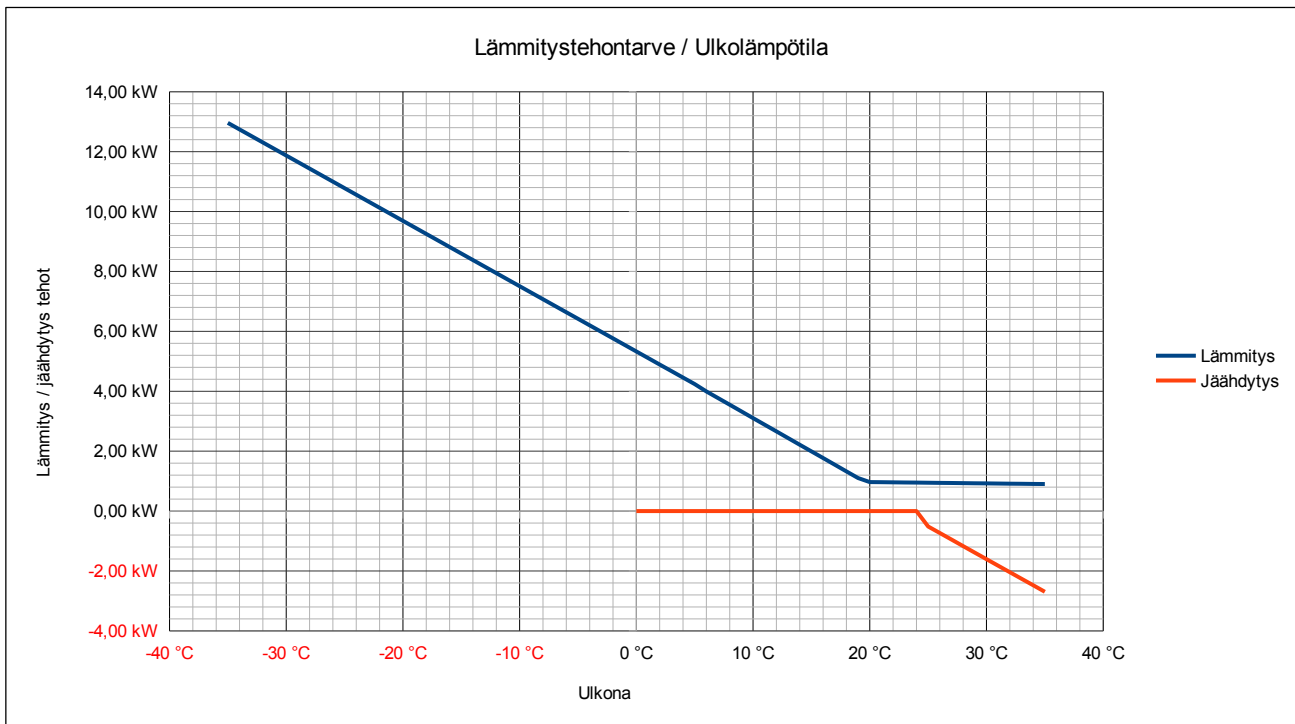


| MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla) |            |  |                   | Bergheat46.ods                            |                        | Ohje       |
|--|------------|--|-------------------|---|------------------------|------------|
| Laskelma on viitteellinen  |            | Laskelma perustuu rakennetietoihin.    |                   | Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallasi! |                        |            |
| Talo + autotalli "Veranta"                                       |            | 62900 ALAJÄRVI                         |                   | Tulostuspäivä                             |                        | 28.08.2023 |
| Laskettu Bergheat46.334-1,68-12 taulukko-ohjelmalla              |            | Laskennassa nettoala ja nettovolyymi → |                   | 225,0 m2                                  |                        | 567,5 m3   |
| - Rakennusten lämmitys   | 10,77 kW   | LATTIALÄMMITYS +32 °C                  |                   | 27 721 kWh                                | 1 101 €                |            |
| - Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 192 litraa                    | 0,50 kW    | 4 hlö                                  | 1 100 kWh         | 4 400 kWh                                 | 269 €                  |            |
| - Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö                        |            | 40 %                                   | 3 875 kWh         | 0 kWh                                     | 0 €                    |            |
| - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja                        |            |  | 0 kWh             | 0 kWh                                     | 0 €                    |            |
| - Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa                        | 11,8 kW    | 0,2 €/kWh                              | 4,7 SCOP          | 32 121 kWh                                | 1 370 €                |            |
| • Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus                       | 27 721 kWh | 225                                    | 28 Wh/m2/Ap/a     | <b>568 m3</b>                             | <b>10,9 Wh/m3/Ap/a</b> |            |
| • Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden             | 27 721 kWh | 225                                    | <b>123 kWh/m2</b> | 568 m3                                    | 49 kWh/m3              |            |
| • Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä         | 32 121 kWh | 225                                    | 143 kWh/m2        | 568 m3                                    | 57 kWh/m3              |            |
| • Kohteen mitoitussuorituskykyä tarvitsessa lämmitysteho, Pmax   |            | -29,8                                  | 11,8 kW           | 52,6 W/m2                                 | 20,8 W/m3              |            |

| TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle  |          |              |              | 11,8 kW - tehoisella pumpulla. | LATTIALÄMMITYS |            |           |
|--|----------|--------------|--------------|--------------------------------|----------------|------------|-----------|
| Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä                                   |          | 3 692 litraa | 2,00 €/ltr   | 7 384 €                        | 87 %           |            |           |
| Kokonaisteho saadaan sekahaloilla  |          | 29 m3/a      | ä 60,00 €    | 1 765 €                        | 78 %           |            |           |
| Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä                                  |          | 32 121 kWh   | 0,200 €/kWh  | 6 424 €                        | 1,0 COP        |            |           |
| Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA                          |          | 32 121 kWh   | 0,200 €/kWh  | 1 370 €                        | 4,7 SCOP       |            |           |
| Sähkövastuksella tuotetaan   |          | 0 kWh        | 0,200 €/kWh  | 0 €                            | 1,0 COP        |            |           |
| - Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP           |          | 32 121 kWh   | 0 kWh        | 6 849 kWh                      | 4,7 COP        |            |           |
| - Pumpun osuus sähkön kulutuksesta                                       |          |              | 100,0%       | 6 849 kWh                      | 1 370 €        |            |           |
| - Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää |          |              | 0,0%         | 0 kWh                          | 0 €            |            |           |
| - Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa                               |          |              | 100,0%       | 6 849 kWh                      | 1 370 €        |            |           |
|  | Energiaa | COP          | Pumpun sähkö | Vastussähköä                   | Sähköä yht.    | Sähkölasku |           |
| - Lämmitys kuluttaa  | 5,04 COP | 27 721 kWh   | 5,0 COP      | 5 504 kWh                      | 0 kWh          | 5 504 kWh  | 1 101 €   |
| - Käyttövesi kuluttaa  | 3,27 COP | 4 400 kWh    | 3,3 COP      | 1 345 kWh                      | 0 kWh          | 1 346 kWh  | 269 €     |
| - Vastuskäyttö   |          | 0 kWh        | 1,0 COP      | 0 kWh                          | 0 kWh          | 0 kWh      | (= 0 EUR) |
| - Lämpö ja vesi yhteensä   |          | 32 121 kWh   | 4,7 SCOP     | 6 849 kWh                      | 0 kWh          | 6 850 kWh  | 1 370 €   |

| VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -29,8 °C ( E luku = 123 Luokka = C ) |        |              |            |              |            |              |              |             |                 |
|---|--------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|
| Kuukausi  | Päiviä | RAK energiaa | RAK sähköä | LKV energiaa | LKV sähköä | Energiaa yht | MLP energiaa | Vastuksella | Sähköä yhteensä |
| Koko vuosi  | 365    | 27 721 kWh   | 5 504 kWh  | 4 400 kWh    | 1 345 kWh  | 32 121 kWh   | 32 121 kWh   | 0 kWh       | 6 849 kWh       |
| Tammikuu  | 31     | 4 749 kWh    | 943 kWh    | 393 kWh      | 120 kWh    | 5 142 kWh    | 5 142 kWh    | 0 kWh       | 1 063 kWh       |
| Helmikuu  | 28     | 4 089 kWh    | 812 kWh    | 353 kWh      | 108 kWh    | 4 442 kWh    | 4 442 kWh    | 0 kWh       | 920 kWh         |
| Maaliskuu   | 31     | 3 826 kWh    | 760 kWh    | 385 kWh      | 118 kWh    | 4 211 kWh    | 4 211 kWh    | 0 kWh       | 877 kWh         |
| Huhtikuu  | 30     | 2 601 kWh    | 516 kWh    | 364 kWh      | 111 kWh    | 2 965 kWh    | 2 965 kWh    | 0 kWh       | 628 kWh         |
| Toukokuu  | 31     | 1 074 kWh    | 213 kWh    | 364 kWh      | 111 kWh    | 1 438 kWh    | 1 438 kWh    | 0 kWh       | 324 kWh         |
| Kesäkuu   | 30     | 177 kWh      | 35 kWh     | 345 kWh      | 105 kWh    | 522 kWh      | 522 kWh      | 0 kWh       | 141 kWh         |
| Heinäkuu  | 31     | 76 kWh       | 15 kWh     | 356 kWh      | 109 kWh    | 432 kWh      | 432 kWh      | 0 kWh       | 124 kWh         |
| Elokuu  | 31     | 209 kWh      | 42 kWh     | 357 kWh      | 109 kWh    | 566 kWh      | 566 kWh      | 0 kWh       | 151 kWh         |
| Syyskuu   | 30     | 1 233 kWh    | 245 kWh    | 353 kWh      | 108 kWh    | 1 586 kWh    | 1 586 kWh    | 0 kWh       | 353 kWh         |
| Lokakuu   | 31     | 2 484 kWh    | 493 kWh    | 375 kWh      | 115 kWh    | 2 859 kWh    | 2 859 kWh    | 0 kWh       | 608 kWh         |
| Marraskuu   | 30     | 3 114 kWh    | 618 kWh    | 368 kWh      | 113 kWh    | 3 483 kWh    | 3 483 kWh    | 0 kWh       | 731 kWh         |
| Joulukuu  | 31     | 4 088 kWh    | 812 kWh    | 387 kWh      | 118 kWh    | 4 475 kWh    | 4 475 kWh    | 0 kWh       | 930 kWh         |



Laskettu Bergheat46.334-1,68-12 taulukko-ohjelmalla

28.08.2023

Tämä mitoitussuorituskyky on vain suuntaa antava.

