

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)

Laskelma on viitteellinen

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!

Asuinrakennus "Thermia6kw"

84100 Ylivieska

Tulostuspäivä 13.09.2014

Laskettu BERGHEAT 46.682-1,8 taulukko-ohjelmalla

Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →

105,5 m2

306,1 m3

- Rakennusten lämmitystarve vuodessa

5,91 kW

PATTERILÄMMITYS

22 408 kWh

1 019 €

- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö

30%

4 083 kWh

-1 225 kWh

-56 €

- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus

0,34 kW

3 pers

1 000 kWh

3 000 kWh

180 €

- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa

6,25 kW

0,15 €/kWh

3,17 COP

24 183 kWh

1 143 €

Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi

106 m2

42,0

Wh/m²/Ap/v

Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi

306 m3

14,5

Wh/m³/Ap/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2

106 m2

212

kWh/m²/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3

306 m3

73,2

kWh/m³/v

Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä

25 408 kWh

106 m2

241

kWh/m²/v

ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö

118,6 brm2

28 266 kWh

238 kWh

ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)

118,6 brm2

238 ET

E luokka

Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu

20,0 C

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle

6,0 kW

tehoisella pumpulla

Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä

2 780 litraa

1,150 €/litr

3 197 €

87,00%

Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä

20 m3

68,00 €/m3

1 370 €

80,00%

Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä

24 183 kWh

0,150 €/kWh

3 627 €

1,00 COP

Pumpun osuus lämmön tuottamisesta

24 153 kWh

0,150 €/kWh

1 141 €

3,17 COP

Sähkövastuksella tuotetaan

30 kWh

0,150 €/kWh

4 €

1,00 COP

- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP

24183 kWh

7 640 kWh

3,17 COP

- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta

99,6%

7 610 kWh

1 141 €

- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta

0,4%

30 kWh

4 €

- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa

100,0%

7 640 kWh

1 146 €

- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna

2 051 €

- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna

2 482 €

Energiaa

COP

Pumpun sähkö

Vastussähköä

Sähköä yht.

Sähkölasku

- Lämmitys kuluttaa

21 183 kWh

3,30 COP

6 411 kWh

26 kWh

6 437 kWh

966 €

- Käyttövesi kuluttaa

3 000 kWh

2,50 COP

1 199 kWh

4 kWh

1 202 kWh

180 €

- Vastuskäyttö

30 kWh

1,00 COP

30 kWh

0 kWh

(= 4 EUR)

- Lämpö ja vesi yhteensä

24 183 kWh

3,17 COP

7 610 kWh

30 kWh

7 640 kWh

1 146 €

LÄMMÖN KERUU

Maasta vuodessa kerättävä energia 16564 kWh

KOSTEUS

MAALAJI

Tuotto/metri

PITUUS

SYVYYS

Jos keruupiiri PELLOSSA

KOSTEA SAVI

43,7 kWh/m

379 m

1,1 m

Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona

189 m

tai 189+0+0+0 metriä

1 kaivo

- Kaivon yläosan lämpötila, lämpötilagradientti ja enimmäistehot

4,8 C

10,00 mK/m

4,2 kW

22,1 W/m

- Kaivon häiriintymätön keskilämpötila, energiaa kalliosta ja bruttoenergiaa

5,5 C

87,6 kWh/m

128,0 kWh/m

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

10,0 W/m

1,8 W / (mK)

- Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivasta otettu lämpöenergia

24 183 kWh

3,17 COP

16 564 kWh

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan

PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.

Mitoittava sisälämpö 20 C,

ulkolämpötilat -1 C ja -32 C

Kun ulkolämpötila on

-10 C

On tarvittava lämmitysteho

3,6kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-15 C

On tarvittava lämmitysteho

4,2kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-20 C

On tarvittava lämmitysteho

4,8kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-25 C

On tarvittava lämmitysteho

5,4 kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-30 C

On tarvittava lämmitysteho

6,0 kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-35 C

On tarvittava lämmitysteho

6,6 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-40 C

On tarvittava lämmitysteho

7,2 kW

Täystehoinen

Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →

6,2 kW

OMA PUMPPUTEHON VALINTASI

6,0 kW

Täystehoinen

Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka

-30 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 4031 tuntia, joka on 46 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 30 kWh

Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Oulu, kohde on Ylivieska, jossa koko vuosi = 5057, tammikuu = 824

Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA

Päiviä

Kuukausi

Käyntitunnit

Käyttövesi

Rakennus

Molemmat yht

Pumpulla

Vastuksella

Sähkön kulutus

365

Koko vuosi

46%

4 031 h

3 000 kWh

21 183 kWh

24 183 kWh

24 153 kWh

30 kWh

7 640 kWh

31

Tammikuu

83%

618 h

255 kWh

3 452 kWh

3 706 kWh

3 688 kWh

18 kWh

1 180 kWh

28

Helmikuu

83%

556 h

230 kWh

3 108 kWh

3 338 kWh

3 327 kWh

12 kWh

1 060 kWh

31

Maaliskuu

69%

515 h

255 kWh

2 836 kWh

3 091 kWh

3 091 kWh

0 kWh

974 kWh

30

Huhtikuu

51%

366 h

247 kWh

1 948 kWh

2 194 kWh

2 194 kWh

0 kWh

691 kWh

31

Toukokuu

29%

216 h

255 kWh

1 043 kWh

1 298 kWh

1 298 kWh

0 kWh

409 kWh

30

Kesäkuu

10%

74 h

247 kWh

197 kWh

443 kWh

443 kWh

0 kWh

140 kWh

31

Heinäkuu

7%

49 h

255 kWh

38 kWh

292 kWh

292 kWh

0 kWh

92 kWh

31

Elokuu

11%

81 h

255 kWh

230 kWh

485 kWh

485 kWh

0 kWh

153 kWh

30

Syyskuu

27%

197 h

247 kWh

938 kWh

1 185 kWh

1 185 kWh

0 kWh

373 kWh

31

Lokakuu

45%

338 h

255 kWh

1 772 kWh

2 027 kWh

2 027 kWh

0 kWh

639 kWh

30

Marraskuu

63%

455 h

247 kWh

2 484 kWh

2 731 kWh

2 731 kWh

0 kWh

860 kWh

31

Joulukuu

76%

565 h

255 kWh

3 137 kWh

3 392 kWh

3 392 kWh

0 kWh

1 069 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 1983	Huonelämpö 20,0 C		22 408 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	12,95 m	9,35 m	3,32 m	121,1 m2	351,1 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakuutiot	12,23 m	8,63 m	2,60 m	105,5 m2	274,4 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,36 m	0,30 U	154 kWh/m2	319,6 m2	16 285 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				306,1 m3	73 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				306,1 m3	14,5 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				121,1 m2	185 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				105,5 m2	212 kWh/m2/v
Alapohja		0,30 U		105,5 m2	5 331 kWh/v
Yläpohja		0,13 U		105,5 m2	2 310 kWh/v
Umpiseinän ala		0,30 U		88,5 m2	4 469 kWh/v
Ikkunat		1,20 U		16,0 m2	3 233 kWh/v
Ovet		1,40 U		4,0 m2	943 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,30 U		319,6 m2	16 285 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	76,5 m3/h	21,3 l/sek	4 638 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		24,5 m3/h	6,8 l/sek	1 484 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		5,91 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..		105,5 m2	306,1 m3	Enimmäistehot	22 408 kWh/v
Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-32 C	4,02 kWmax	16 285 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,25 kertaa/h	21 l/sek	1,43 kWmax	4 638 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,08 kertaa/h	7 l/sek	0,46 kWmax	1 484 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)				5,91 kWmax	22 408 kWh/v
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			351,1 m3	16,8 W/m3	64 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			306,1 m3	19,3 W/m3	14,5 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			121,1 m2	48,8 W/m2	185 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			105,5 m2	56,0 W/m2	212 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat 46.682 - 1,8

13.09.2014

Lämpötehon ja lämpöenergian komponentit täystehoisella lämpöpumpulla		
Kohteen lämmitystarve on	6,2 kW	24 183 kWh
Maasta otetaan energiaa vuodessa	4,1 kW	16 564 kWh
Sähköverkosta otetaan energiaa vuodessa	1,9 kW	7 619 kWh
COP (= hyötysuhde) täystehoisella lämpöpumpulla	laskettu COP	3,17 COP

Lämmön keruu pellostä (16564 kWh / vuosi)			
Maalaji	Tuotto/metri	Pituus	Upotussyvyys
KOSTEA SAVI	43,7 kWh/m	379 m	1,1 m

