

| MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)   |            |  |   | Lataa laskentaohjelma täältä!              |  |  |
|--|------------|--|---|--|--|--|
| Laskelma on viitteellinen  |            | Laskelma perustuu rakennetietoihin.    |   | Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi! |  |  |
| Talo "ekkomies"  |            | 92620 Piippola                         |   |  | Tulostuspäivä 07.12.2014                         |  |
| Laskettu BERGHEAT 46.691-1,9-1,1 taulukko-ohjelmalla   |            | Laskennassa nettoala ja nettovolyymi → |   | 172,5 m2 469,0 m3                          |  |  |
| - Rakennusten lämmitystarve vuodessa   |            | 7,11 kW                                | LATTIALÄMMITYS  |  | 21 627 kWh 721 €                                 |  |
| - Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö  |            |  | 30%   | 5 088 kWh                                  | -1 526 kWh -51 €                                 |  |
| - Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus   |            | 0,46 kW                                | 4 pers  | 1 000 kWh                                  | 4 000 kWh 240 €                                  |  |
| - Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa  |            | 7,56 kW                                | 0,15 €/kWh  | 3,97 COP                                   | 24 101 kWh 910 €                                 |  |
| Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi  |            |  |   | 173 m2                                     | 25,0 Wh/m²/Ap/v                                  |  |
| Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi  |            |  |   | 469 m3                                     | 9,2 Wh/m³/Ap/v                                   |  |
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2   |            |  |   | 173 m2                                     | 125 kWh/m²/v                                     |  |
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3   |            |  |   | 469 m3                                     | 46,1 kWh/m³/v                                    |  |
| Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä   |            |  | 25 627 kWh  | 173 m2                                     | 149 kWh/m²/v                                     |  |
| ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö   |            |  |   | 194,0 brm2                                 | 29 188 kWh 150 kWh                               |  |
| ET-luokan määritys ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri )   |            |  |   | 194,0 brm2                                 | 150 ET A luokka                                  |  |
| Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu  |            |  |   | 21,0 C                                     | Luokitus on A luokka - Pientalot                 |  |
| TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle  |            |  | 8,0 kW  | - tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS      |  |  |
| Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä   |            |  | 2 739 litraa  | 1,150 €/ltr                                | 3 150 € 88,00%                                   |  |
| Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä  |            |  | 20 m3   | 68,00 €/m3                                 | 1 366 € 80,00%                                   |  |
| Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä  |            |  | 24 101 kWh  | 0,150 €/kWh                                | 3 615 € 1,00 COP                                 |  |
| Pumpun osuus lämmön tuottamisesta  |            |  | 24 101 kWh  | 0,150 €/kWh                                | 910 € 3,97 COP                                   |  |
| Sähkövastuksella tuotetaan   |            |  | 0 kWh   | 0,150 €/kWh                                | 0 € 1,00 COP                                     |  |
| - Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP   |            |  |   | 24101 kWh                                  | 6 067 kWh 3,97 COP                               |  |
| - Pumpun osuus sähkön kulutuksesta   |            |  |   | 100,0%                                     | 6 067 kWh 910 €                                  |  |
| - Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta   |            |  |   | 0,0%                                       | 0 kWh 0 €  |  |
| - Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa   |            |  |   | 100,0%                                     | 6 067 kWh 910 €                                  |  |
| - Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna   |            |  |   |  | 2 240 €  |  |
| - Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna  |            |  |   |  | 2 705 €  |  |
|  | Energiaa   | COP                                    | Pumpun sähkö  | Vastussähköä                               | Sähköä yht. Sähkölasku                           |  |
| - Lämmitys kuluttaa  | 20 101 kWh | 4,50 COP                               | 4 467 kWh   | 0 kWh                                      | 4 467 kWh 670 €                                  |  |
| - 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   | 24 101 kWh | 3,97 COP                               | 6 067 kWh   | 0 kWh                                      | 6 067 kWh 910 €                                  |  |
| LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS  |            |  |   |  |  |  |
| Maasta vuodessa kerättävä energia 18034 kWh  |            | KOSTEUS                                | MAALAJI   | Tuotto/metri                               | PITUUS SYVYYS                                    |  |
