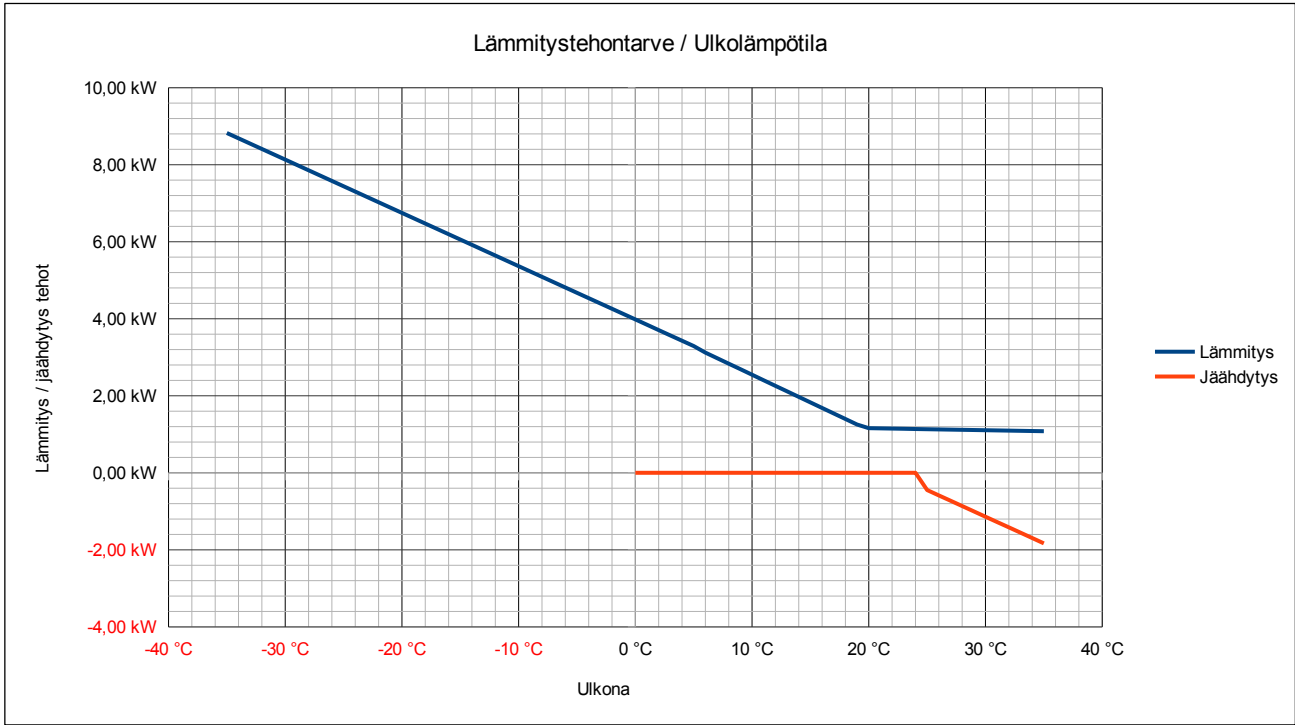


| MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)     |  |                                     | Bergheat46.ods |   | Ohje         |
|--|--|-------------------------------------|----------------|---|--------------|
| Laskelma on viitteellinen  |  | Laskelma perustuu rakennetietoihin. |                | Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallasi! |              |
| Jukkatalo "Tico"   | 4130 SIPOO                             |                                     |                | Tulostuspäivä                             | 13.03.2024   |
| Laskettu Bergheat46.408-1,68-12 taulukko-ohjelmalla                  | Laskennassa nettoala ja nettovolyymi → |                                     | 199,0 m2       | 581,5 m3                                  |              |
| - Rakennusten lämmitys   | 6,33 kW                                | LATTIALÄMMITYS +33 °C               | 17 484 kWh     | 708 €                                     |              |
| - Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 237 litraa                        | 0,60 kW                                | 5 hlö                               | 1 050 kWh      | 5 250 kWh                                 | 321 €        |
| - Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö                            |  | 40 %                                | 3 485 kWh      | 0 kWh                                     | 0 €          |
| - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja                            |  |                                     | 0 kWh          | 0 kWh                                     | 0 €          |
| - Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa                            | 7,6 kW                                 | 0,2 €/kWh                           | 4,4 SCOP       | 22 734 kWh                                | 1 029 €      |
| • Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus                           | 17 484 kWh                             | 199                                 | 23 Wh/m2/Ap/a  | 582 m3                                    | 8 Wh/m3/Ap/a |
| • Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden                 | 17 484 kWh                             | 199                                 | 88 kWh/m2      | 582 m3                                    | 30 kWh/m3    |
| • Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä             | 22 734 kWh                             | 199                                 | 114 kWh/m2     | 582 m3                                    | 39 kWh/m3    |
| • Kohteen mitoitussuorituskykyä varten tarvittava lämmitysteho, Pmax |  | -26,1                               | 7,6 kW         | 38,2 W/m2                                 | 13,1 W/m3    |

| TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle  |          |              |            |              | 7,6 kW - tehoisella pumpulla. | LATTIALÄMMITYS |              |             |                 |
|--|----------|--------------|------------|--------------|-------------------------------|----------------|--------------|-------------|-----------------|
| Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä   |          |              |            | 2 613 litraa | 2,00 €/ltr                    | 5 226 €        | 87 %         |             |                 |
| Kokonaisteho saadaan sekahaloilla  |          |              |            | 21 m3/a      | ä 60,00 €                     | 1 249 €        | 78 %         |             |                 |
| Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä  |          |              |            | 22 734 kWh   | 0,200 €/kWh                   | 4 547 €        | 1,0 COP      |             |                 |
| Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA  |          |              |            | 22 734 kWh   | 0,200 €/kWh                   | 1 029 €        | 4,4 SCOP     |             |                 |
| Sähkövastuksella tuotetaan   |          |              |            | 0 kWh        | 0,200 €/kWh                   | 0 €            | 1,0 COP      |             |                 |
| - Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP                                 |          |              |            | 22 734 kWh   | 0 kWh                         | 5 147 kWh      | 4,4 COP      |             |                 |
| - Pumpun osuus sähkön kulutuksesta   |          |              |            |              | 100,0%                        | 5 147 kWh      | 1 029 €      |             |                 |
| - Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää                       |          |              |            |              | 0,0%                          | 0 kWh          | 0 €          |             |                 |
| - Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa   |          |              |            |              | 100,0%                        | 5 147 kWh      | 1 029 €      |             |                 |
|  |          |              | Energiaa   | COP          | Pumpun sähkö                  | Vastussähköä   | Sähköä yht.  | Sähkölasku  |                 |
| - Lämmitys kuluttaa  | 4,94 COP | 17 484 kWh   | 4,9 COP    | 3 542 kWh    | 0 kWh                         | 3 542 kWh      | 708 €        |             |                 |
| - Käyttövesi kuluttaa  | 3,27 COP | 5 250 kWh    | 3,3 COP    | 1 605 kWh    | 0 kWh                         | 1 605 kWh      | 321 €        |             |                 |
| - Vastuskäyttö   |          | 0 kWh        | 1,0 COP    | 0 kWh        | 0 kWh                         | 0 kWh          | (= 0 EUR)    |             |                 |
| - Lämpö ja vesi yhteensä   |          | 22 734 kWh   | 4,4 SCOP   | 5 147 kWh    | 0 kWh                         | 5 148 kWh      | 1 030 €      |             |                 |
| VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -26,1 °C ( E luku = 88 Luokka = B ) |          |              |            |              |                               |                |              |             |                 |
| Kuukausi   | Päiviä   | RAK energiaa | RAK sähköä | LKV energiaa | LKV sähköä                    | Energiaa yht   | MLP energiaa | Vastuksella | Sähköä yhteensä |
| Koko vuosi   | 365      | 17 484 kWh   | 3 542 kWh  | 5 250 kWh    | 1 605 kWh                     | 22 734 kWh     | 22 734 kWh   | 0 kWh       | 5 147 kWh       |
| Tammikuu   | 31       | 3 113 kWh    | 631 kWh    | 470 kWh      | 144 kWh                       | 3 584 kWh      | 3 584 kWh    | 0 kWh       | 775 kWh         |
| Helmikuu   | 28       | 2 738 kWh    | 555 kWh    | 424 kWh      | 130 kWh                       | 3 162 kWh      | 3 162 kWh    | 0 kWh       | 684 kWh         |
| Maaliskuu  | 31       | 2 577 kWh    | 522 kWh    | 462 kWh      | 141 kWh                       | 3 040 kWh      | 3 040 kWh    | 0 kWh       | 663 kWh         |
| Huhtikuu   | 30       | 1 655 kWh    | 335 kWh    | 435 kWh      | 133 kWh                       | 2 090 kWh      | 2 090 kWh    | 0 kWh       | 468 kWh         |
| Toukokuu   | 31       | 536 kWh      | 109 kWh    | 432 kWh      | 132 kWh                       | 968 kWh        | 968 kWh      | 0 kWh       | 241 kWh         |
| Kesäkuu  | 30       | 41 kWh       | 8 kWh      | 411 kWh      | 126 kWh                       | 452 kWh        | 452 kWh      | 0 kWh       | 134 kWh         |
| Heinäkuu   | 31       | 4 kWh        | 1 kWh      | 424 kWh      | 130 kWh                       | 427 kWh        | 427 kWh      | 0 kWh       | 130 kWh         |
| Elokuu   | 31       | 35 kWh       | 7 kWh      | 424 kWh      | 130 kWh                       | 460 kWh        | 460 kWh      | 0 kWh       | 137 kWh         |
| Syyskuu  | 30       | 525 kWh      | 106 kWh    | 418 kWh      | 128 kWh                       | 943 kWh        | 943 kWh      | 0 kWh       | 234 kWh         |
| Lokakuu  | 31       | 1 530 kWh    | 310 kWh    | 447 kWh      | 137 kWh                       | 1 977 kWh      | 1 977 kWh    | 0 kWh       | 447 kWh         |
| Marraskuu  | 30       | 2 034 kWh    | 412 kWh    | 440 kWh      | 135 kWh                       | 2 475 kWh      | 2 475 kWh    | 0 kWh       | 547 kWh         |
| Joulukuu   | 31       | 2 694 kWh    | 546 kWh    | 464 kWh      | 142 kWh                       | 3 158 kWh      | 3 158 kWh    | 0 kWh       | 688 kWh         |



