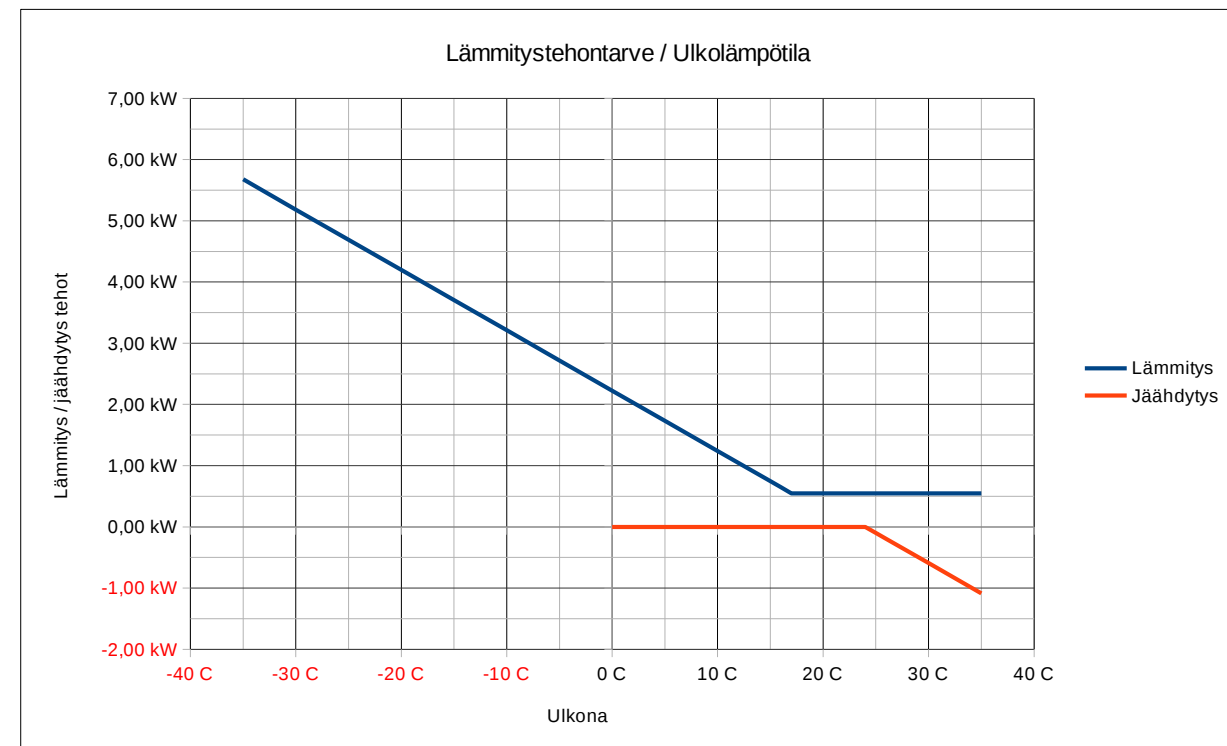


| MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)     |  |                                     | Bergheat46.ods |   | Ohje         |
|--|--|-------------------------------------|----------------|---|--------------|
| Laskelma on viitteellinen  |  | Laskelma perustuu rakennetietoihin. |                | Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallasi! |              |
| Talo "Teukka76" -D   |  | 80100 JOENSUU                       |                | Tulospäivä                                | 15.04.2018   |
| Laskettu Bergheat46.810-1,68-12 taulukko-ohjelmalla                  | Laskennassa nettoala ja nettovolyymi → |                                     | 176,0 m2       | 440,4 m3                                  |              |
| - Rakennusten lämmitys   | 5,11 kW                                | LATTIALÄMMITYS +31 C                | 15 601 kWh     | 525 €                                     |              |
| - Lämmin käyttövesi  | 0,55 kW                                | 4 hlö                               | 1 200 kWh      | 4 800 kWh                                 | 222 €        |
| - Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö                            |  | 20%                                 | 4 020 kWh      | 0 kWh                                     | 0 €          |
| - Ei huomiotu mitään lisälämmitysmuotoja                             |  |                                     | 0 kWh          | 0 kWh                                     | 0 €          |
| - Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa                            | 5,7 kW                                 | 0,12 €/kWh                          | 4,0 SCOP       | 20 401 kWh                                | 222 €        |
| • Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus                           | 15 601 kWh                             | 176 m2                              | 18 Wh/m2/Ap/a  | 440 m3                                    | 7 Wh/m3/Ap/a |
| • Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden          | 15 601 kWh                             | 176 m2                              | 886 kWh/m2     | 440 m3                                    | 35 kWh/m3    |
| • Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä             | 20 401 kWh                             | 176 m2                              | 116 kWh/m2     | 440 m3                                    | 46 kWh/m3    |
| • Kohteen mitoitussuoritusolosuhteissa tarvittava lämmitysteho, Pmax |  | -34,8 C                             | 5,7 kW         | 32,2 W/m2                                 | 12,8 W/m3    |

| TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle  |          |              | 6,0 kW - tehoisella pumpulla. | LATTIALÄMMITYS |              |
|--|----------|--------------|-------------------------------|----------------|--------------|
| Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä                                   |          |              | 2 400 litraa                  | 0,95 €/litr    | 2 280 €      |
| Kokonaisteho saadaan puupelletillä                                       |          |              | 5 tonnia /a                   | á 230,00 €     | 1 235 €      |
| Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä                                  |          |              | 20 401 kWh                    | 0,120 €/kWh    | 2 448 €      |
| Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA                          |          |              | 20 401 kWh                    | 0,120 €/kWh    | 611 €        |
| Sähkövastuksella tuotetaan   |          |              | 0 kWh                         | 0,120 €/kWh    | 0 €          |
| - Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP |          |              | 20 401 kWh                    | 0 kWh          | 5 091 kWh    |
| - Pumpun osuus sähkön kulutuksesta                                       |          |              |                               | 100,0%         | 5 091 kWh    |
| - Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää |          |              |                               | 0,0%           | 0 kWh        |
| - Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa                               |          |              |                               | 100,0%         | 5 091 kWh    |
|  |          | Energiaa     | COP                           | Pumpun sähkö   | Vastussähköä |
| - Lämmitys kuluttaa  | 4,81 COP | 15 601 kWh   | 4,8 COP                       | 3 245 kWh      | 0 kWh        |
| - Käyttövesi kuluttaa  | 2,60 COP | 4 800 kWh    | 2,6 COP                       | 1 846 kWh      | 0 kWh        |
| - Vastuskäyttö   |          | 0 kWh        | 1,0 COP                       | 0 kWh          | 0 kWh        |
| - Lämpö ja vesi yhteensä   |          | 20 401 kWh   | 4,0 SCOP                      | 5 091 kWh      | 0 kWh        |
| VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA   |          |              |                               |                |              |
| Kuukausi   | Päiviä   | Käyntitunnit | Käyttövesi                    | Rakennus       | Molemmat yht |
| Koko vuosi   | 365      | 39%          | 3 400 h                       | 4 800 kWh      | 15 601 kWh   |
| Tammikuu   | 31       | 67%          | 499 h                         | 408 kWh        | 2 586 kWh    |
| Helmikuu   | 28       | 68%          | 454 h                         | 368 kWh        | 2 357 kWh    |
| Maaliskuu  | 31       | 56%          | 415 h                         | 408 kWh        | 2 082 kWh    |
| Huhtikuu   | 30       | 42%          | 304 h                         | 395 kWh        | 1 427 kWh    |
| Toukokuu   | 31       | 24%          | 181 h                         | 408 kWh        | 676 kWh      |
| Kesäkuu  | 30       | 12%          | 86 h                          | 395 kWh        | 122 kWh      |
| Heinäkuu   | 31       | 10%          | 73 h                          | 408 kWh        | 31 kWh       |
| Elokuu   | 31       | 12%          | 92 h                          | 408 kWh        | 147 kWh      |
| Syyskuu  | 30       | 25%          | 178 h                         | 395 kWh        | 673 kWh      |
| Lokakuu  | 31       | 38%          | 285 h                         | 408 kWh        | 1 302 kWh    |
| Marraskuu  | 30       | 52%          | 373 h                         | 395 kWh        | 1 844 kWh    |
| Joulukuu   | 31       | 62%          | 460 h                         | 408 kWh        | 2 354 kWh    |



