

| MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)   |            |  |  |                                       | Bergheat46.ods                           | Bergheat46.xlsx  | Ohje                             |             |                |
|--|------------|--|--|---------------------------------------|--|------------------|----------------------------------|-------------|----------------|
| Laskelma on viitteellinen  |            | Laskelma perustuu rakennetietoihin.    |  |                                       | Tarkistuta mitoitus laiteoimittajallasil |                  |                                  |             |                |
| Uudisrakennus "juba83"   |            | 55100 IMATRA                           |  |                                       | Tulostuspäivä 26.10.2016                 |                  |                                  |             |                |
| Laskettu Bergheat46.641-1,7-6 taulukko-ohjelmalla  |            | Laskennassa nettoala ja nettovolyymi → |  |                                       | 139,7 m2                                 | 384,2 m3         |                                  |             |                |
| - Rakennusten lämmitystarve vuodessa   |            | 5,49 kW                                | LATTIALÄMMITYS +35 C                                     |                                       | 17 657 kWh                               | 641 €            |                                  |             |                |
| - Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö  |            |  | 50%  | 5 191 kWh                             | -2 596 kWh                               | -94 €            |                                  |             |                |
| - Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus   |            | 0,55 kW                                | 4 pers   | 1 200 kWh                             | 4 800 kWh                                | 221 €            |                                  |             |                |
| - Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa  |            | 6,04 kW                                | 0,115 €/kWh  | 4,1 SCOP                              | 19 862 kWh                               | 768 €            |                                  |             |                |
| Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi  |            |  |  | 140 m2                                | 27,2 W /m²/Ap/v                          |                  |                                  |             |                |
| Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi  |            |  |  | 384 m3                                | 9,9 W /m³/Ap/v                           |                  |                                  |             |                |
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2   |            |  |  | 140 m2                                | 126 KWh /m²/v                            |                  |                                  |             |                |
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3   |            |  |  | 384 m3                                | 46,0 KWh /m³/v                           |                  |                                  |             |                |
| Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä   |            |  | 22 457 kWh   | 140 m2                                | 161 KWh /m²/v                            |                  |                                  |             |                |
| Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax   |            |  | -32,4 C  | 6,04 kW                               | 43,2 W/m2                                | 15,7 W/m3        |                                  |             |                |
| Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus   |            |  |  |                                       | 21,0 C                                   | 149 ET           | Luokitus on A luokka - Pientalot |             |                |
| TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle  |            |  | 6,0 kW   | - tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS |  |                  |                                  |             |                |
| Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä   |            |  | 2 283 litraa   | 1,000 €/ltr                           | 2 283 €                                  | 87,00%           |                                  |             |                |
| Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekapuuhaake  |            |  | 33 m3  | 105,00 €/m3                           | 3 484 €                                  | 73,00%           |                                  |             |                |
| Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä  |            |  | 19 862 kWh   | 0,115 €/kWh                           | 2 284 €                                  | 1,00 COP         |                                  |             |                |
| Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA  |            |  | 19 858 kWh   | 0,115 €/kWh                           | 555 €                                    | 4,11 COP         |                                  |             |                |
| Sähkövastuksella tuotetaan   |            |  | 3 kWh  | 0,115 €/kWh                           | 0 €                                      | 1,00 COP         |                                  |             |                |
| - Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP   |            |  |  | 19862 kWh                             | 4 831 kWh                                | 4,11 COP         |                                  |             |                |
| - Pumpun osuus sähkön kulutuksesta   |            |  |  | 99,9%                                 | 4 827 kWh                                | 555 €            |                                  |             |                |
| - Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta   |            |  |  | 0,1%                                  | 3 kWh                                    | 0 €              |                                  |             |                |
| - Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa   |            |  |  | 100,0%                                | 4 831 kWh                                | 556 €            |                                  |             |                |
| - Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna   |            |  |  |                                       |  | 1 727 €          |                                  |             |                |
| - Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna  |            |  |  |                                       |  | 1 729 €          |                                  |             |                |
|  | Energiaa   | COP                                    | Pumpun sähkö   | Vastussähköä                          | Sähköä yht.                              | Sähkölasku       |                                  |             |                |
| - Lämmitys kuluttaa  | 5,18 COP   | 15 062 kWh                             | 5,18 COP   | 2 908 kWh                             | 3 kWh                                    | 2 910 kWh        | 335 €                            |             |                |
| - Käyttövesi kuluttaa  | 2,50 COP   | 4 800 kWh                              | 2,50 COP   | 1 920 kWh                             | 1 kWh                                    | 1 920 kWh        | 221 €                            |             |                |
| - Vastuskäyttö   |            | 3 kWh                                  | 1,00 COP   |                                       | 3 kWh                                    | 0 kWh            | (= 0 EUR)                        |             |                |
| - Lämpö ja vesi yhteensä   |            | 19 862 kWh                             | 4,11 SCOP  | 4 827 kWh                             | 3 kWh                                    | 4 831 kWh        | 556 €                            |             |                |
| LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS  |            |  |  |                                       |  |                  |                                  |             |                |
