Käyttöveden lämmitystarve	5 000 kWh	300 €
Molemmat yhteensä	23 675 kWh	923 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 150 kWh	923 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	6 150 kWh	923 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		3,85 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		3 551 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		3 129 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 780 kWh	717 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 150 kWh	923 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	10 930 kWh	1 639 €