| Talo "Teukka76" -D 80100 JOENSUU, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA                            |              |                                   |                      |               |                       |
|--|--------------|-----------------------------------|----------------------|---------------|-----------------------|
| Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys  |              | Rak vuosi 2018, Huonelämpö 22,0 C |                      | 0,56 [W/m2/K] | 12 881 kWh/a          |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri                            |              | 133,0 m2                          | 2,60 m               | 345,8 m3      | 37 kWh/m3/a           |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri             |              | 54,5 m                            | 2,60 m               | 141,6 m2      | 97 kWh/m2/a           |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                           |              | 133,0 m2                          | 19 Wh/m2/Ap/a        | 345,8 m3      | <b>7,4 Wh/m3/Ap/a</b> |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32 C              |              | 0,10 U                            | 0,34 kW              | 133,0 m2      | 2 305 kWh/a           |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia   |              | 0,07 U                            | 0,59 kW              | 133,0 m2      | 1 614 kWh/a           |
| Umpiseinän ala   |              | 0,08 U                            | 0,57 kW              | 111,6 m2      | 1 548 kWh/a           |
| Ikkunat  |              | 0,80 U                            | 1,09 kW              | 24,0 m2       | 2 972 kWh/a           |
| Ovet   |              | 0,80 U                            | 0,27 kW              | 6,0 m2        | 743 kWh/a             |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana  |              | 0,12 U                            | 2,87 kW              | 407,6 m2      | 9 182 kWh/a           |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  | 0,50 x / h   | 72%                               | 1,00 kW              | 48,0 l/sek    | 2 718 kWh/a           |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  | 0,05 x / h   |                                   | 0,36 kW              | 4,9 l/sek     | 981 kWh/a             |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä               |              | 9 182 kWh/a                       | 4,22 kW              | 3 699 kWh/a   | 12 881 kWh/a          |
| Talli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys   |              | Rak vuosi 2018, Huonelämpö 15,0 C |                      | 0,62 [W/m2/K] | 3 524 kWh/a           |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri                            |              | 43,0 m2                           | 2,20 m               | 94,6 m3       | 37 kWh/m3/a           |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri             |              | 18,6 m                            | 2,20 m               | 49,0 m2       | 82 kWh/m2/a           |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                           |              | 43,0 m2                           | 16 Wh/m2/Ap/a        | 94,6 m3       | <b>7,4 Wh/m3/Ap/a</b> |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 26,4 C            |              | 0,17 U                            | 0,15 kW              | 43,0 m2       | 991 kWh/a             |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia   |              | 0,08 U                            | 0,19 kW              | 43,0 m2       | 414 kWh/a             |
| Umpiseinän ala   |              | 0,10 U                            | 0,17 kW              | 30,9 m2       | 372 kWh/a             |
| Ikkunat  |              | 1,00 U                            | 0,10 kW              | 2,0 m2        | 215 kWh/a             |
| Ovet   |              | 1,15 U                            | 0,46 kW              | 8,0 m2        | 990 kWh/a             |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana  |              | 0,17 U                            | 1,07 kW              | 126,9 m2      | 2 983 kWh/a           |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  | 0,25 x / h   | 72%                               | 0,12 kW              | 6,6 l/sek     | 258 kWh/a             |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  | 0,08 x / h   |                                   | 0,13 kW              | 2,0 l/sek     | 283 kWh/a             |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä               |              | 2 983 kWh/a                       | 1,32 kW              | 541 kWh/a     | 3 524 kWh/a           |
| Rakennus 3 ei valittu! Lattialämmitys  |              | Rak vuosi , Huonelämpö            |                      |               | 0 kWh/a               |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri                            |              |                                   |                      |               |                       |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri             |              |                                   |                      |               |                       |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                           |              |                                   |                      |               | <b>0 Wh/m3/Ap/a</b>   |
| Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C         |              |                                   |                      |               | 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                           |                      |               | 0 kWh/a               |
| Rakennus 4 ei valittu! Lattialämmitys  |              | Rak vuosi , Huonelämpö            |                      |               | 0 kWh/a               |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri                            |              |                                   |                      |               |                       |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri             |              |                                   |                      |               |                       |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                           |              |                                   |                      |               | <b>0 Wh/m3/Ap/a</b>   |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C            |              |                                   |                      |               | 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                           |                      |               | 0 kWh/a               |
| Rakennus 5 ei valittu! Lattialämmitys  |              | Rak vuosi , Huonelämpö            |                      |               | 0 kWh/a               |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri                            |              |                                   |                      |               |                       |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri             |              |                                   |                      |               |                       |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                           |              |                                   |                      |               | <b>0 Wh/m3/Ap/a</b>   |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 24 C              |              |                                   |                      |               | 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                           |                      |               | 0 kWh/a               |
| Lämmönsiirtokanaalia ei ole  |              |                                   |                      |               | 0 kWh/a               |
| Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..                    |              | 176,0 m2                          | 440,4 m3             | Enimmäistehot | 16 405 kWh/a          |
| - Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia   |              |                                   | -34,8 C              | 3,93 kWmax    | 12 165 kWh/a          |
| - Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä                                 |              | 10,62 kertaa/h                    | 55 l/sek             | 1,12 kWmax    | 2 977 kWh/a           |
| - Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia                                   |              | 1,34 kertaa/h                     | 7 l/sek              | 0,49 kWmax    | 1 264 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 ) |              |                                   |                      | 5,54 kWmax    | 16 405 kWh/a          |
| Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden                                     | 16 405 kWh/a | 176 m2                            | <b>93 kWh/m2</b>     | 440 m3        | <b>37 kWh/m3/a</b>    |
| Lämmön ominaiskulutus  | 16 405 kWh/a | 176 m2                            | <b>19 Wh/m2/Ap/a</b> | 440 m3        | <b>7,4 Wh/m3/Ap/a</b> |
| Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden                                   | 3,93 kWmax   | 176 m2                            | <b>22,4 W/m2</b>     | 440 m3        | <b>8,9 W/m3</b>       |

