

| MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla) | | | | | Bergheat46.ods | Bergheat46.xlsx | Ohje | | |
|--|------------|---|----------------------------|----------------------------------|---|-----------------|-------------|----------------|-----------|
| Laskelma on viitteellinen | | Laskelma perustuu rakennetietoihin. | | | Tarkistuta mitoitus laitetomittajallas! | | | | |
| Uudisrakennus "Kapa25" | | 67100 KOKKOLA | | | Tulostuspäivä 04.08.2015 | | | | |
| Laskettu Bergheat48.532-1,85-6 taulukko-ohjelmalla | | Laskennassa nettoala ja nettovolyyymi → | | | 198,0 m2 | 521,4 m3 | | | |
| - Rakennusten lämmitystarve vuodessa | | 6,80 kW | LATTIALÄMMITYS +35 C | | 21 226 kWh | 1 035 € | | | |
| - Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö | | | 30% | 5 470 kWh | -1 641 kWh | -80 € | | | |
| - Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus | | 0,68 kW | 5 pers | 1 200 kWh | 6 000 kWh | 346 € | | | |
| - Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa | | 7,48 kW | 0,15 €/kWh | 3,8 SCOP | 25 585 kWh | 1 301 € | | | |
| Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi | | | | 198 m2 | 22,3 | Wh/m²/Ap/v | | | |
| Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi | | | | 521 m3 | 8,5 | Wh/m³/Ap/v | | | |
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2 | | | | 198 m2 | 107 | kWh/m²/v | | | |
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3 | | | | 521 m3 | 40,7 | kWh/m³/v | | | |
| Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä | | | 27 226 kWh | 198 m2 | 138 | kWh/m²/v | | | |
| ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+Taloussähkö | | | | 220,6 brm2 | 31 055 kWh | 141 kWh | | | |
| ET -luokan määritys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri) | | | | 220,6 brm2 | 141 ET | A luokka | | | |
| Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu | | | | 19,0 C | Luokitus on A luokka - Pientalot | | | | |
| TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle | | | 8,0 kW | - tehoisella pumpulla. | | LATTIALÄMMITYS | | | |
| Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä | | | 2 907 litraa | 1,150 €/ltr | 3 343 € | 88,00% | | | |
| Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja | | | 21 m3 | 68,00 €/m3 | 1 450 € | 80,00% | | | |
| Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä | | | 25 585 kWh | 0,150 €/kWh | 3 838 € | 1,00 COP | | | |
| Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA | | | 25 585 kWh | 0,150 €/kWh | 1 013 € | 3,79 COP | | | |
| Sähkövastuksella tuotetaan | | | 0 kWh | 0,150 €/kWh | 0 € | 1,00 COP | | | |
| - Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP | | | | 25585 kWh | 6 755 kWh | 3,79 COP | | | |
| - Pumpun osuus sähkön kulutuksesta | | | | 100,0% | 6 755 kWh | 1 013 € | | | |
| - Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta | | | | 0,0% | 0 kWh | 0 € | | | |
| - Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa | | | | 100,0% | 6 755 kWh | 1 013 € | | | |
| - Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna | | | | | | 2 330 € | | | |
| - Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna | | | | | | 2 825 € | | | |
| | | Energiaa | COP | Pumpun sähkö | Vastussähköä | Sähköä yht. | Sähkölasku | | |
| - Lämmitys kuluttaa | 4,40 COP | 19 585 kWh | 4,40 COP | 4 447 kWh | 0 kWh | 4 447 kWh | 667 € | | |
| - Käyttövesi kuluttaa | 2,60 COP | 6 000 kWh | 2,60 COP | 2 308 kWh | 0 kWh | 2 308 kWh | 346 € | | |
| - Vastuskäyttö | | 0 kWh | 1,00 COP | | 0 kWh | 0 kWh | (= 0 EUR) | | |