| Talo + autotalli "Veranta" 62900 ALAJÄRVI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA                   |  |                            |               |                      |                        |
|--|--|----------------------------|---------------|----------------------|------------------------|
| Talon alakerta, 1 kerroksinen, iv ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys                          |  | Rak vuosi 2007, Huonelämpö |               | 21,0 °C              | 0,91 W/m2K             |
|  |  |                            |               |                      | 14 493 kWh/a           |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri                            |  | 102,0 m2                   | 2,70 m        | 275,4 m3             | 53 kWh/m3/a            |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri                |  | 43,8 m                     | 2,70 m        | 118,2 m2             | 142 kWh/m2/a           |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                           |  | 102,0 m2                   | 32 Wh/m2/Ap/a | 275,4 m3             | <b>11,7 Wh/m3/Ap/a</b> |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 35 C              |  | 0,21 U                     | 0,61 kW       | 102,0 m2             | 4 035 kWh/a            |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia   |  | 0,05 U                     | 0,26 kW       | 102,0 m2             | 653 kWh/a              |
| Umpiseinän ala   |  | 0,22 U                     | 1,13 kW       | 99,2 m2              | 2 886 kWh/a            |
| Ovet   |  |                            | 0,00 kW       | 4,0 m2               | 0 kWh/a                |
| Ikkunat  |  | 2,00 U                     | 1,52 kW       | 15,0 m2              | 3 896 kWh/a            |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana  |  | 0,22 U                     | 3,52 kW       | 322,2 m2             | 11 469 kWh/a           |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  |  | 0,38 (dm3/s)/m2            | 65 %          | 0,84 kW              | 51,0 dm3/s             |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  |  | 0,05 (dm3/s)/m2            | 0,34 kW       | 5,1 dm3/s            | 867 kWh/a              |
| Ulkovaipan häviöteho, + iv-häviöteho, iv-häviöenergia, häviöenergiat yhteensä                  |  | 3,52 kW                    | 4,71 kW       | 3 024 kWh/a          | 14 493 kWh/a           |
| Talon yläkerta, 1 kerroksinen, iv ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys                          |  | Rak vuosi 2007, Huonelämpö |               | 21,0 °C              | 0,77 W/m2K             |
|  |  |                            |               |                      | 8 022 kWh/a            |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri                            |  | 80,0 m2                    | 2,20 m        | 176,0 m3             | 46 kWh/m3/a            |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri                |  | 36,8 m                     | 2,20 m        | 80,9 m2              | 100 kWh/m2/a           |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                           |  | 80,0 m2                    | 22 Wh/m2/Ap/a | 176,0 m3             | <b>10,2 Wh/m3/Ap/a</b> |
| Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 35 C               |  | 0,00 U                     | 0,00 kW       | 80,0 m2              | 0 kWh/a                |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia   |  | 0,17 U                     | 0,68 kW       | 80,0 m2              | 1 748 kWh/a            |
| Umpiseinän ala   |  | 0,31 U                     | 1,13 kW       | 70,9 m2              | 2 887 kWh/a            |
| Ovet   |  | 1,20 U                     | 0,12 kW       | 2,0 m2               | 312 kWh/a              |
| Ikkunat  |  | 1,25 U                     | 0,51 kW       | 8,0 m2               | 1 299 kWh/a            |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana  |  | 0,20 U                     | 2,44 kW       | 240,9 m2             | 6 246 kWh/a            |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  |  | 0,25 (dm3/s)/m2            | 65 %          | 0,44 kW              | 20,0 dm3/s             |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  |  | 0,05 (dm3/s)/m2            | 0,25 kW       | 3,8 dm3/s            | 648 kWh/a              |
| Ulkovaipan häviöteho, + iv-häviöteho, iv-häviöenergia, häviöenergiat yhteensä                  |  | 2,44 kW                    | 3,14 kW       | 1 776 kWh/a          | 8 022 kWh/a            |
| Tallirakennus, 1 kerroksinen, iv ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys                           |  | Rak vuosi 2007, Huonelämpö |               | 15,0 °C              | 1,62 W/m2K             |
|  |  |                            |               |                      | 6 474 kWh/a            |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri                            |  | 43,0 m2                    | 2,70 m        | 116,1 m3             | 56 kWh/m3/a            |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri                |  | 26,3 m                     | 2,70 m        | 71,1 m2              | 151 kWh/m2/a           |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                           |  | 43,0 m2                    | 34 Wh/m2/Ap/a | 116,1 m3             | <b>12,4 Wh/m3/Ap/a</b> |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 35 C              |  | 0,25 U                     | 0,31 kW       | 43,0 m2              | 1 473 kWh/a            |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia   |  | 0,23 U                     | 0,45 kW       | 43,0 m2              | 801 kWh/a              |
| Umpiseinän ala   |  | 0,32 U                     | 0,83 kW       | 56,9 m2              | 1 479 kWh/a            |
| Ovet   |  | 1,55 U                     | 0,57 kW       | 8,2 m2               | 1 018 kWh/a            |
| Ikkunat  |  | 1,40 U                     | 0,38 kW       | 6,0 m2               | 672 kWh/a              |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana  |  | 0,36 U                     | 2,53 kW       | 157,1 m2             | 5 443 kWh/a            |
| Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa   |  | 0,15 (dm3/s)/m2            | 0 %           | 0,38 kW              | 6,5 dm3/s              |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  |  | 0,09 (dm3/s)/m2            | 0,22 kW       | 3,7 dm3/s            | 391 kWh/a              |
| Ulkovaipan häviöteho, + iv-häviöteho, iv-häviöenergia, häviöenergiat yhteensä                  |  | 2,53 kW                    | 3,12 kW       | 1 032 kWh/a          | 6 474 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 35 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                    |               |                      |                        |
| Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX QUADRIGA H32+32/S28+22/142 tehohäviö vuodessa                     |  | 0,10 kW                    | 9,2 W/m       | 11 m                 | 887 kWh/a              |
| Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..                    |  | 225,0 m2                   | 567,5 m3      | Enimmäistehot        | 29 876 kWh/a           |
| - Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia   |  |                            | -29,8 °C      | 8,49 kWmax           | 0 kWh/a                |
| - Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä                                 |  | 9,4 m3/h                   | 77 l/sek      | 1,66 kWmax           | 3 925 kWh/a            |
| - Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia                                   |  | 1,5 m3/h                   | 13 l/sek      | 0,81 kWmax           | 1 907 kWh/a            |
| Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö   |  | 11,0 m                     | 887 kWh/a     | 0,10 kWmax           | 887 kWh/a              |
| Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana ) |  |                            |               | 11,07 kWmax          | 6 718 kWh/a            |
| Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden                                     |  | 29 876 kWh/a               | 225 m2        | <b>133 kWh/m2</b>    | 568 m3                 |
| Lämmön ominaiskulutus  |  | 29 876 kWh/a               | 225 m2        | <b>30 Wh/m2/Ap/a</b> | 568 m3                 |
| Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden                                   |  | 11,07 kWmax                | 225 m2        | <b>49,2 W/m2</b>     | 568 m3                 |
| Bergheat46.334-1,68-12 28.08.2023  |  |                            |               |                      |                        |
| Laskelman laatija:   |  |                            |               |                      | 28.08.2023             |
| Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.  |  |                            |               |                      |                        |

