

|   |  |  |  |                       |  |  |  |                 |  |
|---|--|--|--|-----------------------|--|--|--|-----------------|--|
| MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)  |  |  |  | Bergheat46.ods        |  | Bergheat46.xlsx                        |  | Ohje            |  |
| Laskelma on viitteellinen   |  | Laskelma perustuu rakennetietoihin.    |  |                       |  | Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas! |  |                 |  |
| Talo "YOUgo"  |  | 67100 KOKKOLA                          |  |                       |  | Tulostuspäivä 07.07.2015               |  |                 |  |
| Laskettu Bergheat46.529-1,7-8 taulukko-ohjelmalla   |  | Laskennassa nettoala ja nettovolyymi → |  |                       |  | 323,0 m2                               |  | 904,4 m3        |  |
| - Rakennusten lämmitystarve vuodessa  |  | 13,75 kW                               |  | PATTERILÄMMITYS +52 C |  | 47 544 kWh                             |  | 2 318 €         |  |
| - Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö   |  |  |  | 30%                   |  | 6 376 kWh                              |  | -1 913 kWh      |  |
| - Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus  |  | 0,68 kW                                |  | 5 pers                |  | 1 200 kWh                              |  | 6 000 kWh       |  |
| - Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa   |  | 14,43 kW                               |  | 0,15 €/kWh            |  | 3,01 COP                               |  | 51 631 kWh      |  |
| Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi   |  |  |  | 323 m2                |  | 30,6                                   |  | Wh/m²/Ap/v      |  |
| Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi   |  |  |  | 904 m3                |  | 10,9                                   |  | Wh/m³/Ap/v      |  |
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2  |  |  |  | 323 m2                |  | 147                                    |  | kWh/m²/v        |  |
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3  |  |  |  | 904 m3                |  | 52,6                                   |  | kWh/m³/v        |  |
| Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä  |  |  |  | 53 544 kWh            |  | 323 m2                                 |  | 166             |  |
| ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+ Taloussähkö  |  |  |  |                       |  | 343,5 brm2                             |  | 58 007 kWh      |  |
| ET -luokan määritys ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri )   |  |  |  |                       |  | 343,5 brm2                             |  | 169 ET          |  |
| Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu   |  |  |  | 21,0 C                |  | Luokitus on B luokka - Pientalot       |  |                 |  |
| TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle   |  |  |  | 15,0 kW               |  | - tehoisella pumpulla.                 |  | PATTERILÄMMITYS |  |
| Kokonaisteho saadaan öjylämmityksellä   |  |  |  | 5 867 litraa          |  | 1,150 €/ltr                            |  | 6 747 €         |  |
| Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja  |  |  |  | 43 m3                 |  | 68,00 €/m3                             |  | 2 926 €         |  |
| Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä   |  |  |  | 51 631 kWh            |  | 0,150 €/kWh                            |  | 7 745 €         |  |
| Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA   |  |  |  | 51 631 kWh            |  | 0,150 €/kWh                            |  | 2 571 €         |  |
| Sähkövastuksella tuotetaan  |  |  |  | 0 kWh                 |  | 0,150 €/kWh                            |  | 0 €             |  |
| - Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP  |  |  |  |                       |  | 51631 kWh                              |  | 17 142 kWh      |  |
| - Pumpun osuus sähkön kulutuksesta  |  |  |  |                       |  | 100,0%                                 |  | 17 142 kWh      |  |
| - Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta  |  |  |  |                       |  | 0,0%                                   |  | 0 kWh           |  |
| - Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa  |  |  |  |                       |  | 100,0%                                 |  | 17 142 kWh      |  |
| - Säästöä tulisi vuodessa öjylämpöön verrattuna   |  |  |  |                       |  |  |  | 4 176 €         |  |
| - Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna   |  |  |  |                       |  |  |  | 5 173 €         |  |
| - Lämmitys kuluttaa   |  | 3,08 COP                               |  | 45 631 kWh            |  | 3,08 COP                               |  | 14 834 kWh      |  |