| - Lämpö ja vesi yhteensä | | 25 585 kWh | 3,79 SCOP | 6 755 kWh | 0 kWh | 6 755 kWh | 1 013 € | | |
| LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS | | | | | | | | | |
| - Maasta vuodessa kerättävä energia | | | 18 830 kWh | | Tuotto/metri | PITUUS | SYVYYS | | |
| - Jos keruupiiri PELLOSSA | | | KOSTEA SAVI | | 40,8 kWh/m | 461 m | 1,3 m | | |
| - Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on | | | 195 m | Valittu 1 kpl 195 metrinen kaivo | | | | | |
| - Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä | | | | 3,79 COP | 18 830 kWh | 25 585 kWh | | | |
| Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan | | | | | | | | | |
| PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle. | | | Mitoittava sisälämpö 19 C, | | ulkolämpötilat | 0 C ja -29 C | | | |
| Kun ulkolämpötila on | | | -10 C | On tarvittava lämmitysteho | 4,5 kW | Osatehoinen | | | |
| Kun ulkolämpötila on | | | -15 C | On tarvittava lämmitysteho | 5,3 kW | Osatehoinen | | | |
| Kun ulkolämpötila on | | | -20 C | On tarvittava lämmitysteho | 6,1 kW | Osatehoinen | | | |
| Kun ulkolämpötila on | | | -25 C | On tarvittava lämmitysteho | 6,9 kW | Osatehoinen | | | |
| Kun ulkolämpötila on | | | -30 C | On tarvittava lämmitysteho | 7,6 kW | Täystehoinen | | | |
| Kun ulkolämpötila on | | | -35 C | On tarvittava lämmitysteho | 8,4 kW | Täystehoinen | | | |
| Kun ulkolämpötila on | | | -40 C | On tarvittava lämmitysteho | 9,2 kW | Täystehoinen | | | |
| Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään → | | | | | 7,5 kW | | | | |
| OMA PUMPPUTEHON VALINTASI | | | | | 8,0 kW | Täystehoinen | | | |
| Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka | | | | | -32 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). | | | | | | | | | |
| 8 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3198 tuntia, joka on 37 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh | | | | | | | | | |
| Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Vaasa , kohde on KOKKOLA, jossa koko vuosi = 4805, tammikuu = 773 | | | | | | | | | |
| Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan! | | | | | | | | | |
| VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA | | | | | | | | | |
| Päiviä | Kuukausi | Käyntitunnit | Käyttövesi | Rakennus | Molemmat yht | Pumpulla | Vastuksella | Sähkön kulutus | |
| 365 | Koko vuosi | 37% | 3 198 h | 6 000 kWh | 19 585 kWh | 25 585 kWh | 25 585 kWh | 0 kWh | 6 755 kWh |
| 31 | Tammikuu | 62% | 458 h | 510 kWh | 3 151 kWh | 3 661 kWh | 3 661 kWh | 0 kWh | 966 kWh |
| 28 | Helmikuu | 63% | 422 h | 460 kWh | 2 919 kWh | 3 379 kWh | 3 379 kWh | 0 kWh | 892 kWh |
| 31 | Maaliskuu | 54% | 403 h | 510 kWh | 2 713 kWh | 3 222 kWh | 3 222 kWh | 0 kWh | 851 kWh |
| 30 | Huhtikuu | 41% | 294 h | 493 kWh | 1 858 kWh | 2 351 kWh | 2 351 kWh | 0 kWh | 621 kWh |
| 31 | Toukokuu | 24% | 181 h | 510 kWh | 938 kWh | 1 447 kWh | 1 447 kWh | 0 kWh | 382 kWh |
| 30 | Kesäkuu | 11% | 78 h | 493 kWh | 127 kWh | 620 kWh | 620 kWh | 0 kWh | 164 kWh |
| 31 | Heinäkuu | 9% | 66 h | 510 kWh | 22 kWh | 532 kWh | 532 kWh | 0 kWh | 140 kWh |
| 31 | Elokuu | 11% | 83 h | 510 kWh | 153 kWh | 663 kWh | 663 kWh | 0 kWh | 175 kWh |
| 30 | Syyskuu | 23% | 167 h | 493 kWh | 841 kWh | 1 335 kWh | 1 335 kWh | 0 kWh | 352 kWh |
| 31 | Lokakuu | 36% | 270 h | 510 kWh | 1 652 kWh | 2 162 kWh | 2 162 kWh | 0 kWh | 571 kWh |
| 30 | Marraskuu | 49% | 350 h | 493 kWh | 2 305 kWh | 2 798 kWh | 2 798 kWh | 0 kWh | 739 kWh |
| 31 | Joulukuu | 57% | 427 h | 510 kWh | 2 906 kWh | 3 415 kWh | 3 415 kWh | 0 kWh | 902 kWh |