| Jukkatalo "Tico" 4130 SIPOO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA                                 |  |                            |               |                      |                       |
|--|--|----------------------------|---------------|----------------------|-----------------------|
| Talon alakerta osa, iv ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys                                     |  | Rak vuosi 2007, Huonelämpö |               | 22,0 °C              | 0,57 W/m2K            |
|  |  |                            |               |                      | 8 840 kWh/a           |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri                            |  | 100,0 m2                   | 2,58 m        | 257,5 m3             | 34 kWh/m3/a           |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri                |  | 36,8 m                     | 2,58 m        | 94,8 m2              | 88 kWh/m2/a           |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                           |  | 100,0 m2                   | 23 Wh/m2/Ap/a | 257,5 m3             | <b>9,1 Wh/m3/Ap/a</b> |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 29,3 C            |  | 0,17 U                     | 0,37 kW       | 100,0 m2             | 2 319 kWh/a           |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia   |  | 0,00 U                     | 0,00 kW       | 100,0 m2             | 0 kWh/a               |
| Umpiseinän ala   |  | 0,22 U                     | 0,81 kW       | 76,8 m2              | 2 003 kWh/a           |
| Ovet   |  | 1,20 U                     | 0,23 kW       | 4,0 m2               | 574 kWh/a             |
| Ikkunat  |  | 1,20 U                     | 0,81 kW       | 14,0 m2              | 2 009 kWh/a           |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana  |  | 0,16 U                     | 2,21 kW       | 294,8 m2             | 6 905 kWh/a           |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  |  | 0,38 (dm3/s)/m2            | 0,90 kW       | 50,0 dm3/s           | 1 021 kWh/a           |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  |  | 0,06 (dm3/s)/m2            | 0,37 kW       | 5,8 dm3/s            | 913 kWh/a             |
| Ulkovaipan häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä                  |  | 2,21 kW                    | 2,75 kW       | 1 935 kWh/a          | 8 840 kWh/a           |
| Alakerta olohuone, iv ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys                                      |  | Rak vuosi 2007, Huonelämpö |               | 22,0 °C              | 1,05 W/m2K            |
|  |  |                            |               |                      | 4 501 kWh/a           |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri                            |  | 30,0 m2                    | 5,20 m        | 156,0 m3             | 29 kWh/m3/a           |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri                |  | 9,5 m                      | 5,20 m        | 49,2 m2              | 150 kWh/m2/a          |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                           |  | 30,0 m2                    | 40 Wh/m2/Ap/a | 156,0 m3             | <b>7,6 Wh/m3/Ap/a</b> |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 36 C              |  | 0,17 U                     | 0,14 kW       | 30,0 m2              | 919 kWh/a             |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia   |  | 0,13 U                     | 0,19 kW       | 30,0 m2              | 472 kWh/a             |
| Umpiseinän ala   |  | 0,22 U                     | 0,42 kW       | 39,2 m2              | 1 050 kWh/a           |
| Ovet   |  | 1,20 U                     | 0,12 kW       | 2,0 m2               | 287 kWh/a             |
| Ikkunat  |  | 1,20 U                     | 0,46 kW       | 8,0 m2               | 1 148 kWh/a           |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana  |  | 0,25 U                     | 1,33 kW       | 109,2 m2             | 3 877 kWh/a           |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  |  | 0,35 (dm3/s)/m2            | 0,25 kW       | 10,5 dm3/s           | 286 kWh/a             |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  |  | 0,07 (dm3/s)/m2            | 0,14 kW       | 2,2 dm3/s            | 338 kWh/a             |
| Ulkovaipan häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä                  |  | 1,33 kW                    | 1,52 kW       | 624 kWh/a            | 4 501 kWh/a           |
| Talon yläkerta, iv ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys   |  | Rak vuosi 2007, Huonelämpö |               | 22,0 °C              | 0,72 W/m2K            |
|  |  |                            |               |                      | 6 293 kWh/a           |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri                            |  | 69,0 m2                    | 2,44 m        | 168,0 m3             | 37 kWh/m3/a           |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri                |  | 36,8 m                     | 2,44 m        | 89,6 m2              | 91 kWh/m2/a           |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                           |  | 69,0 m2                    | 24 Wh/m2/Ap/a | 168,0 m3             | <b>9,9 Wh/m3/Ap/a</b> |
| Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32,6 C             |  | 0,00 U                     | 0,00 kW       | 69,0 m2              | 0 kWh/a               |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia   |  | 0,14 U                     | 0,45 kW       | 69,0 m2              | 1 130 kWh/a           |
| Umpiseinän ala   |  | 0,22 U                     | 0,84 kW       | 77,6 m2              | 2 078 kWh/a           |
| Ovet   |  | 1,20 U                     | 0,12 kW       | 2,0 m2               | 287 kWh/a             |
| Ikkunat  |  | 1,20 U                     | 0,58 kW       | 10,0 m2              | 1 435 kWh/a           |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana  |  | 0,18 U                     | 1,98 kW       | 227,6 m2             | 4 930 kWh/a           |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  |  | 0,35 (dm3/s)/m2            | 0,58 kW       | 24,2 dm3/s           | 658 kWh/a             |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  |  | 0,07 (dm3/s)/m2            | 0,28 kW       | 4,5 dm3/s            | 705 kWh/a             |