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

80100 JOENSUU

(Pohjois-Karjala)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.810-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 22 C,

ulkolämpötilat 4,3 C ja -34,8 C

| Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla | Tehot   | Täystehoisena | Valittu 6 kW |
|--|---------|---------------|--------------|
| - Pumpuksi valitsit 6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on               | 5,7 kWh | 20 401 kWh    | 20 401 kWh   |
| - Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa                    | 4,5 kWh | 15 310 kWh    | 15 310 kWh   |
| - Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa                         | 1,5 kWh | 5 091 kWh     | 5 091 kWh    |
| - Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin                  |         | 4,0 SCOP      | 4,0 SCOP     |
| - Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta                   | 6,0 kWh | 4,48 kW       | 4,75 kW      |

| Lämmön keruu: kostea savi ( 15309 kWh / vuosi ) - lämmitys: LATTIALÄMMITYS +31 C - 4 COP |           |                    |        |                        |
|--|-----------|--------------------|--------|------------------------|
| Maalaji  | Virtaama  | Vuosituotto /metri | Pituus | Upotussyvyys vähintään |
| kostea savi  | 0,350 l/s | 35,4 kWh/m         | 432 m  | 1,3 metriä             |

| Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS |           |             |              |            |
|--|-----------|-------------|--------------|------------|
| - Maaporausta  | 6 m       | 1,3 [W/m/K] | Teräsputki   | 181 kWh    |
| - Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto  | 6 - 185 m | 3,0 [W/m/K] | Kallioporaus | 15 195 kWh |
| - Kaivo yhteensä   | 185 m     | 1 kpl       | 15 376 kWh   | 15 376 kWh |

| Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,35 l/s, Δt = 3,3 K    | Keruuputken pituus | Keräin | Painehäviö | Painehäviö |
|---|--------------------|--------|------------|------------|
| - Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket) | 390 m              | 40 mm  | 0,28 bar   | 27,7 kPa   |
| - Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket) | 390 m              | 45 mm  | 0,16 bar   | 16,0 kPa   |
| - Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket) | 390 m              | 50 mm  | 0,10 bar   | 10,0 kPa   |

| Tarvitaan 1 kaivo              |       | Syvyys     | Energiaa     | Keskikuorma  | Huippukuorma |
|--------------------------------|-------|------------|--------------|--------------|--------------|
| - Kaivosta vuodessa lämpötehoa | 1 kpl | 185 m      | 15 310 kWh   | 9,45 [Wh/mK] | 25,69 [W/m]  |
| - Kuorma kaivoa kohden         |       | 15 310 kWh | 83.1 kWh/m/a | 1.66 [Wh/mK] | 4.5 [W/m/K]  |

| - Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO - |  |                            |
|---------------------------------------|--|----------------------------|
| 1                                     | 15 376 kWh   |                            |
| 2                                     |  |                            |
| 3                                     |  |                            |
| 4                                     |  |                            |
| 5                                     |  |                            |
| 6                                     |  |                            |
| 7                                     |  |                            |
| 8                                     |  |                            |
| 9                                     |  |                            |
| 10                                    |  |                            |
| 11                                    |  |                            |
| 12                                    |  |                            |
| 13                                    | Yhteenveto   |                            |
| 14                                    | Kaivojen lukumäärä   | 1 kpl                      |
| 15                                    | Kaivon aktiivisyvyys   | 185 m                      |
| 16                                    | Aktiivisyvyyttä yhteensä                                     | 185 m                      |
| 17                                    |  |                            |
| 18                                    | Saanto yhdestä kaivosta                                      | 15 376 kWh                 |
| 19                                    | Saanto yhteensä  | 15 376 kWh                 |
| 20                                    | Keruun kiertäminen kaivoa kohden                             | 0,350 l/s @ Δt = 3,3 K     |
| 21                                    | Keruunesteiden kiertäminen yhteensä                          | 0,350 l/s @ Δt = 3,3 K     |
| 22                                    | Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8 |                            |
| 23                                    | Keruu: kostea savi   | Putken pituus Upotussyvyys |
| 24                                    | Keruupiirin vähimmäismitat                                   | 432 m 1,3 m                |

Kaivon syvyys 185 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä  
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 432 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "Teukka76" -D

---

80100 JOENSUU

Talo 133 m<sup>2</sup> ja erillinen talli 43 m<sup>2</sup>. Lattialämmitys. Ulkoseinien yhteispituus 79 m.

