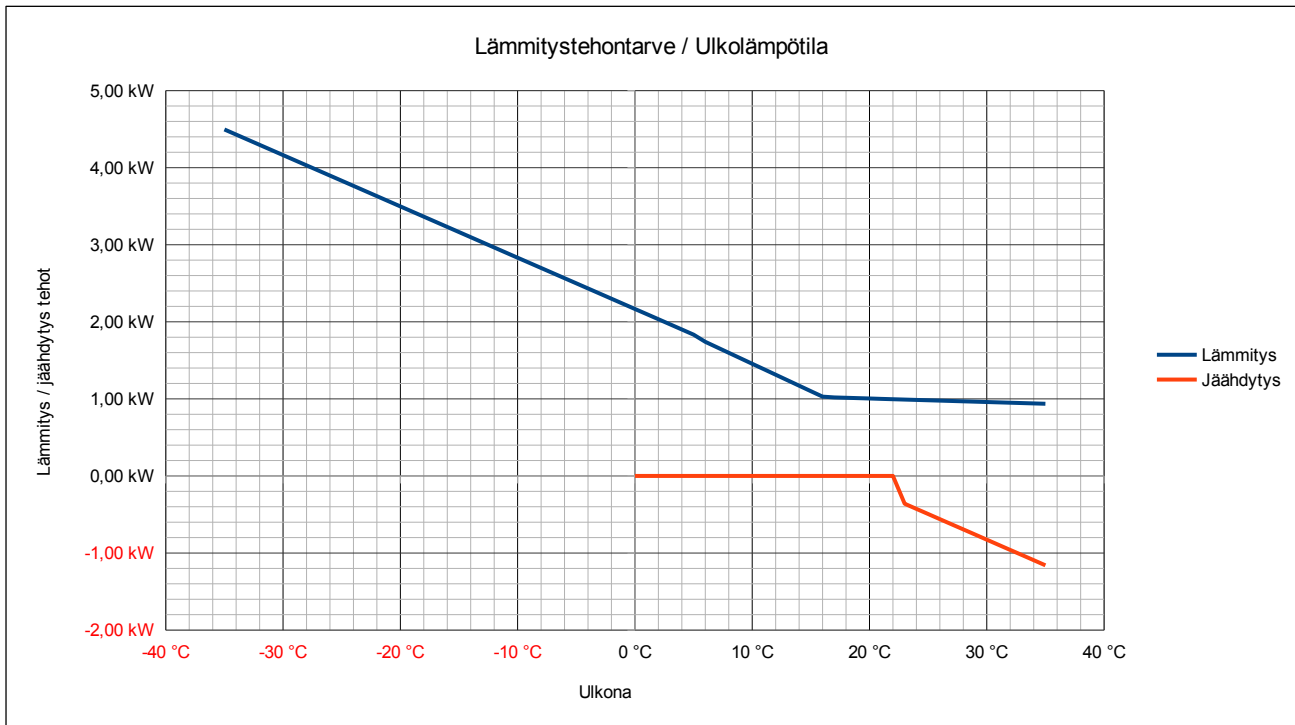


| MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)             |  |                       | Bergheat46.ods                      | Ohje                     |   |
|--|--|-----------------------|-------------------------------------|--------------------------|---|
| Laskelma on viitteellinen  |  |                       | Laskelma perustuu rakennetietoihin. |                          | Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi! |
| Talo "krauta"  |  |                       | 38700 KANKAANPÄÄ                    |                          | Tulostuspäivä 15.01.2021                |
| Laskettu Bergheat46.047-1,65-10 taulukko-ohjelmalla                          | Laskennassa nettoala ja nettovolyymi → |                       | 122,5 m <sup>2</sup>                |                          | 396,3 m <sup>3</sup>                    |
| - Rakennusten lämmitys   | 2,99 kW                                | LATTIALÄMMITYS +29 °C | 9 066 kWh                           | 214 €                    |   |
| - Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 170,181430245512 litraa                   | 0,55 kW                                | 4 hlö                 | 1 200 kWh                           | 4 800 kWh                | 223 €                                   |
| - Vähennetään taloussähköä tuottama lämpö                                    |  | 40 %                  | 2 950 kWh                           | 0 kWh                    | 0 €                                     |
| - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja                                    |  |                       | 0 kWh                               | 0 kWh                    | 0 €                                     |
| - Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa                                    | 4,1 kW                                 | 0,13 €/kWh            | 4,1 SCOP                            | 13 866 kWh               | 437 €                                   |
| • Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus                                   | 9 066 kWh                              | 122,5                 | 18 Wh/m <sup>2</sup> /Ap/a          | <b>396 m<sup>3</sup></b> | <b>5,5 Wh/m<sup>3</sup>/Ap/a</b>        |
| • Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden                         | 9 066 kWh                              | 122,5                 | <b>74 kWh/m<sup>2</sup></b>         | 396 m <sup>3</sup>       | 23 kWh/m <sup>3</sup>                   |
| • Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä                     | 13 866 kWh                             | 122,5                 | 113 kWh/m <sup>2</sup>              | 396 m <sup>3</sup>       | 35 kWh/m <sup>3</sup>                   |
| • Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvitsessa lämmitysteho, P <sub>max</sub> |  | <b>-28,8 °C</b>       | 4,1 kW                              | 33,3 W/m <sup>2</sup>    | 10,3 W/m <sup>3</sup>                   |

| TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle  |  |  | 5,0 kW - tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS |             |              |
|--|--|--|--|-------------|--------------|
| Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä                                   |  |  | 1 631 litraa                                 | 1,05 €/litr | 1 713 €      |
| Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla                                       |  |  | 12 m <sup>3</sup> /a                         | á 80,00 €   | 932 €        |
| Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä                                  |  |  | 13 866 kWh                                   | 0,130 €/kWh | 1 803 €      |
| Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA                          |  |  | 13 866 kWh                                   | 0,130 €/kWh | 437 €        |
| Sähkövastuksella tuotetaan   |  |  | 0 kWh  | 0,130 €/kWh | 0 €          |
| - Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP           |  |  | 13 866 kWh                                   | 0 kWh       | 3 360 kWh    |
| - Pumpun osuus sähkön kulutuksesta                                       |  |  |  | 100,0%      | 3 360 kWh    |
| - Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää |  |  |  | 0,0%        | 0 kWh        |
| - Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa                               |  |  |  | 100,0%      | 3 360 kWh    |
|  |  |  |  |             | 437 €        |
|  |  |  | Energiaa                                     | COP         | Pumpun sähkö |
| - Lämmitys kuluttaa  |  |  | 5,51 COP                                     | 9 066 kWh   | 5,5 COP      |
| - Käyttövesi kuluttaa  |  |  | 2,80 COP                                     | 4 800 kWh   | 2,8 COP      |
| - Vastuskäyttö   |  |  |  | 0 kWh       | 1,0 COP      |
| - Lämpö ja vesi yhteensä   |  |  | 13 866 kWh                                   | 4,1 SCOP    | 3 360 kWh    |
|  |  |  |  |             | 0 kWh        |
|  |  |  |  |             | 3 360 kWh    |
|  |  |  |  |             | 437 €        |

| VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -28,8 °C ( E luku = 74 Luokka = A ) |        |              |            |           |              |            |             |                |           |
|--|--------|--------------|------------|-----------|--------------|------------|-------------|----------------|-----------|
| Kuukausi   | Päiviä | Käyntitunnit | Käyttövesi | Rakennus  | Molemmat yht | Pumpulla   | Vastuksella | Sähkön kulutus |           |
| Koko vuosi   | 365    | 32 %         | 2 773 h    | 4 800 kWh | 9 066 kWh    | 13 866 kWh | 13 866 kWh  | 0 kWh          | 3 360 kWh |
| Tammikuu   | 31     | 54 %         | 402 h      | 408 kWh   | 1 604 kWh    | 2 011 kWh  | 2 011 kWh   | 0 kWh          | 437 kWh   |
| Helmikuu   | 28     | 51 %         | 345 h      | 368 kWh   | 1 359 kWh    | 1 727 kWh  | 1 727 kWh   | 0 kWh          | 378 kWh   |
| Maaliskuu  | 31     | 46 %         | 340 h      | 408 kWh   | 1 294 kWh    | 1 701 kWh  | 1 701 kWh   | 0 kWh          | 380 kWh   |
| Huhtikuu   | 30     | 34 %         | 248 h      | 395 kWh   | 845 kWh      | 1 239 kWh  | 1 239 kWh   | 0 kWh          | 294 kWh   |
| Toukokuu   | 31     | 19 %         | 143 h      | 408 kWh   | 309 kWh      | 717 kWh    | 717 kWh     | 0 kWh          | 202 kWh   |
| Kesäkuu  | 30     | 13 %         | 91 h       | 395 kWh   | 60 kWh       | 455 kWh    | 455 kWh     | 0 kWh          | 152 kWh   |
| Heinäkuu   | 31     | 11 %         | 84 h       | 408 kWh   | 12 kWh       | 420 kWh    | 420 kWh     | 0 kWh          | 148 kWh   |
| Elokuu   | 31     | 12 %         | 90 h       | 408 kWh   | 44 kWh       | 451 kWh    | 451 kWh     | 0 kWh          | 154 kWh   |
| Syyskuu  | 30     | 20 %         | 145 h      | 395 kWh   | 330 kWh      | 725 kWh    | 725 kWh     | 0 kWh          | 201 kWh   |
| Lokakuu  | 31     | 34 %         | 249 h      | 408 kWh   | 839 kWh      | 1 247 kWh  | 1 247 kWh   | 0 kWh          | 298 kWh   |
| Marraskuu  | 30     | 40 %         | 286 h      | 395 kWh   | 1 036 kWh    | 1 430 kWh  | 1 430 kWh   | 0 kWh          | 329 kWh   |
| Joulukuu   | 31     | 47 %         | 349 h      | 408 kWh   | 1 335 kWh    | 1 743 kWh  | 1 743 kWh   | 0 kWh          | 388 kWh   |



| Talo "krauta" 38700 KANKAANPÄÄ, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA                              |  |                            |               |               |                |
|--|--|----------------------------|---------------|---------------|----------------|
| Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys  |  | Rak vuosi 2021, Huonelämpö | 21,0 °C       | 0,54 W/m2K    | 10 246 kWh/a   |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri                            |  | 122,5 m2                   | 3,24 m        | 396,3 m3      | 26 kWh/m3/a    |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri                |  | 45,6 m                     | 3,24 m        | 147,5 m2      | 84 kWh/m2/a    |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                           |  | 122,5 m2                   | 20 Wh/m2/Ap/a | 396,3 m3      | 6,2 Wh/m3/Ap/a |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32,1 C            |  | 0,14 U                     | 0,42 kW       | 122,5 m2      | 2 707 kWh/a    |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia   |  | 0,07 U                     | 0,40 kW       | 122,5 m2      | 983 kWh/a      |
| Umpiseinän ala   |  | 0,16 U                     | 1,00 kW       | 121,1 m2      | 2 434 kWh/a    |
| Ikkunat  |  | 0,70 U                     | 0,70 kW       | 20,1 m2       | 1 714 kWh/a    |
| Ovet   |  | 1,00 U                     | 0,31 kW       | 6,3 m2        | 767 kWh/a      |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana  |  | 0,14 U                     | 2,83 kW       | 392,5 m2      | 8 606 kWh/a    |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  |  | 0,42 (dm3/s)/m2            | 70 %          | 0,90 kW       | 896 kWh/a      |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  |  | 0,04 (dm3/s)/m2            | 0,30 kW       | 4,7 l/sek     | 743 kWh/a      |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä               |  | 2 834 kWh/a                | 3,28 kW       | 1 640 kWh/a   | 10 246 kWh/a   |
| Rakennus 2 ei valittu! Lattialämmitys  |  | Rak vuosi , Huonelämpö     |               |               | 0 kWh/a        |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri                            |  | 0,0 m2                     |               |               |                |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri                |  |                            |               |               |                |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                           |  |                            |               |               | 0 Wh/m3/Ap/a   |
| Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 29,2 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 kWh/a        |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  |  | 0 %                        |               |               | 0 kWh/a        |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  |  |                            |               |               | 0 kWh/a        |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä               |  | 0 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 lämpövuoto /neliometri                |  |                            |               |               |                |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                           |  |                            |               |               | 0 Wh/m3/Ap/a   |
| Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 0 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 kWh/a        |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  |  | 0 %                        |               |               | 0 kWh/a        |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  |  |                            |               |               | 0 kWh/a        |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä               |  | 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 lämpövuoto /neliometri                |  |                            |               |               |                |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                           |  |                            |               |               | 0 Wh/m3/Ap/a   |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 0 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 kWh/a        |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  |  | 0 %                        |               |               | 0 kWh/a        |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  |  |                            |               |               | 0 kWh/a        |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä               |  | 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 lämpövuoto /neliometri                |  |                            |               |               |                |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                           |  |                            |               |               | 0 Wh/m3/Ap/a   |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 0 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 kWh/a        |
| Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa   |  | 0 %                        |               |               | 0 kWh/a        |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  |  |                            |               |               | 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..                    |  | 122,5 m2                   | 396,3 m3      | Enimmäistehot | 10 246 kWh/a   |
| - Johtumishäviöt: mitoitustalpoilta, teho, energia   |  |                            | -28,8 °C      | 2,83 kWmax    | 8 606 kWh/a    |
| - Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä                                  |  | 11,1 m3/h                  | 61 l/sek      | 0,90 kWmax    | 896 kWh/a      |
| - Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia                                   |  | 0,8 m3/h                   | 5 l/sek       | 0,30 kWmax    | 743 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 ) |  |                            |               | 4,03 kWmax    | 10 246 kWh/a   |
| Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden                                     |  | 10 246 kWh/a               | 123 m2        | 84 kWh/m2     | 396 m3         |
| Lämmön ominaiskulutus  |  | 10 246 kWh/a               | 123 m2        | 20 Wh/m2/Ap/a | 396 m3         |
| Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden                                   |  | 2,83 kWmax                 | 123 m2        | 23,1 W/m2     | 396 m3         |
| Bergheat46.047-1,65-10 15.01.2021  |  |                            |               |               |                |
| Laskelman laatija:   |  |                            |               |               | 15.01.2021     |
| ---  |  |                            |               |               |                |