| - Maasta vuodessa kerättävä energia  |            | 15 031 kWh                             |  | Tuotto/metri                          | PITUUS                                   | SYVYYS           |                                  |             |                |
| - Jos keruupiiri PELLOSSA  |            | KOSTEA SAVI                            |  | 39,4 kWh/m                            | 382 m                                    | 1,2 m            |                                  |             |                |
| - Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on  |            | 167 m                                  | Valittu 1 kpl 167 aktiivimetrisen kaivo                  |                                       |  |                  |                                  |             |                |
| - Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä   |            |  |  | 4,11 SCOP                             | 15 031 kWh                               | 19 862 kWh       |                                  |             |                |
| Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan  |            |  |  |                                       |  |                  |                                  |             |                |
| PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.   |            |  | Mitoittava sisälämpö 21 C, ulkolämpötilat 0 C ja -32,7 C |                                       |  |                  |                                  |             |                |
| Kun ulkolämpötila on   |            | -10 C                                  | On tarvittava lämmitysteho                               |                                       | 3,5 kW                                   | Ihan liian pieni |                                  |             |                |
| Kun ulkolämpötila on   |            | -15 C                                  | On tarvittava lämmitysteho                               |                                       | 4,0 kW                                   | Liian pieni      |                                  |             |                |
| Kun ulkolämpötila on   |            | -20 C                                  | On tarvittava lämmitysteho                               |                                       | 4,6 kW                                   | Vajaatehoinen    |                                  |             |                |
| Kun ulkolämpötila on   |            | -25 C                                  | On tarvittava lämmitysteho                               |                                       | 5,2 kW                                   | Osatehoinen      |                                  |             |                |
| Kun ulkolämpötila on   |            | -30 C                                  | On tarvittava lämmitysteho                               |                                       | 5,7 kW                                   | Lähes täysteho   |                                  |             |                |
| Kun ulkolämpötila on   |            | -35 C                                  | On tarvittava lämmitysteho                               |                                       | 6,3 kW                                   | Täystehoinen     |                                  |             |                |
| Kun ulkolämpötila on (oma valinta)   |            | -40 C                                  | On tarvittava lämmitysteho                               |                                       | 6,9 kW                                   | Täystehoinen     |                                  |             |                |
| Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtään vähintään →   |            |  |  |                                       | 6,0 kW                                   |                  |                                  |             |                |
| OMA PUMPPUTEHON VALINTASI  |            |  |  |                                       | 6,0 kW                                   | Täystehoinen     |                                  |             |                |
| Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka   |            |  |  |                                       | -32,4 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).<br>6 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3310 tuntia, joka on 38 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 3 kWh<br>Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Lappeenranta , kohde on IMATRA, jossa koko vuosi = 4649, tammikuu = 782<br>Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan! |            |  |  |                                       |  |                  |                                  |             |                |
| VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA   |            |  |  |                                       |  |                  |                                  |             |                |
| Päiviä   | Kuukausi   | Käyntitunnit                           |  | Käyttövesi                            | Rakennus                                 | Molemmat yht     | Pumpulla                         | Vastuksella | Sähkön kulutus |
| 365  | Koko vuosi | 38%                                    | 3 310 h  | 4 800 kWh                             | 15 062 kWh                               | 19 862 kWh       | 19 858 kWh                       | 3 kWh       | 4 831 kWh      |
| 31   | Tammikuu   | 66%                                    | 490 h  | 408 kWh                               | 2 535 kWh                                | 2 942 kWh        | 2 942 kWh                        | 0 kWh       | 716 kWh        |
| 28   | Helmikuu   | 67%                                    | 450 h  | 368 kWh                               | 2 334 kWh                                | 2 703 kWh        | 2 699 kWh                        | 3 kWh       | 657 kWh        |
| 31   | Maaliskuu  | 56%                                    | 414 h  | 408 kWh                               | 2 074 kWh                                | 2 482 kWh        | 2 482 kWh                        | 0 kWh       | 604 kWh        |
| 30   | Huhtikuu   | 40%                                    | 290 h  | 395 kWh                               | 1 346 kWh                                | 1 740 kWh        | 1 740 kWh                        | 0 kWh       | 423 kWh        |
| 31   | Toukokuu   | 21%                                    | 160 h  | 408 kWh                               | 551 kWh                                  | 959 kWh          | 959 kWh                          | 0 kWh       | 233 kWh        |
| 30   | Kesäkuu    | 11%                                    | 78 h   | 395 kWh                               | 73 kWh                                   | 468 kWh          | 468 kWh                          | 0 kWh       | 114 kWh        |
| 31   | Heinäkuu   | 10%                                    | 71 h   | 408 kWh                               | 17 kWh                                   | 424 kWh          | 424 kWh                          | 0 kWh       | 103 kWh        |
| 31   | Elokuu     | 11%                                    | 84 h   | 408 kWh                               | 94 kWh                                   | 501 kWh          | 501 kWh                          | 0 kWh       | 122 kWh        |
| 30   | Syyskuu    | 23%                                    | 168 h  | 395 kWh                               | 614 kWh                                  | 1 009 kWh        | 1 009 kWh                        | 0 kWh       | 245 kWh        |
| 31   | Lokakuu    | 38%                                    | 283 h  | 408 kWh                               | 1 289 kWh                                | 1 697 kWh        | 1 697 kWh                        | 0 kWh       | 413 kWh        |
| 30   | Marraskuu  | 51%                                    | 370 h  | 395 kWh                               | 1 823 kWh                                | 2 218 kWh        | 2 218 kWh                        | 0 kWh       | 539 kWh        |
| 31   | Joulukuu   | 61%                                    | 453 h  | 408 kWh                               | 2 311 kWh                                | 2 719 kWh        | 2 719 kWh                        | 0 kWh       | 661 kWh        |