| Jos keruupiiri PELLOSSA  |            | KOSTEA SAVI                            |   | 43,9 kWh/m                                 | 411 m 1,1 m                                      |  |
| Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona   |            |  | 195 m   | Valittu 1 kpl 195 metrinen kaivo           |  |  |
| Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä   |            |  |   | 3,97 COP                                   | 18 034 kWh 24 101 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                              |  | 4,4kW Osatehoinen                                |  |
| Kun ulkolämpötila on   |            | -15 C                                  | On tarvittava lämmitysteho                              |  | 5,1kW Osatehoinen                                |  |
| Kun ulkolämpötila on   |            | -20 C                                  | On tarvittava lämmitysteho                              |  | 5,9kW Osatehoinen                                |  |
| Kun ulkolämpötila on   |            | -25 C                                  | On tarvittava lämmitysteho                              |  | 6,6 kW Osatehoinen                               |  |
| Kun ulkolämpötila on   |            | -30 C                                  | On tarvittava lämmitysteho                              |  | 7,3 kW Osatehoinen                               |  |
| Kun ulkolämpötila on   |            | -35 C                                  | On tarvittava lämmitysteho                              |  | 8,0 kW Täystehoinen                              |  |
| Kun ulkolämpötila on   |            | -40 C                                  | On tarvittava lämmitysteho                              |  | 8,7 kW Täystehoinen                              |  |
| Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →   |            |  |   | 7,6 kW                                     |  |  |
| OMA PUMPPUTEHON VALINTASI  |            |  |   | 8,0 kW                                     | Täystehoinen                                     |  |
| Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka   |            |  |   | -35 C                                      |  |  |
| Tuossa ulkolämpötilassa lämpöpumppu käy jatkuvasti.<br>Sitä kylmemmällä säällä sisälämpö laskee ilman lisälämmönlähdettä.<br>Lisälämpönä voi olla pumpun sisään rakennettu sähkövastus tai talon takka.<br>Sähkövastuksen käyttö huonontaa pumpun hyötysuhdetta (COP). |            |  |   |  |  |  |
| 8 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3013 tuntia, joka on 34 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh   |            |  |   |  |  |  |
| Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Oulu, kohde on Piippola, jossa koko vuosi = 5007, tammikuu = 816   |            |  |   |  |  |  |
| Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!  |            |  |   |  |  |  |
| VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA   |            |  |   |  |  |  |
| Päiviä   | Kuukausi   | Käyntitunnit                           | Käyttövesi  | Rakennus                                   | Molemmat yht Pumpulla Vastuksella Sähkön kulutus |  |
| 365  | Koko vuosi | 34%                                    | 3 013 h   | 4 000 kWh                                  | 20 101 kWh 24 101 kWh 24 101 kWh 0 kWh 6 067 kWh |  |
| 31   | Tammikuu   | 61%                                    | 452 h   | 340 kWh                                    | 3 275 kWh 3 615 kWh 3 615 kWh 0 kWh 910 kWh      |  |
| 28   | Helmikuu   | 61%                                    | 407 h   | 307 kWh                                    | 2 949 kWh 3 256 kWh 3 256 kWh 0 kWh 820 kWh      |  |
| 31   | Maaliskuu  | 51%                                    | 379 h   | 340 kWh                                    | 2 691 kWh 3 031 kWh 3 031 kWh 0 kWh 763 kWh      |  |
| 30   | Huhtikuu   | 38%                                    | 272 h   | 329 kWh                                    | 1 848 kWh 2 177 kWh 2 177 kWh 0 kWh 548 kWh      |  |
| 31   | Toukokuu   | 22%                                    | 166 h   | 340 kWh                                    | 990 kWh 1 329 kWh 1 329 kWh 0 kWh 335 kWh        |  |
| 30   | Kesäkuu    | 9%                                     | 64 h  | 329 kWh                                    | 187 kWh 516 kWh 516 kWh 0 kWh 130 kWh            |  |
| 31   | Heinäkuu   | 6%                                     | 47 h  | 340 kWh                                    | 36 kWh 375 kWh 375 kWh 0 kWh 95 kWh              |  |
| 31   | Elokuu     | 9%                                     | 70 h  | 340 kWh                                    | 219 kWh 558 kWh 558 kWh 0 kWh 141 kWh            |  |
| 30   | Syyskuu    | 21%                                    | 152 h   | 329 kWh                                    | 890 kWh 1 219 kWh 1 219 kWh 0 kWh 307 kWh        |  |
| 31   | Lokakuu    | 34%                                    | 253 h   | 340 kWh                                    | 1 681 kWh 2 021 kWh 2 021 kWh 0 kWh 509 kWh      |  |
| 30   | Marraskuu  | 47%                                    | 336 h   | 329 kWh                                    | 2 357 kWh 2 686 kWh 2 686 kWh 0 kWh 676 kWh      |  |
| 31   | Joulukuu   | 56%                                    | 415 h   | 340 kWh                                    | 2 977 kWh 3 317 kWh 3 317 kWh 0 kWh 835 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 maanvarainen  |                | 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 |               |               |
| Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana  | Rak vuosi 2008 |               | Huonelämpö 21,0 C                       |               | 13 832 kWh/v  |
| Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot   | 12,10 m        | 9,50 m        | 3,40 m                                  | 115,0 m2      | 321,9 m3      |
| Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot  | 11,50 m        | 8,90 m        | 2,80 m                                  | 102,4 m2      | 286,6 m3      |
| Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus  | 0,30 m         | 0,19 U        | 85 kWh/m2                               | 318,9 m2      | 8 663 kWh/v   |
| Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden                                   |                |               |   | 286,6 m3      | 48 kWh/m3/v   |
| Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden                                   |                |               |   | 286,6 m3      | 9,6 W/Ap/m3/v |
| Bruttoala, kerrosala   |                |               |   | 115,0 m2      | 120 kWh/m2/v  |
| Nettoala, lämmin ala   |                |               |   | 102,4 m2      | 135 kWh/m2/v  |
| Alapohja maanvarainen  |                | 0,17 U        |   | 102,4 m2      | 2 192 kWh/v   |
| Yläpohja   |                | 0,03 U        |   | 102,4 m2      | 0 kWh/v       |
| Umpiseinän ala   |                | 0,20 U        |   | 92,2 m2       | 2 691 kWh/v   |
| Ikkunat  |                | 1,00 U        |   | 17,0 m2       | 2 480 kWh/v   |
| Ovet   |                | 1,20 U        |   | 5,0 m2        | 875 kWh/v     |
| Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä   |                | 0,19 U        |   | 318,9 m2      | 8 663 kWh/v   |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  | 0,40 x / h     | 55%           | 114,6 m3/h                              | 31,8 l/sek    | 3 579 kWh/v   |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  | 0,08 x / h     |               | 22,9 m3/h                               | 6,4 l/sek     | 1 591 kWh/v   |
| Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin   |                | 4,37 kW       | Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana |               |               |
| Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana  | Rak vuosi 2008 |               | Huonelämpö 21,0 C                       |               | 7 795 kWh/v   |
| Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot   | 12,10 m        | 6,70 m        | 3,20 m                                  | 81,1 m2       | 210,8 m3      |
| Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot  | 11,50 m        | 6,10 m        | 2,60 m                                  | 70,2 m2       | 182,4 m3      |
| Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus  | 0,30 m         | 0,14 U        | 68 kWh/m2                               | 231,8 m2      | 4 758 kWh/v   |
| Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden                                   |                |               |   | 182,4 m3      | 43 kWh/m3/v   |
| Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden                                   |                |               |   | 182,4 m3      | 8,5 W/Ap/m3/v |
| Bruttoala, kerrosala   |                |               |   | 81,1 m2       | 96 kWh/m2/v   |
| Nettoala, lämmin ala   |                |               |   | 70,2 m2       | 111 kWh/m2/v  |
| Alapohja lämmitetty tila   |                | 0,00 U        |   | 70,2 m2       | 0 kWh/v       |
| Yläpohja   |                | 0,09 U        |   | 70,2 m2       | 921 kWh/v     |
| Umpiseinän ala   |                | 0,20 U        |   | 81,5 m2       | 2 378 kWh/v   |
| Ikkunat  |                | 1,00 U        |   | 10,0 m2       | 1 459 kWh/v   |
| Ovet   |                | 0,00 U        |   | 0,0 m2        | 0 kWh/v       |
| Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä   |                | 0,14 U        |   | 231,8 m2      | 4 758 kWh/v   |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  | 0,40 x / h     | 60%           | 73,0 m3/h                               | 20,3 l/sek    | 2 025 kWh/v   |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  | 0,08 x / h     |               | 14,6 m3/h                               | 4,1 l/sek     | 1 012 kWh/v   |
| Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin   |                | 2,74 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 maanvarainen  |                | 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..                    |                | 172,5 m2      | 469,0 m3                                | Enimmäistehot | 21 627 kWh/v  |
| Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus             |                |               | -32 C                                   | 4,85 kWmax    | 13 420 kWh/v  |
| Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdystystä                                  |                | 0,40 kertaa/h | 52 l/sek                                | 1,54 kWmax    | 5 604 kWh/v   |
| Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia                                     |                | 0,08 kertaa/h | 10 l/sek                                | 0,72 kWmax    | 2 603 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 ) |                |               |   | 7,11 kWmax    | 21 627 kWh/v  |
| Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3   |                |               | 532,6 m3                                | 13,3 W/m3     | 41 kWh/m3/v   |
| Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3                           |                |               | 469,0 m3                                | 15,2 W/m3     | 9,2 W/Ap/m3/v |
| Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2                                      |                |               | 196,0 m2                                | 36,3 W/m2     | 110 kWh/brm2  |
| Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2  |                |               | 172,5 m2                                | 41,2 W/m2     | 125 kWh/m2/v  |

# TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus! Isoon kohteeseen tarvitaan aina ammattisuunnittelija.

Bergheat 46.691-1,9-1,1

07.12.2014

| Lämpötehon ja lämpöenergian komponentit täystehoisella lämpöpumpulla |              |            |
|--|--------------|------------|
| Kohteen lämmitystarve on   | 7,6 kW       | 24 101 kWh |
| Maasta otetaan energiaa vuodessa                                     | 5,7 kW       | 18 034 kWh |
| Sähköverkosta otetaan energiaa vuodessa                              | 1,9 kW       | 6 067 kWh  |
| COP (= hyötysuhde) täystehoisella lämpöpumpulla                      | laskettu COP | 3,97 COP   |

| Lämmön keruu pellostä ( 18034 kWh / vuosi ) - LATTIALÄMMITYS |                    |        |              |
|--|--------------------|--------|--------------|
| Maalaji  | Vuosituotto /metri | Pituus | Upotussyvyys |
| KOSTEA SAVI  | 43,9 kWh/m/a       | 411 m  | 1,1 m        |

ENERGIKAIVO, Piippola, kaivosta tarvitaan 18034 kWh, valittu pumpputeho 8 kW

| Mitoitus on laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan.                               |       |                    |                      | - LATTIALÄMMITYS           |                                  |
|--|-------|--------------------|----------------------|----------------------------|----------------------------------|
| Kaivon lämpötilan muutos, gradientti syvyyksillä 0 – 20 metriä             |       |                    |                      | 0,200 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   |       | 4,9 C              | 3,0 W / (mK)         | Kallioporaus               |                                  |
| Energian saanto kaivosta vuodessa  |       | Osuus              | Vuosituotto metriltä | Kaivosta energiaa vuodessa |                                  |
| Kaivon ylin osuus  |       | 0 - 10 m           | 30,8 kWh/m/a         | 308 kWh                    |                                  |
| Seuraava osuus alas päin   |       | 10 - 20 m          | 77,0 kWh/m/a         | 770 kWh                    |                                  |
| Kaivon alin osuus  |       | 20 - 195 m         | 96,3 kWh/m/a         | 16 853 kWh                 |                                  |
| Kaivon pohjalla, 195 metrissä = noin +6,7 C lämpötila.                     |       |                    |                      |                            |                                  |
| Koko kaivo   |       | 195 m              | 92,5 kWh/m/a         | 17 931 kWh                 | Energiaa brutto<br>123,6 kWh/m/a |
| Yhtenä kaivona   | 195 m | 18 034 kWh         | 92,5 kWh/m/a         | 10,6 W/m                   |                                  |
| Jatkuva lämmönoton keskikuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä kohden |       |                    |                      | 10,6 W/m                   | 1,88 W/m /K                      |
| Hetkellinen lämmönoton maksimikuorma kaivosta metriä kohden                |       |                    |                      | 31,9 W/m                   |                                  |
| Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona                                     |       |                    |                      |                            |                                  |
| Kaivo  | Kaivo | Vuosituotto /metri | Kaivosta vuodessa    | Ostettua energiaa          | Yhteensä                         |
| Kaivoksi valittu   | 195 m | 92,5 kWh/m/a       | 18 034 kWh           | 6 067 kWh                  | 24 101 kWh                       |
| Kaivojen lukumäärä   | 1 kpl | 92,5 kWh/m/a       | 18 034 kWh           | 6 067 kWh                  | 24 101 kWh                       |
| Saanto ylittää vaaditun  |       |                    | 0 kWh                |                            |                                  |
| Kaivot yhteensä  | 195 m | 92,5 kWh/m/a       | 18 034 kWh           | 6 067 kWh                  | 24 101 kWh                       |
| Kaivoista otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa keskimääräin                  |       |                    |                      | 2,06 kW                    | 10,6 W/m                         |
| Maksimiteho kaivoista valitulla 8 kW -tehoisella lämpöpumpulla             |       |                    |                      | 6,22 kW                    | 31,9 W/m                         |

