

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)

Laskelma on viitteellinen

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallasi!

McHaon uudiskohde

3400 Vihti

Tulostuspäivä 17.04.2015

Laskettu BERGHEAT 46.680 taulukko-ohjelmalla

Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →

247,6 m2

686,6 m3

- Rakennusten lämmitystarve vuodessa

9,99 kW

LATTIALÄMMITYS

30 319 kWh

809 €

- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö

50%

3 738 kWh

-1 869 kWh

-50 €

- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus

0,55 kW

6 pers

800 kWh

4 800 kWh

230 €

- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa

10,54 kW

0,12 €/kWh

4,03 COP

33 250 kWh

989 €

Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi

248 m2

28,4

Wh/m²/Ap/v

Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi

687 m3

10,2

Wh/m³/Ap/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2

248 m2

122

kWh/m²/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3

687 m3

44,2

kWh/m³/v

Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä

35 119 kWh

248 m2

142

kWh/m²/v

ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö

281,9 brm2

36 988 kWh

131 kWh

ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliömetri)

281,9 brm2

131 ET

A luokka

Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu

19,4 C

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle

10,5 kW

tehoisella pumpulla

Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä

3 822 litraa

1,000 €/ltr

3 822 €

87,00%

Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä

28 m3

44,00 €/m3

1 219 €

80,00%

Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä

33 250 kWh

0,120 €/kWh

3 990 €

1,00 COP

Pumpun osuus lämmön tuottamisesta

33 250 kWh

0,120 €/kWh

989 €

4,03 COP

Sähkövastuksella tuotetaan

0 kWh

0,120 €/kWh

0 €

1,00 COP

- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP

33250 kWh

8 242 kWh

4,03 COP

- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta

100,0%

8 242 kWh

989 €

- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta

0,0%

0 kWh

0 €

- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa

100,0%

8 242 kWh

989 €

- Säästää tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna

2 833 €

- Säästää tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna

3 001 €

Energiaa

COP

Pumpun sähkö

Vastussähköä

Sähköä yht.

Sähkölasku

- Lämmitys kuluttaa

28 450 kWh

4,50 COP

6 322 kWh

0 kWh

6 322 kWh

759 €

- Käyttövesi kuluttaa

4 800 kWh

2,50 COP

1 920 kWh

0 kWh

1 920 kWh

230 €

- Vastuskäyttö

0 kWh

1,00 COP

0 kWh

0 kWh

(= 0 EUR)

- Lämpö ja vesi yhteensä

33 250 kWh

4,03 COP

8 242 kWh

0 kWh

8 242 kWh

989 €

LÄMMÖN KERUU

Maasta vuodessa kerättävä energia 25008 kWh

KOSTEUS

MAALAJI

Tuotto/metri

PITUUS

SYVYYYS

Jos keruupiiri PELLOSSA

KOSTEA SAVI

46,7 kWh/m

535 m

0,9 m

Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona

234 m

tai 234+0+0+0 metriä

1 kaivo

- Kaivon yläosan lämpötila, lämpötilagradientti ja enimmäistehot

5,9 C

12,20 mK/m

8,2 kW

34,9 W/m

- Häiriintymättömän kallioperän keskilämpötila, vuosituotto kalliosta ja kokotuotto

6,9 C

106,9 kWh/m

142,1 kWh/m

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

12,2 W/m

1,8 W / (mK)

- Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivosta otettu lämpöenergia

33 250 kWh

4,03 COP

25 008 kWh

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan

PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.

Mitoittava sisälämpö 19 C, ulkolämpötilat 1 C ja -26 C

Kun ulkolämpötila on

-10 C

On tarvittava lämmitysteho

6,8kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-15 C

On tarvittava lämmitysteho

8,0kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-20 C

On tarvittava lämmitysteho

9,1kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-25 C

On tarvittava lämmitysteho

10,3 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-30 C

On tarvittava lämmitysteho

11,5 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-35 C

On tarvittava lämmitysteho

12,6 kW

Täystehoinen

Kun ulkolämpötila on

-40 C

On tarvittava lämmitysteho

13,8 kW

Täystehoinen

Täystehoinen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →

10,5 kW

OMA PUMPPUTEHON VALINTASI

10,5 kW

Täystehoinen

Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka

-26 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).