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

62900 ALAJÄRVI  
(Etelä-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.334-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 4,2 °C ja -29,8 °C

| Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla | Tehot           | Täystehoisena | Valittu 11,8 kW |
|--|-----------------|---------------|-----------------|
| - Pumpuksi valitsit 11,8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on            | 11,8 kWh        | 32 121 kWh    | 32 121 kWh      |
| - Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa                    | 9,3 kWh         | 25 272 kWh    | 25 272 kWh      |
| - Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa                         | 2,5 kWh         | 6 849 kWh     | 6 849 kWh       |
| - Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin                  |                 | 4,7 SCOP      | 4,7 SCOP        |
| - Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta                   | <b>11,8 kWh</b> | 9,48 kW       | 9,46 kW         |

| Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 m ( 25271 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +32 °C COP = 4,7 |          |               |            |                |                |            |          |
|---|----------|---------------|------------|----------------|----------------|------------|----------|
| Putkilaatu  | Lenkkejä | Lenkin pituus | Volyymi    | Energiaa/metri | Max teho/metri | Painehäviö |          |
| PE40x3.7  | 2 kpl    | 340 m         | 436 litraa | 37,2 kWh/m/a   | 13,91 W/m      | 44 kPa     | 0,44 bar |
| - Keräinputkea yhteensä 2 x 340 = 680 metriä. Lisäksi: Liitäntä 2 * 50 m PE50x4.6 = 100 metriä. Nestetilavuus 773 litraa  |          |               |            |                |                |            |          |

| Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,7 |              |          |              |            |
|--|--------------|----------|--------------|------------|
| - 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   | 684 kWh    |
| - Kallioporausta 247 metriä  | 20 m - 267 m | 3,0 W/mK | Kallioporaus | 22 668 kWh |
| - Kaivo yhteensä   | 267 m        | 1 kpl    | 25 145 kWh   | 25 145 kWh |

| Kaivo 267 m, keruun virtaus 0,67 l/s ΔT = 3,4 K             | Keräin   | Keruuputkien pituus | Painehäviö | Painehäviö |
|---|----------|---------------------|------------|------------|
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x50 m PE50x4.6 | PE40*2.4 | 367 m               | 1,56 bar   | 156 kPa    |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x50 m PE50x4.6 | PE45*2.6 | 367 m               | 0,86 bar   | 86 kPa     |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x50 m PE50x4.6 | PE50*2.8 | 367 m               | 0,54 bar   | 54 kPa     |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x50 m PE50x4.6 | PE50*2.5 | 367 m               | 0,51 bar   | 51 kPa     |