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat48.532-1,85-6

Valittu LATTIALÄMMITYS. Kiertoveden maksimi lämpötilaksi valittu +35 C

04.08.2015

| Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla | | Täystehoisena | Valittu 8 kW |
|--|--------|---------------|--------------|
| - Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on | 7,5 kW | 25 585 kWh | 25 585 kWh |
| - Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa | 5,9 kW | 18 830 kWh | 18 830 kWh |
| - Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa | 2,1 kW | 6 755 kWh | 6 755 kWh |
| - Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ... | | 3,8 SCOP | 3,8 SCOP |
| - Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta | 8,0 kW | 5,78 kW | 6,18 kW |

| Lämmön keruu pellostä (18830 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS | | | |
|--|--------------------|--------|------------------------|
| Maalaji | Vuosituotto /metri | Pituus | Upotussyvyys vähintään |
| KOSTEA SAVI | 40,8 kWh/m/a | 461 m | 1,3 m |

ENERGIAKAIVO, KOKKOLA, kaivosta tarvitaan 18830 kWh, valittu pumpputeho 8 kW

| Mitoitus on laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS | | | | | | |
|--|--|------------|----------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------|
| - Kaivon lämpötilan muutos, gradientti syvyyksillä 0 – 20 metriä | | | | 0,200 Celsius/m | Kaivo 1 x 195 m | |
| - Kaivon lämpötilan muutos, gradientti syvyyksillä 20 -metristä alaspäin | | | | 0,010 Celsius/m | | |
| Lämpökaivon perustiedot | | Pintalämpö | Kiviaines | | | |
| - Maaporausta | | 6 m | 1,5 W / (mK) | Teräsputki | | |
| - Kallion ominaisuudet | | 5,3 C | 3,0 W / (mK) | Kallioporaus | | |
| Energian saanto kaivoa kohden vuodessa | | Osuus | Vuosituotto metriltä | Kaivosta energiaa vuodessa | | |
| - Kaivon maaporaus osuus | | 0 - 6 m | 31,4 kWh/m/a | 188 kWh | | |
| - Kaivon kallio osuus | | 6 - 195 m | 98,6 kWh/m/a | 18 642 kWh | | |
| - Yhdestä kaivosta yhteensä | | 0 - 195 m | 80,5 kWh/m/a | 18 830 kWh | | |
| Kaivon pohjalla, 195 metrissä on noin +7 C lämpötila. | | | | | | |
| Yhtenä kaivona | | Syvyys | Energiaa | Energiaa / metri | Keskikuorma | Huippukuorma |
| Yhtenä kaivona | | 195 m | 15 699 kWh | 80,5 kWh/m/a | 9,2 W/m | 31,7 W/m |
| - Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden | | | | | 1,3 W/m /K | 4,5 W/m /K |
| 1 Valittu 1 energiakaivo0 | | | | | | |
| Kaivo | | Kaivo | Vuosikuorma | Kaivosta vuodessa | Ostettua energiaa | Yhteensä |
| - Yhtenä kaivona | | 195 m | 80,5 kWh/m/a | 18 830 kWh | 6 755 kWh | 25 585 kWh |
| - Kaivoksi valittu 1 kpl | | 195 m | 96,6 kWh/m/a | 18 830 kWh | 6 755 kWh | 25 585 kWh |
| Valitut kaivot yhteensä | | 195 m | 96,6 kWh/m/a | 18 830 kWh | 6 755 kWh | 25 585 kWh |
| Kaivo riittää! | | | | | Keskikuorma | Huippukuorma |
| - Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa | | | | | 11,0 W/m | 31,7 W/m |
| - Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden | | | | | 1,84 W/m /K | 5,29 W/m /K |