| - Käyttövesi kuluttaa   |  | 2,60 COP                               |  | 6 000 kWh             |  | 2,60 COP                               |  | 2 308 kWh       |  |
| - Vastuskäyttö  |  |  |  | 0 kWh                 |  | 1,00 COP                               |  | 0 kWh           |  |
| - Lämpö ja vesi yhteensä  |  |  |  | 51 631 kWh            |  | 3,01 SCOP                              |  | 17 142 kWh      |  |
| LÄMMÖN KERUU - PATERILÄMMITYS   |  |  |  |                       |  |  |  |                 |  |
| - Maasta vuodessa kerättävä energia   |  |  |  | 34 489 kWh            |  | Tuotto/metri                           |  | PITUUS          |  |
| - Jos keruupiiri PELLOSSA   |  |  |  | MÄRKÄ SAVI            |  | 47,0 kWh/m                             |  | 734 m           |  |
| - Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on   |  |  |  | 343 m                 |  | tai 2 kpl 194 metrin kaivoja           |  |                 |  |
| - Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä  |  |  |  |                       |  | 3,01 COP                               |  | 34 489 kWh      |  |
| Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan   |  |  |  |                       |  |  |  |                 |  |
| PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.  |  |  |  | Mitoittava            |  | sisälämpö 21 C,                        |  | ulkolämpötilat  |  |
| Kun ulkolämpötila on  |  |  |  | -10 C                 |  | On tarvittava lämmitysteho             |  | 8,9 kW          |  |
| Kun ulkolämpötila on  |  |  |  | -15 C                 |  | On tarvittava lämmitysteho             |  | 10,4 kW         |  |
| Kun ulkolämpötila on  |  |  |  | -20 C                 |  | On tarvittava lämmitysteho             |  | 11,8 kW         |  |
| Kun ulkolämpötila on  |  |  |  | -25 C                 |  | On tarvittava lämmitysteho             |  | 13,3 kW         |  |
| Kun ulkolämpötila on  |  |  |  | -30 C                 |  | On tarvittava lämmitysteho             |  | 14,7 kW         |  |
| Kun ulkolämpötila on  |  |  |  | -35 C                 |  | On tarvittava lämmitysteho             |  | 16,2 kW         |  |
| Kun ulkolämpötila on  |  |  |  | -40 C                 |  | On tarvittava lämmitysteho             |  | 17,6 kW         |  |
| Täystehoisien lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →   |  |  |  |                       |  |  |  | 14,4 kW         |  |
| OMA PUMPPUTEHON VALINTASI   |  |  |  |                       |  |  |  | 15,0 kW         |  |
| Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka  |  |  |  |                       |  |  |  | -31 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).   |  |  |  |                       |  |  |  |                 |  |
| 15 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3442 tuntia, joka on 39 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        |  |
| 365   |  | Koko vuosi                             |  | 39%                   |  | 3 442 h                                |  | 6 000 kWh       |  |
| 31  |  | Tammikuu                               |  | 70%                   |  | 523 h                                  |  | 510 kWh         |  |
| 28  |  | Helmikuu                               |  | 72%                   |  | 484 h                                  |  | 460 kWh         |  |
| 31  |  | Maaliskuu                              |  | 61%                   |  | 455 h                                  |  | 510 kWh         |  |
| 30  |  | Huhtikuu                               |  | 45%                   |  | 321 h                                  |  | 493 kWh         |  |
| 31  |  | Toukokuu                               |  | 24%                   |  | 180 h                                  |  | 510 kWh         |  |
| 30  |  | Kesäkuu                                |  | 7%                    |  | 53 h                                   |  | 493 kWh         |  |
| 31  |  | Heinäkuu                               |  | 5%                    |  | 37 h                                   |  | 510 kWh         |  |
| 31  |  | Elokuu                                 |  | 8%                    |  | 58 h                                   |  | 510 kWh         |  |
| 30  |  | Syyskuu                                |  | 23%                   |  | 164 h                                  |  | 493 kWh         |  |
| 31  |  | Lokakuu                                |  | 39%                   |  | 291 h                                  |  | 510 kWh         |  |
| 30  |  | Marraskuu                              |  | 54%                   |  | 391 h                                  |  | 493 kWh         |  |
| 31  |  | Joulukuu                               |  | 65%                   |  | 485 h                                  |  | 510 kWh         |  |