ENERGIKAIVO, Ylivieska, kaivosta tarvitaan 16564 kWh, valittu pumpputeho 6 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		1 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	
Kallion ominaisuudet		4,8 C	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	
Energian saanto kaivosta vuodessa		Osuus	Kaivosta energiaa/m	Kaivosta energiaa vuodessa	
Kaivon ylin osuus		0 - 1 m	48,2 kWh/m	48 kWh	
Seuraava osuus alas päin		1 - 20 m	69,8 kWh/m	1 326 kWh	
Kaivon alin osuus		20 - 189 m	89,6 kWh/m	15 145 kWh	
Kaivon pohjalla, 189 metrissä = noin +6,5C lämpötila.					
Koko kaivo		189 m	87,6 kWh/m	16 519 kWh	
Yhtenä kaivona		189 m	16 564 kWh	87,6 kWh/m	10,0 W/m
Jatkuva lämmönoton keskikuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä kohden				10,0 W/m	1,80 W/m /K
Hetkellinen lämmönoton maksimikuorma kaivosta metriä kohden				22,1 W/m	
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona					
Kaivo	Syvyys	Energiaa /metri	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
Kaivo # 1	189 m	87,6 kWh/m	16 564 kWh	7 619 kWh	24 183 kWh
Kaivot yhteensä	189 m	87,6 kWh/m	16 564 kWh	7 619 kWh	24 183 kWh
Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa keskimääräin				1,89 kW	10,0 W/m
Maksimiteho kaivoista valitulla 6 kW -tehoisella lämpöpumpulla				4,18 kW	22,1 W/m

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

Energiakaivo, varamitoitus, Ylivieska, kaivosta tarvitaan 16564 kWh, valittu pumpputeho 6 kW

Varamitoitus kaivolle, kun poratessa ilmeni, että olikin oletettua huonompi kiviaines					
Lämpökaivon perustiedot		Pintalämpö	Kiviaines	Osuus	
Maaporausta		1 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	
Kallion ominaisuudet		4,8 C	2,5 W / (mK)	Kallioporaus	
Energian saanto kaivosta vuodessa		Osuus	Kaivosta metriltä	Kaivosta energiaa vuodessa	
Kaivon ylin osuus		0 - 1 m	40,2 kWh/m	40 kWh	
Seuraava osuus alas päin		1 - 20 m	58,2 kWh/m	1 105 kWh	
Kaivon alin osuus		20 - 220 m	76,7 kWh/m	15 343 kWh	
Koko kaivo		220 m	74,9 kWh/m	16 488 kWh	
Yhtenä kaivona	220 m	16 488 kWh	75,3 kWh/m	8,6 W/m	1,51 W/m /K
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona					
Kaivo	Syvyys	Energiaa /metri	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
Kaivo # 1	220 m	75,3 kWh/m	16 564 kWh	7 619 kWh	24 183 kWh
Kaivot yhteensä	220 m	75,3 kWh/m	16 564 kWh	7 619 kWh	24 183 kWh
Jatkuva lämpöenergian keskiteho kaivoista koko vuoden jaksolle				1,89 kW	8,6 W/m
Maksimiteho kaivoista valitulla 6 kW -tehoisella lämpöpumpulla				4,18 kW	19,0 W/m

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

Asuinrakennus "Thermia6kw"

-

84100 Ylivieska

1-kerroksinen ok -talo. Ulkomitat lämmin osuus 9350mm x 12950mm, tässä mitassa mukana ulko kuisti; lämmitettävät neliöt on yhteensä 105,6m²
Huoneisto ala 90,6m² + viherhuonetta 15m² jossa lattia sekä patteri lämmitys.
Sauna- pesuhuone ja takahuone lattia lämmitys, muut tilat patteri lämmitys.
Puurakenne ja tiili verhous, sisäpuolella levytys. Välikatolla karhuvillaa 300mm
Ulkoseinän paksuus on 300mm, tiilen syvyys mitta 85mm.

Seinien eristeiden paksuus ja laatu ei tiedossa.
Tästä aiheutuu epävarmuutta laskemaan.

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	21 183 kWh	966 €
Käyttöveden lämmitystarve	3 000 kWh	180 €
Molemmat yhteensä	24 183 kWh	1 146 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	7 610 kWh	1 141 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	30 kWh	4 €
Molemmat yhteensä	7 640 kWh	1 146 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		3,17 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		3 627 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		3 197 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 083 kWh	612 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 640 kWh	1 146 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 723 kWh	1 758 €