10,5 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3167 tuntia, joka on 36 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh

Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Vantaa, kohde on Vihti, jossa koko vuosi = 4313, tammikuu = 718

Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA

Päiviä

Kuukausi

Käyntitunnit

Käyttövesi

Rakennus

Molemmat yht

Pumpulla

Vastuksella

Sähkön kulutus

365

Koko vuosi

36%

3 167 h

4 800 kWh

28 450 kWh

33 250 kWh

33 250 kWh

0 kWh

8 242 kWh

31

Tammikuu

66%

490 h

408 kWh

4 736 kWh

5 144 kWh

5 144 kWh

0 kWh

1 275 kWh

28

Helmikuu

68%

458 h

368 kWh

4 444 kWh

4 812 kWh

4 812 kWh

0 kWh

1 193 kWh

31

Maaliskuu

57%

426 h

408 kWh

4 069 kWh

4 477 kWh

4 477 kWh

0 kWh

1 110 kWh

30

Huhtikuu

40%

286 h

395 kWh

2 611 kWh

3 006 kWh

3 006 kWh

0 kWh

745 kWh

31

Toukokuu

18%

135 h

408 kWh

1 014 kWh

1 422 kWh

1 422 kWh

0 kWh

352 kWh

30

Kesäkuu

7%

48 h

395 kWh

111 kWh

506 kWh

506 kWh

0 kWh

125 kWh

31

Heinäkuu

5%

40 h

408 kWh

14 kWh

422 kWh

422 kWh

0 kWh

104 kWh

31

Elokuu

7%

53 h

408 kWh

146 kWh

553 kWh

553 kWh

0 kWh

137 kWh

30

Syyskuu

20%

142 h

395 kWh

1 097 kWh

1 492 kWh

1 492 kWh

0 kWh

370 kWh

31

Lokakuu

36%

269 h

408 kWh

2 417 kWh

2 824 kWh

2 824 kWh

0 kWh

700 kWh

30

Marraskuu

51%

366 h

395 kWh

3 451 kWh

3 846 kWh

3 846 kWh

0 kWh

953 kWh

31

Joulukuu

61%

452 h

408 kWh

4 340 kWh

4 748 kWh

4 748 kWh

0 kWh

1 177 kWh

RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo yläkert, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2015		Huonelämpö 21,0 C	
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	10,10 m	10,00 m	3,22 m	101,0 m2	10 973 kWh/v
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	9,40 m	9,30 m	2,52 m	87,4 m2	294,9 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,35 m	0,19 U	89 kWh/m2	269,1 m2	7 785 kWh/v
Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				255,3 m3	43 kWh/m3/v
Sisättilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				255,3 m3	10,0 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				101,0 m2	109 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				87,4 m2	126 kWh/m2/v
Alapohja		0,17 U		87,42 m2	
Yläpohja		0,09 U		87,42 m2	
Umpiseinän ala		0,17 U		78,75 m2	2 019 kWh/v
Ikkunat		1,00 U		12,00 m2	1 810 kWh/v
Ovet		1,00 U		3,50 m2	528 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,19 U		269,1 m2	7 785 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	60%	127,6 m3/h	35,5 l/sek	2 772 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,03 x / h		7,7 m3/h	2,1 l/sek	416 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		3,42 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Talo alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2015		Huonelämpö 21,0 C	
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	10,10 m	10,00 m	3,22 m	101,0 m2	10 317 kWh/v
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	9,40 m	9,30 m	2,52 m	87,4 m2	220,3 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,35 m	0,19 U	87 kWh/m2	269,1 m2	7 566 kWh/v
Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				220,3 m3	47 kWh/m3/v
Sisättilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				220,3 m3	10,9 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				101,0 m2	102 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				87,4 m2	118 kWh/m2/v
Alapohja		0,17 U		87,42 m2	
Yläpohja		0,09 U		87,42 m2	
Umpiseinän ala		0,17 U		80,50 m2	2 064 kWh/v
Ikkunat		1,00 U		12,00 m2	1 810 kWh/v
Ovet		1,00 U		1,75 m2	264 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,19 U		269,1 m2	7 566 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	60%	110,1 m3/h	30,6 l/sek	2 392 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,03 x / h		6,6 m3/h	1,8 l/sek	359 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		3,22 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Rakennus 3 ei valittu!		Rak vuosi		Huonelämpö	
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot					0 kWh/v
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot					
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus		0,00 U	0 kWh/m2	0,0 m2	0 kWh/v
Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				0,0 m3	0 kWh/m3/v
Sisättilan 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		
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2015		Huonelämpö 15,0 C	
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	9,10 m	9,00 m	3,22 m	81,9 m2	237,5 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	8,58 m	8,48 m	2,70 m	72,8 m2	196,4 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,26 m	0,25 U	79 kWh/m2	237,6 m2	5 730 kWh/v
Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				211,0 m3	36 kWh/m3/v
Sisättilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				211,0 m3	8,4 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				81,9 m2	94 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				72,8 m2	105 kWh/m2/v
Alapohja		0,16 U		72,76 m2	
Yläpohja		0,16 U		72,76 m2	
Umpiseinän ala		0,25 U		84,12 m2	2 067 kWh/v
Ikkunat		1,00 U		2,00 m2	197 kWh/v
Ovet		2,00 U		6,00 m2	1 179 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,25 U		237,6 m2	5 730 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	42,2 m3/h	11,7 l/sek	1 493 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		12,7 m3/h	3,5 l/sek	448 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		3,20 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		0,16 kW	10,0 Wh/m	15,5 m	1 358 kWh/v
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		247,6 m2	686,6 m3	Enimmäistehot	30 319 kWh/v
Johtumishäviöt: mitoitusslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-26 C	7,17 kWmax	21 081 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,41 kertaa/h	78 l/sek	2,23 kWmax	6 657 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,04 kertaa/h	7 l/sek	0,43 kWmax	1 223 kWh/v
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		16 metriä	1 358 kWh/v	0,16 kWmax	1 358 kWh/v
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				9,99 kWmax	30 319 kWh/v
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			787,0 m3	12,7 W/m3	39 kWh/m3/v
Sisättilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			686,6 m3	14,6 W/m3	10,2 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /bm2			283,9 m2	35,2 W/m2	107 kWh/bm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			247,6 m2	40,3 W/m2	122 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat 46.680 - 1,8