| Talo "YOUgo" 67100 KOKKOLA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA                                  |  |                |                   |               |                |
|--|--|----------------|-------------------|---------------|----------------|
| Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana  |  | Rak vuosi 1987 | Huonelämpö 21,0 C |               | 47 544 kWh/a   |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri                            |  | 323,0 m2       | 2,80 m            | 904,4 m3      | 53 kWh/m3/a    |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri             |  | 80,8 m         | 2,80 m            | 226,2 m2      | 147 kWh/m2/a   |
| Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                                  |  | 323,0 m2       | 31 W/m2/Ap/a      | 904,4 m3      | 10,9 W/m3/Ap/a |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia                                   |  | 0,24 U         | 1,27 kW           | 323,0 m2      | 8 449 kWh/a    |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia   |  | 0,12 U         | 2,09 kW           | 323,0 m2      | 5 861 kWh/a    |
| Umpiseinän ala   |  | 0,21 U         | 1,91 kW           | 168,2 m2      | 5 342 kWh/a    |
| Ikkunat  |  | 1,20 U         | 3,24 kW           | 50,0 m2       | 9 072 kWh/a    |
| Ovet   |  | 1,20 U         | 0,52 kW           | 8,0 m2        | 1 452 kWh/a    |
| Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä   |  | 0,25 U         | 9,03 kW           | 872,2 m2      | 30 175 kWh/a   |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  |  | 0,25 x / h     | 0%                | 4,07 kW       | 62,8 l/sek     |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  |  | 0,04 x / h     | 0,65 kW           | 10,0 l/sek    | 2 396 kWh/a    |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä               |  | 30 175 kWh/a   | 13,75 kW          | 17 369 kWh/a  | 47 544 kWh/a   |
| Rakennus 2 ei valittu!   |  | Rak vuosi      | Huonelämpö        |               | 0 kWh/a        |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri                            |  | 0,0 m2         |                   |               |                |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri             |  |                |                   |               |                |
| Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                                  |  |                |                   |               | 0,0 W/m3/Ap/a  |
| Alapohja puolilämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia                               |  |                |                   |               | 0 kWh/a        |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia   |  |                |                   |               | 0 kWh/a        |
| Umpiseinän ala   |  |                |                   |               | 0 kWh/a        |
| Ikkunat  |  |                |                   |               | 0 kWh/a        |
| Ovet   |  |                |                   |               | 0 kWh/a        |
| Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä   |  |                |                   | 0,0 m2        | 0 kWh/a        |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  |  | 0%             |                   | 0,0 l/sek     | 0 kWh/a        |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  |  |                |                   | 0,0 l/sek     | 0 kWh/a        |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä               |  | 0 kWh/a        |                   |               |                |
| Rakennus 3 ei valittu!   |  | Rak vuosi      | Huonelämpö        |               | 0 kWh/a        |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri                            |  |                |                   |               |                |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri             |  |                |                   |               |                |
| Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                                  |  |                |                   |               | 0,0 W/m3/Ap/a  |
| Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia                                |  |                |                   |               | 0 kWh/a        |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia   |  |                |                   |               | 0 kWh/a        |
| Umpiseinän ala   |  |                |                   |               | 0 kWh/a        |
| Ikkunat  |  |                |                   |               | 0 kWh/a        |
| Ovet   |  |                |                   |               | 0 kWh/a        |
| Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä   |  |                |                   | 0,0 m2        | 0 kWh/a        |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  |  | 0%             |                   | 0,0 l/sek     | 0 kWh/a        |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  |  |                |                   | 0,0 l/sek     | 0 kWh/a        |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä               |  | 0 kWh/a        |                   |               |                |