| Uudisrakennus "juba83" 55100 IMATRA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA                         |  |                                   |              |               |                      |
|--|--|-----------------------------------|--------------|---------------|----------------------|
| Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys  |  | Rak vuosi 2017, Huonelämpö 21,0 C |              | 0,73 [W/m2/K] | 17 657 kWh/a         |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri                            |  | 139,7 m2                          | 2,75 m       | 384,2 m3      | 46 kWh/m3/a          |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri             |  | 52,9 m                            | 2,75 m       | 145,4 m2      | 126 kWh/m2/a         |
| Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                                  |  | 139,7 m2                          | 27 W/m2/Ap/a | 384,2 m3      | <b>9,9 W/m3/Ap/a</b> |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys                   |  | 0,14 U                            | 0,52 kW      | 139,7 m2      | 3 705 kWh/a          |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia   |  | 0,07 U                            | 0,56 kW      | 139,7 m2      | 1 538 kWh/a          |
| Umpiseinän ala   |  | 0,19 U                            | 1,24 kW      | 114,3 m2      | 3 416 kWh/a          |
| Ikkunat  |  | 1,00 U                            | 1,23 kW      | 21,6 m2       | 3 397 kWh/a          |
| Ovet   |  | 1,00 U                            | 0,54 kW      | 9,5 m2        | 1 494 kWh/a          |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana  |  | 0,18 U                            | 4,09 kW      | 424,8 m2      | 13 550 kWh/a         |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  |  | 0,50 x / h                        | 72%          | 1,05 kW       | 53,4 l/sek           |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  |  | 0,05 x / h                        | 0,35 kW      | 5,1 l/sek     | 3 068 kWh/a          |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä               |  | 13 550 kWh/a                      | 5,49 kW      | 4 107 kWh/a   | 17 657 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                                  |  |                                   |              |               | <b>0,0 W/m3/Ap/a</b> |
| 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 ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana  |  |                                   |              | 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                                  |  |                                   |              |               | <b>0,0 W/m3/Ap/a</b> |
| 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 ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana  |  |                                   |              | 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                                  |  |                                   |              |               | <b>0,0 W/m3/Ap/a</b> |
| 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 ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana  |  |                                   |              | 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                                  |  |                                   |              |               | <b>0,0 W/m3/Ap/a</b> |
| 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 ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana  |  |                                   |              | 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 kWh/a              |
| Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..                    |  | 139,7 m2                          | 384,2 m3     | Enimmäistehot | 17 657 kWh/a         |
| - Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia   |  |                                   | -33 C        | 4,09 kWmax    | 13 550 kWh/a         |
| - Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä                                 |  | 0,50 kertaa/h                     | 53 l/sek     | 1,05 kWmax    | 3 068 kWh/a          |
| - Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia                                   |  | 0,05 kertaa/h                     | 5 l/sek      | 0,35 kWmax    | 1 039 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 ) |  |                                   |              | 5,49 kWmax    | 17 657 kWh/a         |
| Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3   |  |                                   | 433,4 m3     | 12,7 W/m3     | <b>41 kWh/m3/v</b>   |
| Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3                           |  |                                   | 384,2 m3     | 14,3 W/m3     | <b>9,9 W/Ap/m3/v</b> |
| Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2                                      |  |                                   | 153,0 m2     | 35,9 W/m2     | <b>115 kWh/brm2</b>  |
| Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2  |  |                                   | 139,7 m2     | 39,3 W/m2     | <b>126 kWh/m2/v</b>  |

**TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT**

55100 IMATRA

(Etelä-Karjala)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.641-1,7-6

| Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla | Täystehoisena | Valittu 6 kW |
|--|---------------|--------------|
| - Pumpuksi valitsit 6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on               | 6,0 kW        | 19 862 kWh   |
| - Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa                                | 4,5 kW        | 15 033 kWh   |
| - Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa                         | 1,5 kW        | 4 828 kWh    |
| - Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...              | 4,1 SCOP      | 4,1 SCOP     |
| - Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta                   | 6,0 kW        | 4,87 kW      |

Lämmön keruu pellostä ( 15033 kWh / vuosi ) - LATTIALÄMMITYS

| Maalaji     | Virtaama  | Vuosituotto /metri | Pituus | Uputussyvyys vähintään |
|-------------|-----------|--------------------|--------|------------------------|
| KOSTEA SAVI | 0,338 l/s | 39,4 kWh/m         | 382 m  | 1,2 m                  |

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

|   |           |             |              |            |
|---|-----------|-------------|--------------|------------|
| - Maaporausta                             | 6 m       | 1,5 [W/m/K] | Teräsputki   | 236 kWh    |
| - Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto | 6 - 167 m | 3,0 [W/m/K] | Kallioporaus | 14 823 kWh |
| - Kaivot yhteensä                         | 167 m     | 1 kpl       | 15 059 kWh   | 15 059 kWh |
| - Yhtenä kaivona tarvittaisiin            |           | 1 kpl       | 167 m        | 15 059 kWh |

|   |       |              | Keskikuorma | Huippukuorma |
|---|-------|--------------|-------------|--------------|
| - Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa                 | 167 m | 15 031 kWh   | 10,27 [W/m] | 28,99 [W/m]  |
| - Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden |       | 90,2 kWh/m/a | 1,7 [W/m/K] | 4,7 [W/m/K]  |

| - Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO - |  |                        |              |
|---------------------------------------|--|------------------------|--------------|
| 1                                     | 15 059 kWh   |                        |              |
| 2                                     |  |                        |              |
| 3                                     |  |                        |              |
| 4                                     |  |                        |              |
| 5                                     |  |                        |              |
| 6                                     |  |                        |              |
| 7                                     |  |                        |              |
| 8                                     |  |                        |              |
| 9                                     |  |                        |              |
| 10                                    |  |                        |              |
| 11                                    |  |                        |              |
| 12                                    |  |                        |              |
| 13                                    | Yhteenveto   |                        |              |
| 14                                    | Kaivojen lukumäärä   | 1 kpl                  |              |
| 15                                    | Kaivon aktiivisyvyys                                       | 167 m                  |              |
| 16                                    | Aktiivisyvyyttä yhteensä                                   | 167 m                  |              |
| 17                                    |  |                        |              |
| 18                                    | Saanto yhdestä kaivosta                                    | 15 059 kWh             |              |
| 19                                    | Saanto yhteensä  | 15 059 kWh             |              |
| 20                                    | Keruunesteen kierto kaivoa koh                             | 0,338 l/s @ Δt = 3,5 K |              |
| 21                                    | Keruunesteen kierto yhteensä                               | 0,338 l/s @ Δt = 3,5 K |              |
| 22                                    | Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5 |                        |              |
| 23                                    | Keruu pellostä   | Putken pituus          | Uputussyvyys |
| 24                                    | Keruupiirin vähimmäismitat                                 | 382 m                  | 1,2 m        |

Kaivon syvyys 167 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Uudisrakennus "juba83"

---

55100 IMATRA

Talon tietoja:

1 -kerroksinen lattialämmitteinen talo 2017, 139 m<sup>2</sup>.

Lattialämmitys, Vallox 110mv iv -kone

Ulkoseiniä 114,3 m<sup>2</sup>, U 0.16. Yläpohja 139,7 m<sup>2</sup>, U 0.07. Alapohja 139,3 m<sup>2</sup>, U 0.14

Ikkunat 21,6 m<sup>2</sup>, U 1.0, ovet 9,5 m<sup>2</sup>, U 1.0.

Huonekorkeus 2,75 m.

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 6 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,115 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

|   |              |          |
|---|--------------|----------|
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve                       | 15 062 kWh   | 335 €    |
| Käyttöveden lämmitystarve                                 | 4 800 kWh    | 221 €    |
| Molemmat yhteensä   | 19 862 kWh   | 556 €    |
| <br>  |              |          |
| Pumpun osuus sähkölaskusta                                | 4 827 kWh    | 555 €    |
| Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta                     | 3 kWh        | 0 €      |
| Molemmat yhteensä   | 4 831 kWh    | 556 €    |
| <br>  |              |          |
| Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys          |              | 4,1 SCOP |
| <br>  |              |          |
| Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,115 euroa/ kWh ) | 19 862 kWh   | 2 284 €  |
| Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1 euroa/ litra )         | 2 283 litraa | 2 283 €  |
| <br>  |              |          |
| Taloussähköä kuluu vuodessa                               | 5 191 kWh    | 597 €    |
| Lämmityssähköä kuluu vuodessa                             | 4 831 kWh    | 556 €    |
| Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa                    | 10 022 kWh   | 1 153 €  |

## Summary

### Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

|   |             |            |
|---|-------------|------------|
| Uudisrakennus "juba83"                                  |             | IMATRA     |
| Lämmitettävää   | 140 m2      | 384 m3     |
| Vuotuinen lämmitystarve:                                |             |            |
| - Kiinteistö  |             | 15 062 kWh |
| - Lämmin käyttövesi                                     |             | 4 800 kWh  |
| - Yhteensä  |             | 19 862 kWh |
| Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho                |             | 6,0 kW     |
| - Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho                 |             | 6,0 kW     |
| - Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka          |             | -32,4 C    |
| ▪ Maasta kerätään ( 5,18 COP)                           | 4,8 kW      | 15 031 kWh |
| ▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä           |             | 4 827 kWh  |
| ▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää                    |             | 3 kWh      |
| Tarvitaan yksi 167 aktiivimetrim syvyinen porakaivo tai |             |            |
| Vaakakeruupiiri   | KOSTEA SAVI | 382 m      |

Laskettu Bergheat46.641-1,7-6 taulukko-ohjelmalla