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

Energiakaivo, varamitoitus, KOKKOLA, kaivosta tarvitaan 18830 kWh, valittu pumpputeho 8 kW

| Varamitoitus kaivolle, kun poratessa ilmeni, että olikin oletettua huonompi kiviaines | | | | | |
|---|--------|--------------------|----------------------|----------------------------|--|
| Lämpökaivon perustiedot | | Pintalämpö | Kiviaines | Osuus | Kaivo (varamitoitus) 1 x 227 m |
| - Maaporausta | | 6 m | 1,5 W / (mK) | Teräsputki | |
| - Kallion ominaisuudet | | 5,3 C | 2,5 W / (mK) | Kallioporaus | |
| Energian saanto kaivoa kohden vuodessa | | Osuus | Vuosituotto metriltä | Kaivosta energiaa vuodessa | |
| - Kaivon maaporaus osuus | | 0 - 6 m | 29,6 kWh/m/a | 178 kWh | |
| - Kaivon kallio osuus | | 6 - 227 m | 84,3 kWh/m/a | 18 653 kWh | |
| - Yhdestä kaivosta yhteensä | | 0 - 227 m | 82,9 kWh/m/a | 18 830 kWh | |
| Yhtenä kaivona | Syvyys | Energiaa | Energiaa / metri | Keskikuorma | Huippukuorma |
| Yhtenä kaivona | 227 m | 18 818 kWh | 83,0 kWh/m/a | 9,5 W/m | 27,2 W/m |
| - Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden | | | | 1,5 W/m /K | 4,4 W/m /K |
| 1 Valittu 1 energiakaivo0 | | | | | |
| Kaivo | Kaivo | Vuosituotto /metri | Kaivosta vuodessa | Ostettua energiaa | Yhteensä |
| - Yhtenä kaivona | 227 m | 83,0 kWh/m/a | 18 830 kWh | 6 755 kWh | 25 585 kWh |
| - Kaivoksi valittu 1 kpl | 227 m | 83,0 kWh/m/a | 18 830 kWh | 6 755 kWh | 25 585 kWh |
| Valitut kaivot yhteensä | 227 m | 83,0 kWh/m/a | 18 830 kWh | 6 755 kWh | 25 585 kWh |
| Kaivo riittää! | | | | Keskikuorma | Huippukuorma |
| - Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa | | | | 9,5 W/m | 27,2 W/m |
| - Kuorma kaivosta vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden | | | | 1,28 W/m /K | 3,70 W/m /K |

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

Nämä mitoituslaskelmat koskevat vain pystyyn porattuja kaivoja.

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Uudisrakennus "Kapa25"

-

67100 KOKKOLA

Uudisrakennus, huoneistoala 148 m², 1 kerros. Talon huonekorkeus 2,7 m.
Seinien u-arvo 0,13 katon 0,08. Asukkaita on viisi ja lämmin vesi ei saisi loppua ihan heti.
Erillinen talli 44 m², lämpötila 10-12 C. Tallin U -arvot: yläpohja u-0,14 ja seinät 0,28,
Lattialämmitys molempiin. Takkaa on tarkoitus talvella poltella ahkerasti.

Tämä on laskelman yhteenveto
Arvot laskettu keskiarvovuodelle
Laskelma perustuu rakennetietoihin.
Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!
Luotettavimman mitoituksen saat alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 8 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,15 euroa / litra

| | | |
|--|--------------|----------|
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve | 19 585 kWh | 667 € |
| Käyttöveden lämmitystarve | 6 000 kWh | 346 € |
| Molemmat yhteensä | 25 585 kWh | 1 013 € |
| Pumpun osuus sähkölaskusta | 6 755 kWh | 1 013 € |
| Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta | 0 kWh | 0 € |
| Molemmat yhteensä | 6 755 kWh | 1 013 € |
| Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys | | 3,8 SCOP |
| Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi | 25 585 kWh | 3 838 € |
| Lämmittäminen öljyllä maksaisi | 2 907 litraa | 3 343 € |
| Taloussähköä kuluu vuodessa | 5 470 kWh | 821 € |
| Lämmityssähköä kuluu vuodessa | 6 755 kWh | 1 013 € |
| Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa | 12 225 kWh | 1 834 € |