17.04.2015

Lämpötehon ja lämpöenergian komponentit täystehoisella lämpöpumpulla		
Kohteen lämmitystarve on	10,5 kW	33 250 kWh
Maasta otetaan energiaa vuodessa	7,9 kW	25 008 kWh
Sähköverkosta otetaan energiaa vuodessa	2,6 kW	8 242 kWh
COP (= hyötysuhde) täystehoisella lämpöpumpulla	laskettu COP	4,03 COP

Lämmön keruu pellostä (25008 kWh / vuosi)			
Maalaji	Tuotto/metri	Pituus	Upotussyvyys
KOSTEA SAVI	46,7 kWh/m	535 m	0,9 m

ENERGIAKAIVO, Vihti, kaivosta tarvitaan 25008 kWh, valittu pumpputeho 10,5 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		5,9 C	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	
Energian saanto kaivosta vuodessa		Osuus	Kaivosta energiaa/m	Kaivosta energiaa vuodessa	
Kaivon ylin osuus		0 - 10 m	44,6 kWh/m	446 kWh	
Seuraava osuus alas päin		10 - 20 m	91,0 kWh/m	910 kWh	
Kaivon alin osuus		20 - 234 m	110,2 kWh/m	23 584 kWh	
Koko kaivo		234 m	106,9 kWh/m	24 940 kWh	
Yhtenä kaivona	234 m	25 008 kWh	106,9 kWh/m	12,2 W/m	
Jatkuva lämmönoton keskikuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä kohden				12,2 W/m	1,77 W/m /K
Hetkellinen lämmönoton maksimikuorma kaivosta metriä kohden				34,9 W/m	
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona					
Kaivo	Syvyys	Energiaa /metri	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
Kaivo # 1	234 m	106,9 kWh/m	25 008 kWh	8 242 kWh	33 250 kWh
Kaivot yhteensä	234 m	106,9 kWh/m	25 008 kWh	8 242 kWh	33 250 kWh
Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa keskimääräin				2,85 kW	12,2 W/m
Maksimiteho kaivoista valitulla 10,5 kW -tehoisella lämpöpumpulla				8,17 kW	34,9 W/m

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

Energiakaivo, varamitoitus, Vihti, kaivosta tarvitaan 25008 kWh, valittu pumpputeho 10,5 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		5,9 C	2,5 W / (mK)	Kallioporaus	
Energian saanto kaivosta vuodessa		Osuus	Kaivosta metriltä	Kaivosta energiaa vuodessa	
Kaivon ylin osuus		0 - 10 m	43,2 kWh/m	432 kWh	
Seuraava osuus alas päin		10 - 20 m	75,9 kWh/m	759 kWh	
Kaivon alin osuus		20 - 272 m	94,3 kWh/m	23 772 kWh	
Koko kaivo		272 m	91,8 kWh/m	24 962 kWh	
Yhtenä kaivona	272 m	24 962 kWh	91,9 kWh/m	9,9 W/m	1,43 W/m /K
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona					
Kaivo	Syvyys	Energiaa /metri	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
Kaivo # 1	240 m	89,5 kWh/m	21 481 kWh	7 080 kWh	28 561 kWh
Kaivo # 2	49 m	72,0 kWh/m	3 527 kWh	1 162 kWh	4 689 kWh
Kaivot yhteensä	289 m	86,5 kWh/m	25 008 kWh	8 242 kWh	33 250 kWh
Jatkuva lämpöenergian keskiteho kaivoista koko vuoden jaksolle				2,85 kW	9,9 W/m
Maksimiteho kaivoista valitulla 10,5 kW -tehoisella lämpöpumpulla				8,17 kW	28,3 W/m

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

McHaon uudiskohde
0
3400 Vihti

Asuinrakennus: Kokonaisala: 201m² Huoneistosala: 175m²
Autotalli: Kokonaisala: 81,8m² Huoneistoala: 72,8m

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

Laskettu 10,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	28 450 kWh	759 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	230 €
Molemmat yhteensä	33 250 kWh	989 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	8 242 kWh	989 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	8 242 kWh	989 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		4,03 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		3 990 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		3 822 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 738 kWh	449 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 242 kWh	989 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 980 kWh	1 438 €