Talon puoli (+22 C):

Seinä 150 mm Isover KL31 (u0,31)+ 150 mm Kingspan (u0,22)

Alapohja 300 mm EPS Grafit (u0,31). Yläpohja 50 mm Kingspan + 600 mm puhallusvilla.

Tallin puoli (+15 C):

Seinä 100 mm Isover KL31 + 150 Kingspan.

Alapohja 250 mm FF FL300 (u0,34). Yläpohja 50 mm Kingspan + 500 puhallusvilla.

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 6 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

|  |            |          |
|--|------------|----------|
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve                          | 15 601 kWh | 389 €    |
| Käyttöveden lämmitystarve                                    | 4 800 kWh  | 222 €    |
| Molemmat yhteensä  | 20 401 kWh | 611 €    |
| <br>Pumpun osuus sähkölaskusta                               | 5 091 kWh  | 611 €    |
| Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta                        | 0 kWh      | 0 €      |
| Molemmat yhteensä  | 5 091 kWh  | 611 €    |
| <br>Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys         |            | 4,0 SCOP |
| <br>Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,12 euroa/ kWh ) | 20 401 kWh | 2 448 €  |
| Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 0,95 euroa/ litra )         | 2 400 kWh  | 2 280 €  |
| <br>Taloussähköä kuluu vuodessa                              | 4 020 kWh  | 482 €    |
| Lämmityssähköä kuluu vuodessa                                | 5 091 kWh  | 611 €    |
| Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa                       | 9 111 kWh  | 1 093 €  |

## Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Teukka76" -D

JOENSUU

(Pohjois-Karjala)

### LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

|   |               |                   |
|---|---------------|-------------------|
| - Talo: Lattialämmitys, 22 C, 133 m2, 346 m3, | 4,22 kW       | 12 881 kWh        |
| - Talli: Lattialämmitys, 15 C, 43 m2, 95 m3,  | 1,32 kW       | 3 524 kWh         |
| -   | 0,00 kW       | 0 kWh             |
| -   | 0,00 kW       | 0 kWh             |
| -   | 0,00 kW       | 0 kWh             |
| -   | 0,00 kW       | 0 kWh             |
| <b>YHTEENSÄ</b>                               | <b>5,5 kW</b> | <b>16 405 kWh</b> |
| - Josta johtumisvuodot                        | 3,93 kW       | 12 165 kWh        |
| - Josta ilmanvaihdot                          | 1,12 kW       | 2 977 kWh         |
| - Josta vuotoilmat                            | 0,49 kW       | 1 264 kWh         |
| - Josta lämmönsiirtokanaali                   | 0,00 kW       | 0 kWh             |

### VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

( LATTIALÄMMITYS +31 C )

|   |          |         |                   |
|---|----------|---------|-------------------|
| • Kiinteistö, 176 m2, 440 m3                | 4,8 COP  | 5,11 kW | 16 405 kWh        |
| - Lämmin käyttövesi                         | 2,6 COP  | 0,55 kW | 4 800 kWh         |
| - Yhteensä                                  | 4,0 SCOP | 5,7 kWh | 21 205 kWh        |
| - Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus | -804 kWh | 0,21 kW | 20 401 kWh        |
| - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja   | 0 kWh    | 0,00 kW | 20 401 kWh        |
| - Pumpulla tuotetaan                        |          | 6,00 kW | 20 401 kWh        |
| - Sähkövastuksella tuotettavaksi jää        |          |         | 0 kWh             |
| <b>Yhteensä</b>                             |          |         | <b>20 401 kWh</b> |

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

5,7 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho )

**6,0 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-38 C

• Maasta kerätään

( 4 COP)

4,8 kW

**15 310 kWh**

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

5 091 kWh

• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)

**5 091 kWh**

Tarvitaan 185 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,35 l/s.

Kaivon aktiivisyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

|   |                   |
|---|-------------------|
| • Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K | 0,28 bar (28 kPa) |
| • Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K | 0,16 bar (16 kPa) |
| • Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K | 0,1 bar (10 kPa)  |

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 432 metriä, upotussyvyys vähintään 1,3 m. Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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