| Ulkovaipan häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä                  |  | 1,98 kW                    | 2,37 kW       | 1 363 kWh/a          | 6 293 kWh/a           |
| Rakennus 1 ei valittu!   |  | Rak vuosi , Huonelämpö     |               |                      | 0 kWh/a               |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri                            |  |                            |               |                      |                       |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri                |  |                            |               |                      |                       |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                           |  |                            |               |                      | <b>0 Wh/m3/Ap/a</b>   |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C             |  |                            |               |                      | 0 kWh/a               |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia   |  |                            |               |                      | 0 kWh/a               |
| Umpiseinän ala   |  |                            |               |                      | 0 kWh/a               |
| Ovet   |  |                            |               |                      | 0 kWh/a               |
| Ikkunat  |  |                            |               |                      | 0 kWh/a               |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana  |  |                            |               |                      | 0 kWh/a               |
| Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa   |  | 0 %                        |               |                      | 0 kWh/a               |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  |  |                            |               |                      | 0 kWh/a               |
| Ulkovaipan häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä                  |  | 0,00 kW                    |               |                      |                       |
| Rakennus 1 ei valittu!   |  | Rak vuosi , Huonelämpö     |               |                      | 0 kWh/a               |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri                            |  |                            |               |                      |                       |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri                |  |                            |               |                      |                       |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                           |  |                            |               |                      | <b>0 Wh/m3/Ap/a</b>   |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 12 C              |  |                            |               |                      | 0 kWh/a               |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia   |  |                            |               |                      | 0 kWh/a               |
| Umpiseinän ala   |  |                            |               |                      | 0 kWh/a               |
| Ovet   |  |                            |               |                      | 0 kWh/a               |
| Ikkunat  |  |                            |               |                      | 0 kWh/a               |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana  |  |                            |               |                      | 0 kWh/a               |
| Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa   |  | 0 %                        |               |                      | 0 kWh/a               |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  |  |                            |               |                      | 0 kWh/a               |
| Ulkovaipan häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä                  |  | 0,00 kW                    |               |                      |                       |
| Lämmönsiirtokanaalia ei ole  |  |                            |               |                      | 0 kWh/a               |
| Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..                    |  | 199,0 m2                   | 581,5 m3      | Enimmäistehot        | 19 634 kWh/a          |
| - Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia   |  |                            | -26,1 °C      | 5,53 kWmax           | 0 kWh/a               |
| - Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä                                 |  | 11,7 m3/h                  | 85 l/sek      | 1,72 kWmax           | 1 965 kWh/a           |
| - Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia                                   |  | 1,7 m3/h                   | 13 l/sek      | 0,79 kWmax           | 1 957 kWh/a           |
| Lämmönsiirtokanaalia ei ole  |  | 0,0 m                      | 0 kWh/a       | 0,00 kWmax           | 0 kWh/a               |
| Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana ) |  |                            |               | 8,04 kWmax           | 3 922 kWh/a           |
| Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden                                     |  | 19 634 kWh/a               | 199 m2        | <b>99 kWh/m2</b>     | 582 m3                |
| Lämmön ominaiskulutus  |  | 19 634 kWh/a               | 199 m2        | <b>26 Wh/m2/Ap/a</b> | 582 m3                |
| Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden                                   |  | 8,04 kWmax                 | 199 m2        | <b>40,4 W/m2</b>     | 582 m3                |
| Bergheat46.408-1,68-12 13.03.2024  |  |                            |               |                      |                       |
| Laskelman laatija:   |  |                            |               |                      | 13.03.2024            |
| Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.  |  |                            |               |                      |                       |