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

38700 KANKAANPÄÄ  
(Satakunta)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.047-1,65-10

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 5,2 °C ja -28,8 °C

| Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla | Tehot          | Täystehoisena | Valittu 5 kW |
|--|----------------|---------------|--------------|
| - Pumpuksi valitsit 5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on               | 4,1 kWh        | 13 866 kWh    | 13 866 kWh   |
| - Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa                    | 3,8 kWh        | 10 506 kWh    | 10 506 kWh   |
| - Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa                         | 1,2 kWh        | 3 360 kWh     | 3 360 kWh    |
| - Lämmityslaitoksen vuotuisesti hyötysuhteeksi tulee noin                  |                | 4,1 SCOP      | 4,1 SCOP     |
| - Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta                   | <b>5,0 kWh</b> | 3,34 kW       | 4,09 kW      |

| Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 m ( 10505 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +29 °C COP = 4,1 |          |               |           |                |                |            |            |
|---|----------|---------------|-----------|----------------|----------------|------------|------------|
| Putkilaatu  | Lenkkejä | Lenkin pituus | Virtaama  | Energiaa/metri | Max teho/metri | Painehäviö | Painehäviö |
| PE40x3.7  | 1 kpl    | 253 m         | 0,302 l/s | 41,5 kWh/m/a   | 19,76 W/m      | 22 kPa     | 0,22 bar   |
| PE40x3.7  | 1 kpl    | 250 m         | 0,302 l/s | 42,0 kWh/m/a   | 20,00 W/m      | 22 kPa     | 0,22 bar   |
| PE50x4.6  | 1 kpl    | 253 m         | 0,302 l/s | 41,5 kWh/m/a   | 19,76 W/m      | 10 kPa     | 0,1 bar    |
| PE50x4.6  | 1 kpl    | 250 m         | 0,302 l/s | 42,0 kWh/m/a   | 20,00 W/m      | 10 kPa     | 0,1 bar    |

| Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,1 |              |          |              |            |
|--|--------------|----------|--------------|------------|
| - Vedetön osuus kaivon yläosassa 5 metriä  | 0 - 5 m      | 0,0 W/mK | Teräsputki   | 0 kWh      |
| - Maaporausta 15 metriä  | 5 m - 20 m   | 1,5 W/mK | Teräsputki   | 653 kWh    |
| - Kallioporausta 107 metriä  | 20 m - 127 m | 3,0 W/mK | Kallioporaus | 9 799 kWh  |
| - Kaivo yhteensä   | 127 m        | 1 kpl    | 10 434 kWh   | 10 434 kWh |

| Kaivo 127 m, keruun virtaus 0,302358395484781 l/s ΔT = 3,3 K | Keräin   | Keruuputkien pituus | Painehäviö | Painehäviö |
|--|----------|---------------------|------------|------------|
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7  | PE40*2.4 | 147 m               | 0,17 bar   | 17 kPa     |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7  | PE45*2.6 | 147 m               | 0,11 bar   | 11 kPa     |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7  | PE50*2.8 | 147 m               | 0,08 bar   | 8 kPa      |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7  | PE50*2.5 | 147 m               | 0,07 bar   | 7 kPa      |

| Tarvitaan 1 kaivo              | Syvyys     | Energiaa     | Keskikuorma | Huippukuorma |          |
|--------------------------------|------------|--------------|-------------|--------------|----------|
| - Kaivosta vuodessa lämpötehoa | 1 kpl      | 127 m        | 10 506 kWh  | 9,8 W/m      | 33,5 W/m |
| - Kuorma kaivoa kohden         | 10 506 kWh | 85,5 kWh/m/a | 9,8 W/m     | 1,6 W/mK     | 5,4 W/mK |

| - Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO - |  |                        |              |
|---------------------------------------|--|------------------------|--------------|
| 1                                     | 10 434 kWh   |                        |              |
| 2                                     |  |                        |              |
| 3                                     |  |                        |              |
| 4                                     |  |                        |              |
| 5                                     |  |                        |              |
| 6                                     |  |                        |              |
| 7                                     |  |                        |              |
| 8                                     |  |                        |              |
| 9                                     |  |                        |              |
| 10                                    |  |                        |              |
| 11                                    |  |                        |              |
| 12                                    |  |                        |              |
| 13                                    | Yhteenveto   |                        |              |
| 14                                    | Kaivojen lukumäärä   | 1 kpl                  |              |
| 15                                    | Kaivon aktiivisyvyys   | 122 m                  |              |
| 16                                    | Aktiivisyvyyttä yhteensä                                     | 122 m                  |              |
| 17                                    |  |                        |              |
| 18                                    | Saanto yhdestä kaivosta                                      | 10 434 kWh             |              |
| 19                                    | Saanto yhteensä  | 10 434 kWh             |              |
| 20                                    | Keruun kiertä kaivoa kohden                                  | 0,300 l/s @ ΔT = 3,3 K |              |
| 21                                    | Keruunesteiden kiertä yhteensä                               | 0,302 l/s @ ΔT = 3,3 K |              |
| 22                                    | Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5,5 |                        |              |
| 23                                    | Keruu: kostea savi   | Putken pituus          | Upotussyvyys |
| 24                                    | Keruupiirin vähimmäismitat                                   | 253 m                  | 1,1 m        |

Kaivon syvyys 127 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 253 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

15.01.2021

Talo "krauta"  
---  
38700 KANKAANPÄÄ

Yksikerroksinen uudisrakennus 2021.  
Lattialämmitys.  
Koneellinen ilmanvaihto lämmön talteenotolla.  
Lämmin ala 122,5 m<sup>2</sup>.