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

Energiakaivo, varamitoitus, Piippola, kaivosta tarvitaan 18034 kWh, valittu pumpputeho 8 kW

| Varamitoitus kaivolle, kun poratessa ilmeni, että olikin oletettua huonompi kiviaines |       |                    |                      |                            |                                  |             |
|---|-------|--------------------|----------------------|----------------------------|----------------------------------|-------------|
| Lämpökaivon perustiedot   |       | Pintalämpö         | Kiviaines            | Osuus                      | Energiaa brutto<br>106,2 kWh/m/a |             |
| Maaporausta   |       | 10 m               | 1,5 W / (mK)         | Teräsputki                 |                                  |             |
| Kallion ominaisuudet  |       | 4,9 C              | 2,5 W / (mK)         | Kallioporaus               |                                  |             |
| Energian saanto kaivosta vuodessa   |       | Osuus              | Vuosituotto metriltä | Kaivosta energiaa vuodessa |                                  |             |
| Kaivon ylin osuus   |       | 0 - 10 m           | 29,7 kWh/m/a         | 297 kWh                    |                                  |             |
| Seuraava osuus alas päin  |       | 10 - 20 m          | 64,1 kWh/m/a         | 641 kWh                    |                                  |             |
| Kaivon alin osuus   |       | 20 - 227 m         | 82,5 kWh/m/a         | 17 071 kWh                 |                                  |             |
| Koko kaivo  |       | 227 m              | 79,3 kWh/m/a         | 18 010 kWh                 |                                  |             |
| Yhtenä kaivona  |       | 227 m              | 18 010 kWh           | 79,4 kWh/m/a               | 9,1 W/m                          | 1,57 W/m /K |
| Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona  |       |                    |                      |                            |                                  |             |
| Kaivo   | Kaivo | Vuosituotto /metri | Kaivosta vuodessa    | Ostettua energiaa          | Yhteensä                         |             |
| Kaivoksi valittu  | 227 m | 79,4 kWh/m/a       | 18 034 kWh           | 6 067 kWh                  | 24 101 kWh                       |             |
| Kaivojen lukumäärä  | 1 m   | 79,4 kWh/m/a       | 18 034 kWh           | 6 067 kWh                  | 24 101 kWh                       |             |
| Saantoon jää vajausta   |       |                    | 0 kWh                |                            |                                  |             |
| Kaivot yhteensä   |       | 227 m              | 79,4 kWh/m/a         | 18 034 kWh                 | 6 067 kWh                        | 24 101 kWh  |
| Jatkuva lämpöenergian keskiteho kaivoista koko vuoden jaksolle                        |       |                    |                      | 2,06 kW                    | 9,1 W/m                          |             |
| Maksimiteho kaivoista valitulla 8 kW -tehoisella lämpöpumpulla                        |       |                    |                      | 6,22 kW                    | 27,4 W/m                         |             |

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.

Talo "ekkomies"

-

92620 Piippola

Talo 2008.

- Alakerta 102 m<sup>2</sup>, 290 m<sup>3</sup>, hk = 2,8 m.
- Yläkerta 70 m<sup>2</sup>, 180 m<sup>3</sup>, hk = 2,6 m.

Laskelman yhteenveto

Arvot laskettu keskiarvovuodelle

Laskelma on vain suuntaa antava, ei takuuarvo!

Luotettavimman mitoituksen saat alan ammattisuunnittelijalta!

Laskettu 8 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

|  |            |          |
|--|------------|----------|
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve    | 20 101 kWh | 670 €    |
| Käyttöveden lämmitystarve              | 4 000 kWh  | 240 €    |
| Molemmat yhteensä                      | 24 101 kWh | 910 €    |
| Pumpun osuus sähkölaskusta             | 6 067 kWh  | 910 €    |
| Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta  | 0 kWh      | 0 €      |
| Molemmat yhteensä                      | 6 067 kWh  | 910 €    |
| Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde       |            | 3,97 COP |
| Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi   |            | 3 615 €  |
| Lämmittäminen öljyllä maksaisi         |            | 3 150 €  |
| Taloussähköä kuluu vuodessa            | 5 088 kWh  | 763 €    |
| Lämmityssähköä kuluu vuodessa          | 6 067 kWh  | 910 €    |
| Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa | 11 154 kWh | 1 673 €  |