| Rakennus 4 ei valittu!   |  | Rak vuosi      | Huonelämpö        |               | 0 kWh/a        |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri                            |  |                |                   |               |                |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri             |  |                |                   |               |                |
| Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                                  |  |                |                   |               | 0,0 W/m3/Ap/a  |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia                                   |  |                |                   |               | 0 kWh/a        |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia   |  |                |                   |               | 0 kWh/a        |
| Umpiseinän ala   |  |                |                   |               | 0 kWh/a        |
| Ikkunat  |  |                |                   |               | 0 kWh/a        |
| Ovet   |  |                |                   |               | 0 kWh/a        |
| Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä   |  |                |                   | 0,0 m2        | 0 kWh/a        |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  |  | 0%             |                   | 0,0 l/sek     | 0 kWh/a        |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  |  |                |                   | 0,0 l/sek     | 0 kWh/a        |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä               |  | 0 kWh/a        |                   |               |                |
| Rakennus 5 ei valittu!   |  | Rak vuosi      | Huonelämpö        |               | 0 kWh/a        |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri                            |  |                |                   |               |                |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri             |  |                |                   |               |                |
| Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                                  |  |                |                   |               | 0,0 W/m3/Ap/a  |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia                                   |  |                |                   |               | 0 kWh/a        |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia   |  |                |                   |               | 0 kWh/a        |
| Umpiseinän ala   |  |                |                   |               | 0 kWh/a        |
| Ikkunat  |  |                |                   |               | 0 kWh/a        |
| Ovet   |  |                |                   |               | 0 kWh/a        |
| Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä   |  |                |                   | 0,0 m2        | 0 kWh/a        |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  |  | 0%             |                   | 0,0 l/sek     | 0 kWh/a        |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  |  |                |                   | 0,0 l/sek     | 0 kWh/a        |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä               |  | 0 kWh/a        |                   |               |                |
| Lämmönsiirtokanaalia ei ole  |  | 0,00 kW        | 10,0 Wh/m         | Ei ole        | 0 kWh/a        |
| Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..                    |  | 323,0 m2       | 904,4 m3          | Enimmäistehot | 47 544 kWh/a   |
| - Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia   |  |                | -29 C             | 9,03 kWmax    | 30 175 kWh/a   |
| - Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä                                 |  | 0,25 kertaa/h  | 63 l/sek          | 4,07 kWmax    | 14 974 kWh/a   |
| - Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia                                   |  | 0,04 kertaa/h  | 10 l/sek          | 0,65 kWmax    | 2 396 kWh/a    |
| Lämmönsiirtokanaalia ei ole  |  | 0 metriä       | 0 kWh/v           | 0,00 kWmax    | 0 kWh/a        |
| Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana ) |  |                |                   | 13,75 kWmax   | 47 544 kWh/a   |
| Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3   |  |                | 973,3 m3          | 14,1 W/m3     | 49 kWh/m3/v    |
| Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3                           |  |                | 904,4 m3          | 15,2 W/m3     | 10,9 W/Ap/m3/v |
| Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2                                      |  |                | 343,5 m2          | 40,0 W/m2     | 138 kWh/brm2   |
| Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2  |  |                | 323,0 m2          | 42,6 W/m2     | 147 kWh/m2/v   |