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 5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,05 euroa / litra

|   |            |          |
|---|------------|----------|
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve                               | 10 246 kWh | 1 332 €  |
| Käyttöveden lämmitystarve   | 4 800 kWh  | 624 €    |
| Molemmat yhteensä   | 15 046 kWh | 1 956 €  |
| Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta                                | 3 360 kWh  | 437 €    |
| Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta                             | 0 kWh      | 0 €      |
| Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta                  | 1 296 kWh  | 168 €    |
| Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä                              | 4 656 kWh  | 605 €    |
| Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys                  |            | 4,1 SCOP |
| Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,13 euroa/ kWh )          | 13 866 kWh | 1 803 €  |
| Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1631 litraa, 1,05 euroa/ litra ) | 1 631 ltr  | 1 713 €  |
| Maalämmityskoneen käyttö sähköä                                   | 3 360 kWh  | 437 €    |
| Ilmavaihdon jälkilämmitys sähköllä kuluttaa                       | 1 296 kWh  | 168 €    |
| Lämmityssähköä kuluu vuodessa                                     | 4 656 kWh  | 605 €    |
| Taloussähköä kuluu vuodessa                                       | 2 950 kWh  | 384 €    |
| Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa                            | 7 606 kWh  | 989 €    |

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "krauta"

KANKAANPÄÄ

(Satakunta)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 29 °C - menovesi lämpötila max 32 °C

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -29 °C

- Talo 2021: Lattialämmitys, 21°C, 123 m2, 396 m3: 3,28 kW 10 246 kWh

-

-

-

-

-

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ 3,28 kW 10 246 kWh

| ERITTELY  | Ala | Osuus | Max teho | Osuus | Energiaa/a |
|---|-----|-------|----------|-------|------------|
| Johtumishäviöt                                    |     | 86 %  | 2,83 kW  | 84 %  | 8 606 kWh  |
| Ilmanvaihto, ( jälkilämmitys Sähköllä )           |     | 27 %  | 0,90 kW  | 21 %  | 2 192 kWh  |
| - josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +21 °C |     | -23 % | -0,75 kW | -13 % | -1 296 kWh |
| - maalämmöllä                                     |     | 4 %   | 0,14 kW  | 9 %   | 896 kWh    |
| Vuotoilmat  |     | 9 %   | 0,30 kW  | 7 %   | 743 kWh    |
| Lämmönsiirtokanaali                               |     | 0 %   | 0,00 kW  | 0 %   | 0 kWh      |
| Maalämmöllä yhteensä                              |     | 100 % | 3,28 kW  | 100 % | 10 246 kWh |

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

• Kiinteistö, 123 m2, 396 m3 5,5 COP 2,99 kW 10 246 kWh

- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,17 m3 / 50 °C 2,8 COP 1,10 kW 4 800 kWh

- Yhteensä 4,1 SCOP 4,1 kW 15 046 kWh

- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus -1 180 kWh 0,32 kW 13 866 kWh

- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja 0 kWh 0,00 kW 13 866 kWh

- Maalämmöllä tuotetaan 5,00 kW 13 866 kWh

- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää 0 kWh

**Yhteensä ( epävirallinen E luku = 74 Luokka = A ) 13 866 kWh**

• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho 4,1 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Lievä ylieteo ) 5,0 kW

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka -43 °C

- Maasta kerätään ( 4,1 COP ) 4,1 kW 10 506 kWh

- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä 3 360 kWh

- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh) 3 360 kWh

- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa 1 296 kWh

• Tarvitaan 127 metrinen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,3 l/s (= 18,1 l/minuutissa).

- Kaivossa aktiivisyvyyttä 122 m + kaivon yläosassa vedetöntä osuutta 5 m. Poraussyvyys 127 m

- Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 127 metriä. Putkea kaivossa yhteensä 254 m

- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 2,3 kPa) 2 kpl PE40x3.7 20 m

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

• Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,3 l/s = 18,1 l/min = 1088 l/h:

- Kaivo, painehäviö 0,3 l/sek virtauksella ja PE40\*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. 17 kPa = 0,17 bar

- Kaivo, painehäviö 0,3 l/sek virtauksella ja PE45\*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. 11 kPa = 0,11 bar

- Kaivo, painehäviö 0,3 l/sek virtauksella ja PE50\*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. 8 kPa = 0,08 bar

- Kaivo, painehäviö 0,3 l/sek virtauksella ja PE50\*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. 7 kPa = 0,07 bar

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 253 metriä = 1 x 253 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m 22 kPa = 0,22 bar

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 253 metriä = 1 x 253 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m 10 kPa = 0,1 bar

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 253 metriä = 1 x 250 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m 22 kPa = 0,22 bar

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 253 metriä = 1 x 250 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m 10 kPa = 0,1 bar

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