TÄLLÄ Sivulla LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

|  |         |                            |                                   |
|--|---------|----------------------------|-----------------------------------|
| Bergheat46.408-1,68-12   |         | Mitoittava sisälämpö 22 °C | ulkolämpötilat 6,3 °C ja -26,1 °C |
| Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla | Tehot   | Täystehoisena              | Valittu 7,6 kW                    |
| - Pumpuksi valitsit 7,6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on             | 7,6 kWh | 22 734 kWh                 | 22 734 kWh                        |
| - Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa                    | 5,9 kWh | 17 587 kWh                 | 17 587 kWh                        |
| - Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa                         | 1,7 kWh | 5 147 kWh                  | 5 147 kWh                         |
| - Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin                  |         | 4,4 SCOP                   | 4,4 SCOP                          |
| - Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta                   | 7,6 kWh | 6,05 kW                    | 6,06 kW                           |

|   |          |               |            |                |                |            |          |
|---|----------|---------------|------------|----------------|----------------|------------|----------|
| Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 0,9 m ( 17586 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +33 °C COP = 4,4 |          |               |            |                |                |            |          |
| Putkilaatu  | Lenkkejä | Lenkin pituus | Volyymi    | Energiaa/metri | Max teho/metri | Painehäviö |          |
| PE40x3.7  | 2 kpl    | 220 m         | 436 litraa | 40,0 kWh/m/a   | 13,77 W/m      | 18 kPa     | 0,18 bar |
| - Keräinputkea yhteensä 2 x 220 = 440 metriä. Lisäksi: Liitäntä 2 * 10 m PE40x3.7 = 20 metriä. Nestetilavuus 452 litraa   |          |               |            |                |                |            |          |