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

(Keski-Pohjanmaa)

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

Bergheat46.529-1,7-8

Valittu PATERILÄMMITYS. Kiertoveden maksimi lämpötilaksi valittu +52 C

07.07.2015

| Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla | Täystehoisena | Valittu 15 kW |
|--|---------------|---------------|
| - Pumpuksi valitsit 15 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on              | 14,4 kW       | 51 631 kWh    |
| - Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa                                | 10,0 kW       | 34 489 kWh    |
| - Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa                         | 5,0 kW        | 17 142 kWh    |
| - Lämmityslaitoksen vuotuisiksi hyötysuhteeksi tulee noin ...              | 3,0 SCOP      | 3,0 SCOP      |
| - Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta                   | 15,0 kW       | 9,74 kW       |
|  |               | 10,12 kW      |

| Lämmön keruu pellostä ( 34489 kWh / vuosi ) - PATERILÄMMITYS |                    |        |                        |
|--|--------------------|--------|------------------------|
| Maalaji  | Vuosituotto /metri | Pituus | Upotussyvyys vähintään |
| MARKA SAVI   | 47,0 kWh/m/a       | 734 m  | 1,3 m                  |

## ENERGIKAIVO, KOKKOLA, kaivosta tarvitaan 34489 kWh, valittu pumpputeho 15 kW

| Mitoitus on laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - PATERILÄMMITYS             |            |                         |                               | Kaivo<br>343 metriä, tai<br><br><b>2 x 194 m</b> |              |
|--|------------|-------------------------|-------------------------------|--|--------------|
| - 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  | 6 m        | 1,5 W / (mK)            | Teräsputki                    |  |              |
| - Kallion ominaisuudet   | 5,3 C      | 3,0 W / (mK)            | Kallioporaus                  |  |              |
| Energian saanto<br>kaivoa kohden vuodessa                                | Osuus      | Vuosituotto<br>metriltä | Kaivosta<br>energiaa vuodessa |  |              |
| - Kaivon maaporaus osuus   | 0 - 6 m    | 28,9 kWh/m/a            | 173 kWh                       |  |              |
| - Kaivon kallio osuus  | 6 - 194 m  | 101,8 kWh/m/a           | 17 071 kWh                    |  |              |
| - Yhdestä kaivosta yhteensä  | 0 - 194 m  | 100,5 kWh/m/a           | 17 245 kWh                    |  |              |
| Kaivon pohjalla, 194 metrissä = noin +7 C lämpötila.                     |            |                         |                               |  |              |
| Yhtenä kaivona   | Syvyys     | Energiaa                | Energiaa / metri              | Keskikuorma                                      | Huippukuorma |
| Yhtenä kaivona   | 343 m      | 34 489 kWh              | 100,6 kWh/m/a                 | 11,5 W/m   | 29,5 W/m     |
| - Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden            |            |                         |                               | 1,3 W/m /K                                       | 3,5 W/m /K   |
| 2 Valittu 2 energiakaivoa  |            |                         |                               |  |              |
| Kaivo  | Kaivo      | Vuosikuorma             | Kaivosta vuodessa             | Ostettua energiaa                                | Yhteensä     |
| - Yhtenä kaivona   | 343 m      | 100,6 kWh/m/a           | 34 489 kWh                    | 17 142 kWh                                       | 51 631 kWh   |
| - Kaivoksi valittu 2 kpl   | 194 m      | 88,9 kWh/m/a            | 17 245 kWh                    | 8 571 kWh  | 25 816 kWh   |
| Valitut kaivot yhteensä  | 388 m      | 88,9 kWh/m/a            | 34 489 kWh                    | 17 142 kWh                                       | 51 631 kWh   |
| Kaivo riittää!   |            |                         |                               | Keskikuorma                                      | Huippukuorma |
| - Kaivoista otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa                           |            |                         |                               | 10,1 W/m   | 26,1 W/m     |
| - Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden            |            |                         |                               | 1,69 W/m /K                                      | 4,36 W/m /K  |