| Tarvitaan 1 kaivo              | Syvyys     | Energiaa     | Keskikuorma | Huippukuorma |          |
|--------------------------------|------------|--------------|-------------|--------------|----------|
| - Kaivosta vuodessa lämpötehoa | 1 kpl      | 267 m        | 25 272 kWh  | 11,1 W/m     | 35,4 W/m |
| - Kuorma kaivoa kohden         | 25 272 kWh | 96,3 kWh/m/a | 11,1 W/m    | 1,7 W/mK     | 5,4 W/mK |

| - Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO - |  |                        |              |
|---------------------------------------|--|------------------------|--------------|
| 1                                     | 25 145 kWh   |                        |              |
| 2                                     |  |                        |              |
| 3                                     |  |                        |              |
| 4                                     |  |                        |              |
| 5                                     |  |                        |              |
| 6                                     |  |                        |              |
| 7                                     |  |                        |              |
| 8                                     |  |                        |              |
| 9                                     |  |                        |              |
| 10                                    |  |                        |              |
| 11                                    |  |                        |              |
| 12                                    |  |                        |              |
| 13                                    | Yhteenvedo   |                        |              |
| 14                                    | Kaivojen lukumäärä   | 1 kpl                  |              |
| 15                                    | Kaivon aktiivisyvyys   | 261 m                  |              |
| 16                                    | Aktiivisyvyyttä yhteensä                                     | 261 m                  |              |
| 17                                    |  |                        |              |
| 18                                    | Saanto yhdestä kaivosta                                      | 25 145 kWh             |              |
| 19                                    | Saanto yhteensä  | 25 145 kWh             |              |
| 20                                    | Keruun kiertä kaivoa kohden                                  | 0,670 l/s @ ΔT = 3,4 K |              |
| 21                                    | Keruunestein kiertä yhteensä                                 | 0,670 l/s @ ΔT = 3,4 K |              |
| 22                                    | Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,7 |                        |              |
| 23                                    | Keruu: kostea savi   | Putken pituus          | Upotussyvyys |
| 24                                    | Keruupiirin vähimmäismitat                                   | 666 m                  | 1,1 m        |

Kaivon syvyys 267 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 666 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

28.08.2023

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

# Talo + autotalli "Veranta"

62900 ALAJÄRVI

1½-kerroksinen lattialämmitteinen talo 2007 ja puolilämmin autotalli.  
 Pellettiä kulunut 5500-6000 kg/a. Takkaan 2 m3 puuta. Sähköä kulunut 8000 kWh/a.  
 Koneellinen iv, vesikiertoisella jälkilämmöllä, kiertoveden lämpötila ollut max 35 astetta.  
 Rakennuksen ulkomitat: Talli 7x7 m, talon ulkopituus 46 m.  
 US: 200 mm mineraalivilla +12 mm tuulileijona. Tallissa 175 mm villa + gyproc tuulensuoja.  
 Huoneistoala yht 174 m2 570 m3(brutto), alak. 102 m2, yläk. 80 m2. Talli 43 m2 115 m3 netto.  
 Hk talossa alhaalla 2,7 m ylhäällä 2,5 m. Tallissa 2,7 m.  
 AP: Maanvarainen laatta, Styrox 100 mm reunoilla 150 mm. YP: puhallusvillaa riittävästi.  
 Ikkunat 3-lasiset ja yhteisala normaali.  
 Lämmönsiirtokanaali 11 m, jossa myös lämpimän käyttöveden kierto.  
 Tallissa 30 m2 puolilämmin ja 10 m2 normilämpö n20°C.  
 U -arvoja: YP: 0,15 US: 0,21 AP: 0,25 tallissa vähän heikkomat. Tallissa nostovi 2.7 x 2,4 m.