|  |              |          |              |            |
|--|--------------|----------|--------------|------------|
| Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Pumpputehon mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,4 |              |          |              |            |
| - Vedetön osuus kaivon yläosassa 6 metriä  | 0 - 6 m      | 0,0 W/mK | Teräsputki   | 0 kWh      |
| - Maaporausta 20 metriä  | 6 m - 20 m   | 1,5 W/mK | Teräsputki   | 805 kWh    |
| - Kallioporausta 163 metriä  | 20 m - 183 m | 3,0 W/mK | Kallioporaus | 14 948 kWh |
| - Kaivo yhteensä   | 183 m        | 1 kpl    | 17 515 kWh   | 17 515 kWh |

|   |          |                     |            |            |
|---|----------|---------------------|------------|------------|
| Kaivo 183 m, keruun virtaus 0,48 l/s ΔT = 3 K               | Keräin   | Keruuputkien pituus | Painehäviö | Painehäviö |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7 | PE40*2.4 | 203 m               | 0,51 bar   | 51 kPa     |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7 | PE45*2.6 | 203 m               | 0,30 bar   | 30 kPa     |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7 | PE50*2.8 | 203 m               | 0,20 bar   | 20 kPa     |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7 | PE50*2.5 | 203 m               | 0,19 bar   | 19 kPa     |

| Tarvitaan 1 kaivo              | Syvyys     | Energiaa     | Keskikuorma | Huippukuorma |          |
|--------------------------------|------------|--------------|-------------|--------------|----------|
| - Kaivosta vuodessa lämpötehoa | 1 kpl      | 183 m        | 17 587 kWh  | 11,3 W/m     | 33,1 W/m |
| - Kuorma kaivoa kohden         | 17 587 kWh | 99,0 kWh/m/a | 11,3 W/m    | 1,6 W/mK     | 4,7 W/mK |

|                                       |  |               |              |
|---------------------------------------|--|---------------|--------------|
| - Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO - |  |               |              |
| 1                                     | 17 515 kWh   |               |              |
| 2                                     |  |               |              |
| 3                                     |  |               |              |
| 4                                     |  |               |              |
| 5                                     |  |               |              |
| 6                                     |  |               |              |
| 7                                     |  |               |              |
| 8                                     |  |               |              |
| 9                                     |  |               |              |
| 10                                    |  |               |              |
| 11                                    |  |               |              |
| 12                                    |  |               |              |
| 13                                    | Yhteenveto   |               |              |
| 14                                    | Kaivojen lukumäärä   | 1 kpl         |              |
| 15                                    | Kaivon aktiivisyvyys   | 177 m         |              |
| 16                                    | Aktiivisyvyyttä yhteensä                                     | 177 m         |              |
| 17                                    |  |               |              |
| 18                                    | Saanto yhdestä kaivosta                                      | 17 515 kWh    |              |
| 19                                    | Saanto yhteensä  | 17 515 kWh    |              |
| 20                                    | Keruun kiertä kaivoa kohden                                  | 0,480 l/s     | @ ΔT = 3 K   |
| 21                                    | Keruunesteiden kiertä yhteensä                               | 0,480 l/s     | @ ΔT= 3 K    |
| 22                                    | Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,6 |               |              |
| 23                                    | Keruu: kostea savi   | Putken pituus | Upotussyvyys |
| 24                                    | Keruupiirin vähimmäismitat                                   | 435 m         | 0,9 m        |

Kaivon syvyys 183 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä  
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.  
Vaakakeruupiiri, 435 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 0,9 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

# Jukkatalo "Tico"

4130 SIPOO

1½ -kerroksinen Jukkatalo 2007.

Lattialämmitys, alakerrassa betoni, yläkerrassa Knauf kipsivalu 3 kerroksisen kipsilevykön päällä.

Koneellinen IV LTO:lla.

Sähkön kulutus viisihenkisellä perheellä 15000-18000 kWh, lämmityslaitteena IVT 495 Twin.

Ulkoseinien yhteenlaskettu kokonaispituus 50760mm

US: Puuverhoiltu, 200 mm mineraalivillalla, kokonaispaksuus 280 mm, ~0,20 W/m2K.

Kerrosala yhteensä 199 m2, tilavuus 630 m3, alakerrassa 130 m2, loput yläkerrassa.

1krs huonekorkeus 2575 mm, yläkerran 2435 mm.