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

## Energiakaivo, varamitoitus, KOKKOLA, kaivosta tarvitaan 34489 kWh, valittu pumpputeho 15 kW

| Varamitoitus kaivolle, kun poratessa ilmeni, että olikin oletettua huonompi kiviaines |            |                      |                   |                            |   |
|---|------------|----------------------|-------------------|----------------------------|---|
| Lämpökaivon perustiedot   | Pintalämpö | Kiviaines            |                   | Osuus                      | Kaivo (varamitoitus)<br>383 metriä, tai<br><br><b>2 x 219 m</b> |
| - Maaporausta   | 6 m        | 1,5 W / (mK)         |                   | Teräsputki                 |   |
| - Kallion ominaisuudet  | 5,3 C      | 2,6 W / (mK)         |                   | Kallioporaus               |   |
| Energian saanto kaivoa kohden vuodessa  | Osuus      | Vuosituotto metriltä |                   | Kaivosta energiaa vuodessa |   |
| - Kaivon maaporaus osuus  | 0 - 6 m    | 27,5 kWh/m/a         |                   | 165 kWh                    |   |
| - Kaivon kallio osuus   | 6 - 219 m  | 90,8 kWh/m/a         |                   | 17 079 kWh                 |   |
| - Yhdestä kaivosta yhteensä   | 0 - 219 m  | 89,8 kWh/m/a         |                   | 17 245 kWh                 |   |
| Yhtenä kaivona  | Syvyys     | Energiaa             | Energiaa / metri  | Keskikuorma                | Huippukuorma  |
| Yhtenä kaivona  | 383 m      | 34 399 kWh           | 90,1 kWh/m/a      | 10,3 W/m                   | 26,4 W/m  |
| - Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden                         |            |                      |                   | 1,5 W/m /K                 | 3,8 W/m /K  |
| 2 Valittu 2 energiakaivoa   |            |                      |                   |                            |   |
| Kaivo   | Kaivo      | Vuosituotto /metri   | Kaivosta vuodessa | Ostettua energiaa          | Yhteensä  |
| - Yhtenä kaivona  | 383 m      | 90,1 kWh/m/a         | 34 489 kWh        | 17 142 kWh                 | 51 631 kWh  |
| - Kaivoksi valittu 2 kpl  | 219 m      | 78,7 kWh/m/a         | 17 245 kWh        | 8 571 kWh                  | 25 816 kWh  |
| Valitut kaivot yhteensä   | 438 m      | 78,7 kWh/m/a         | 34 489 kWh        | 17 142 kWh                 | 51 631 kWh  |
| Kaivo riittää!  |            |                      |                   | Keskikuorma                | Huippukuorma  |
| - Kaivoista otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa  |            |                      |                   | 9,0 W/m                    | 23,1 W/m  |
| - Kuorma kaivosta vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden                              |            |                      |                   | 1,47 W/m /K                | 3,78 W/m /K   |

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

Nämä mitoitusselosteet koskevat vain pystyyn porattuja kaivoja.

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

# Talo "YOUgo"

-

67100 KOKKOLA

Paritalo 1987 Keskipohjanmaalla, 350 neliöinen, 302 asuinpinta-ala.  
Lämmönkulutus takalla reilusti avustettuna 35 MW. Luulisin kokonaiskulutuksen olevan noin 45 MW.

Tänä vuona on kulunut n.17,4 MW (tammi, helmi, maalisk, huhti).

Kerrosala 348, huoneistoala 315, tilavuus 1291,9.

Tässä laskelmassa lämmitettävä ala on 323 m<sup>2</sup>. Se on kaikki ala ulkoseinien sisäpuolella.  
Rakennetietojen perusteella päädytään 51 MW keskimääräiseen vuotuisen lämmitystarpeeseen.

Tämä on laskelman yhteenveto  
Arvot laskettu keskiarvovuodelle  
Laskelma perustuu rakennetietoihin.  
Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!  
Isoon kohteeseen tarvitaan aina ammattisuunnittelija!

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

|   |              |          |
|---|--------------|----------|
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve               | 45 631 kWh   | 2 225 €  |
| Käyttöveden lämmitystarve                         | 6 000 kWh    | 346 €    |
| Molemmat yhteensä                                 | 51 631 kWh   | 2 571 €  |
| Pumpun osuus sähkölaskusta                        | 17 142 kWh   | 2 571 €  |
| Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta             | 0 kWh        | 0 €      |
| Molemmat yhteensä                                 | 17 142 kWh   | 2 571 €  |
| Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys |              | 3,0 SCOP |
| Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi              | 51 631 kWh   | 7 745 €  |
| Lämmittäminen öljyllä maksaisi                    | 5 867 litraa | 6 747 €  |
| Taloussähköä kuluu vuodessa                       | 6 376 kWh    | 956 €    |
| Lämmityssähköä kuluu vuodessa                     | 17 142 kWh   | 2 571 €  |
| Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa            | 23 518 kWh   | 3 528 €  |