Alakerran olohuone 30 m2 harjaan asti auki, huonekorkeus 5 m.

AP: 80 mm betonilaatta, 150 mm styrox, >200 mm sorastus.

YP: eristevahvuus 400 mm mineraalivilla, U~0,12 W/m2K.

3 lasiset ikkunat 1,20 W/m2K, ikkuna pinta-ala normaali.

Tämä on laskelman yhteenveto

Arvot laskettu keskiarvovuodelle

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!

Luotettavimman mitoituksen saat osaavalta alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 7,6 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,2 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 2 euroa / litra

|  |            |          |
|--|------------|----------|
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve                            | 19 634 kWh | 3 927 €  |
| Käyttöveden lämmitystarve                                      | 5 250 kWh  | 1 050 €  |
| Molemmat yhteensä  | 24 884 kWh | 4 977 €  |
| Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta                             | 5 147 kWh  | 1 029 €  |
| Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta                          | 0 kWh      | 0 €      |
| Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta               | 2 316 kWh  | 463 €    |
| Sähkön kulutus maalämmöllä lämmitykseen yhteensä               | 7 463 kWh  | 1 493 €  |
| Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys               |            | 4,4 SCOP |
| Suorasähköllä lämmittäminen maksaisi (0,2 euroa/ kWh )         | 24 884 kWh | 4 977 €  |
| Taloussähköä kuluu vuodessa                                    | 3 485 kWh  | 697 €    |
| Sähköä kuluisi sähkölämmityksellä yhteensä                     | 28 369 kWh | 5 674 €  |
| Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 2613 litraa, 2 euroa/ litra ) | 2 613 ltr  | 5 226 €  |
| Maalämmityskoneen käyttösähköä                                 | 5 147 kWh  | 1 029 €  |
| Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa    | 2 316 kWh  | 463 €    |
| Lämmityssähköä kuluu vuodessa                                  | 7 463 kWh  | 1 493 €  |
| Taloussähköä kuluu vuodessa                                    | 3 485 kWh  | 697 €    |
| Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa                         | 10 948 kWh | 2 190 €  |

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Jukkatalo "Tico" SIPOO (Uusimaa)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 33 °C - menovesi lämpötila max 36 °C  
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -26 °C

|   |           |         |           |
|---|-----------|---------|-----------|
| - Talon alakerta osa 2007: Laminaatti-Lattialämmitys, 22°C, 100 m2, 258 m3 (29°C) | 27,5 W/m2 | 2,75 kW | 8 840 kWh |
| - Alakerta olohuone 2007: Laminaatti-Lattialämmitys, 22°C, 30 m2, 156 m3 (36°C)   | 50,6 W/m2 | 1,52 kW | 4 501 kWh |
| - Talon yläkerta 2007: Laminaatti-Lattialämmitys, 22°C, 69 m2, 168 m3 (33°C)      | 34,4 W/m2 | 2,37 kW | 6 293 kWh |
| -   |           |         |           |
| -   |           |         |           |
| -   |           |         |           |

| RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ                  |        | 33 W/m2  | 6,64 kW | 19 634 kWh |
|---|--------|----------|---------|------------|
| • ERITTELY  | Osuus  | Max teho | Osuus   | Energiaa/a |
| Johtumishäviöt                                    | 83,3%  | 5,53 kW  | 80,0%   | 15 712 kWh |
| Ilmanvaihto, ( jälkilämmitys Sähköllä )           | 25,9%  | 1,72 kW  | 21,8%   | 4 281 kWh  |
| - josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +13 °C | -21,1% | -1,40 kW | -11,8%  | -2 316 kWh |
| - maalämmöllä                                     | 4,9%   | 0,32 kW  | 10,0%   | 1 965 kWh  |
| Vuotoilmat  | 11,9%  | 0,79 kW  | 10,0%   | 1 957 kWh  |
| Lämmönsiirtokanaali                               | 0,0%   | 0,00 kW  | 0,0%    | 0 kWh      |
| Maalämmöllä yhteensä                              | 100,0% | 6,64 kW  | 100,0%  | 19 634 kWh |

| • JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY | Ala      | Osuus  | Teho    | Osuus  | Energia    |
|------------------------------|----------|--------|---------|--------|------------|
| Alapohjat                    | 199,0 m2 | 8 %    | 0,51 kW | 16 %   | 3 239 kWh  |
| Yläpohjat                    | 199,0 m2 | 10 %   | 0,64 kW | 8 %    | 1 602 kWh  |
| Umpiseinän ala               | 193,6 m2 | 31 %   | 2,06 kW | 26 %   | 5 131 kWh  |
| Ovet                         | 8,0 m2   | 7 %    | 0,46 kW | 6 %    | 1 148 kWh  |
| Ikkunat                      | 32,0 m2  | 28 %   | 1,85 kW | 23 %   | 4 591 kWh  |
| • Johtumat yhteensä          | 631,6 m2 | 83 %   | 5,53 kW | 80 %   | 15 712 kWh |
| • Kiinteistö yhteensä        | 199 m2   | 582 m3 | 4,9 COP | 6,3 kW | 19 634 kWh |

|  |                 |                  |         |         |            |
|--|-----------------|------------------|---------|---------|------------|
| Taloussähkön ja henkilöiden lämmitysvaikutus |                 |                  |         | -0,7 kW | -2 150 kWh |
| • Rakennuksen lämmitystarve                  |                 |                  |         | 5,6 kW  | 17 484 kWh |
| - Lämmin käyttövesi,                         | varaajatilavuus | 0,236 m3 / 50 °C | 3,3 COP | 1,26 kW | 5 250 kWh  |
| - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja    |                 |                  | 0 kWh   | 0,0 kW  | 22 734 kWh |
| - Maalämmöllä tuotetaan                      |                 |                  |         | 7,6 kW  | 22 734 kWh |
| - Sähkövastuksella tuotettavaksi jää         |                 |                  |         |         | 0 kWh      |

|          |        |            |          |        |            |
|----------|--------|------------|----------|--------|------------|
| Yhteensä | 199 m2 | 114 kWh/m2 | 4,4 SCOP | 7,6 kW | 22 734 kWh |
|----------|--------|------------|----------|--------|------------|

|   |             |        |  |            |
|---|-------------|--------|--|------------|
| • Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho                          |             |        |  | 7,6 kW     |
| - Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho)              |             |        |  | 7,6 kW     |
| - Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka                           |             |        |  | -26 °C     |
| - Maasta kerätään   | ( 4,4 SCOP) | 6,1 kW |  | 17 587 kWh |
| - Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttösähköä                        |             |        |  | 5 147 kWh  |
| - Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttösähkö + vastuslämmitystä 0 kWh) |             |        |  | 5 147 kWh  |
| - Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa       |             |        |  | 2 316 kWh  |

|   |        |       |
|---|--------|-------|
| • Tarvitaan vähintään 183 m lämpökaivo. Kaivon yläosassa 6 m vedetöntä ja 20 m maaporausta. | Poraus | 183 m |
|---|--------|-------|

|   |                          |       |
|---|--------------------------|-------|
| - Kaivon aktiivisyvyys 177 metriä. Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 183 m.                         | Putkea kaivossa yhteensä | 366 m |
| - Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 5,4 kPa)                                      | 2 kpl PE40x3.7           | 20 m  |
| Kaivon aktiivisyvydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä. |                          |       |

|  |
|--|
| • Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,48 l/s = 28,8 l/min = 1728 l/h: |
|--|

|  |                   |
|--|-------------------|
| - Kaivo, painehäviö 0,48 l/s virtaus PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 392 ltr - 14 min 4 s  | 51 kPa = 0,51 bar |
| - Kaivo, painehäviö 0,48 l/s virtaus PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 493 ltr - 17 min 35 s | 30 kPa = 0,3 bar  |
| - Kaivo, painehäviö 0,48 l/s virtaus PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 607 ltr - 21 min 32 s | 20 kPa = 0,2 bar  |
| - Kaivo, painehäviö 0,48 l/s virtaus PE50*2.5 GeoDuo putki, ΔT = 3 K. Liitäntä mukana. Vol 623 ltr - 22 min 5 s      | 19 kPa = 0,19 bar |
| Tai vaakakeruulla:   |                   |
| kosteaa savi, vähintään 435m = 2x220 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 0,9 m. Vol 452 ltr - 15min 41s     | 18 kPa = 0,18 bar |

Tämä laskelma on vain suuntaa antava; ei ole mikään takuutoimitus!