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 11,8 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
 Laskelmassa sähkön hinta 0,2 euroa / kilowattitunti  
 Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 2 euroa / litra

|  |            |          |
|--|------------|----------|
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve                            | 29 876 kWh | 5 975 €  |
| Käyttöveden lämmitystarve                                      | 4 400 kWh  | 880 €    |
| Molemmat yhteensä  | 34 276 kWh | 6 855 €  |
| Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta                             | 6 849 kWh  | 1 370 €  |
| Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta                          | 0 kWh      | 0 €      |
| Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta               | 0 kWh      | 0 €      |
| Sähkön kulutus maalämmöllä lämmitykseen yhteensä               | 6 849 kWh  | 1 370 €  |
| Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys               |            | 4,7 SCOP |
| Suorasähköllä lämmittäminen maksaisi (0,2 euroa/ kWh )         | 34 276 kWh | 6 855 €  |
| Taloussähköä kuluu vuodessa                                    | 3 875 kWh  | 775 €    |
| Sähköä kuluisi sähkölämmityksellä yhteensä                     | 38 151 kWh | 7 630 €  |
| Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 3692 litraa, 2 euroa/ litra ) | 3 692 ltr  | 7 384 €  |
| Maalämmityskoneen käyttösähköä                                 | 6 849 kWh  | 1 370 €  |
| Ei ole ilmanvaihdon jälkilämmitystä sähköllä!                  | 0 kWh      | 0 €      |
| Lämmityssähköä kuluu vuodessa                                  | 6 849 kWh  | 1 370 €  |
| Taloussähköä kuluu vuodessa                                    | 3 875 kWh  | 775 €    |
| Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa                         | 10 724 kWh | 2 145 €  |

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

**Tässä laskelman tulos tiivistettynä**

Talo + autotalli "Veranta"

ALAJÄRVI

(Etelä-Pohjanmaa)

**VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 32 °C - menovesi lämpötila max 35 °C**

**LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -30 °C**

|  |           |         |            |
|--|-----------|---------|------------|
| - Talon alakerta 2007: Laminaatti-Lattialämmitys, 21°C, 102 m2, 275 m3 | 46,1 W/m2 | 4,71 kW | 14 493 kWh |
| - Talon yläkerta 2007: Laminaatti-Lattialämmitys, 21°C, 80 m2, 176 m3  | 39,2 W/m2 | 3,14 kW | 8 022 kWh  |
| - Tallirakennus 2007: Kivi-Lattialämmitys, 15°C, 43 m2, 116 m3         | 72,6 W/m2 | 3,12 kW | 6 474 kWh  |

-  
-

|   |         |         |         |
|---|---------|---------|---------|
| - Lämpökanaali CALPEX QUADRIGA H32+32/S28+22/142, pituus 11m, dT=4K | 9,3 kPa | 0,10 kW | 887 kWh |
|---|---------|---------|---------|

|                                  |       |          |          |            |
|----------------------------------|-------|----------|----------|------------|
| RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ |       | 49 W/m2  | 11,07 kW | 29 876 kWh |
| • ERITTELY                       | Osuus | Max teho | Osuus    | Energiaa/a |

|  |              |                 |              |                   |
|--|--------------|-----------------|--------------|-------------------|
| <b>Johtumishäviöt</b>                                    | <b>76,7%</b> | <b>8,49 kW</b>  | <b>77,5%</b> | <b>23 158 kWh</b> |
| <i>Ilmanvaihto, ( jälkilämmitys Maalämmöllä )</i>        | <i>15,0%</i> | <i>1,66 kW</i>  | <i>13,1%</i> | <i>3 925 kWh</i>  |
| <i>- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +13 °C</i> | <i>0,0%</i>  | <i>0,00 kW</i>  | <i>0,0%</i>  | <i>0 kWh</i>      |
| <b>- maalämmöllä</b>                                     | <b>15,0%</b> | <b>1,66 kW</b>  | <b>13,1%</b> | <b>3 925 kWh</b>  |
| <b>Vuotoilmat</b>  | <b>7,3%</b>  | <b>0,81 kW</b>  | <b>6,4%</b>  | <b>1 907 kWh</b>  |
| Lämmönsiirtokanaali                                      | 0,9%         | 0,10 kW         | 3,0%         | 887 kWh           |
| <b>Maalämmöllä yhteensä</b>                              | <b>99,1%</b> | <b>11,07 kW</b> | <b>97,0%</b> | <b>29 876 kWh</b> |

| • JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY | Ala      | Osuus  | Teho    | Osuus   | Energia    |
|------------------------------|----------|--------|---------|---------|------------|
| Alapohjat                    | 225,0 m2 | 8 %    | 0,92 kW | 18 %    | 5 508 kWh  |
| Yläpohjat                    | 225,0 m2 | 13 %   | 1,39 kW | 11 %    | 3 201 kWh  |
| Umpiseinän ala               | 226,9 m2 | 28 %   | 3,09 kW | 24 %    | 7 252 kWh  |
| Ovet                         | 14,2 m2  | 6 %    | 0,69 kW | 4 %     | 1 330 kWh  |
| Ikkunat                      | 29,0 m2  | 22 %   | 2,41 kW | 20 %    | 5 867 kWh  |
| • Johtumat yhteensä          | 720,1 m2 | 77 %   | 8,49 kW | 78 %    | 23 158 kWh |
| • Kiinteistö yhteensä        | 225 m2   | 568 m3 | 5,0 COP | 10,8 kW | 29 876 kWh |

|  |  |  |  |         |            |
|--|--|--|--|---------|------------|
| - Taloussähkön ja henkilöiden lämmitysvaikutus |  |  |  | -0,8 kW | -2 155 kWh |
|--|--|--|--|---------|------------|

|   |                 |                  |         |                |                   |
|---|-----------------|------------------|---------|----------------|-------------------|
| <b>• Rakennuksen lämmitystarve</b>        |                 |                  |         | <b>10,0 kW</b> | <b>27 721 kWh</b> |
| - Lämmin käyttövesi,                      | varaajatilavuus | 0,191 m3 / 50 °C | 3,3 COP | 1,06 kW        | 4 400 kWh         |
| - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja |                 |                  | 0 kWh   | 0,0 kW         | 32 121 kWh        |
| - Maalämmöllä tuotetaan                   |                 |                  |         | 11,8 kW        | 32 121 kWh        |
| - Sähkövastuksella tuotettavaksi jää      |                 |                  |         |                | 0 kWh             |

|                 |               |                   |                 |                |                   |
|-----------------|---------------|-------------------|-----------------|----------------|-------------------|
| <b>Yhteensä</b> | <b>225 m2</b> | <b>143 kWh/m2</b> | <b>4,7 SCOP</b> | <b>11,8 kW</b> | <b>32 121 kWh</b> |
|-----------------|---------------|-------------------|-----------------|----------------|-------------------|

|  |  |             |  |        |                |
|--|--|-------------|--|--------|----------------|
| <b>• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho</b>                    |  |             |  |        | <b>11,8 kW</b> |
| <b>- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho )</b>       |  |             |  |        | <b>11,8 kW</b> |
| - Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka                            |  |             |  |        | -30 °C         |
| - Maasta kerätään  |  | ( 4,7 COP ) |  | 9,5 kW | 25 272 kWh     |
| - Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä                        |  |             |  |        | 6 849 kWh      |
| - Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh) |  |             |  |        | 6 849 kWh      |
| - Ei ole ilmanvaihdon jälkilämmitystä sähköllä!                      |  |             |  |        | 0 kWh          |

|   |              |       |
|---|--------------|-------|
| • Tarvitaan vähintään 267 m lämpökaivo. Kaivon yläosassa 6 m vedetöntä ja 20 m maaporausta. | Porausvyvyys | 267 m |
|---|--------------|-------|

|   |                          |       |
|---|--------------------------|-------|
| - Kaivon aktiivisyvyys 261 metriä. Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 267 m. | Putkea kaivossa yhteensä | 534 m |
| - Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 50 m. (Painehäviö 13,1 kPa)             | 2 kpl PE50x4.6           | 100 m |

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

|  |
|--|
| • Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,67 l/s = 40,2 l/min = 2412 l/h: |
|--|

|  |                      |
|--|----------------------|
| - Kaivo, painehäviö 0,67 l/s virtaus PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,4 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 676 litraa  | 156 kPa = Kelvoton   |
| - Kaivo, painehäviö 0,67 l/s virtaus PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,4 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 823 litraa  | 86 kPa = Arveluttava |
| - Kaivo, painehäviö 0,67 l/s virtaus PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,4 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 988 litraa  | 54 kPa = 0,54 bar    |
| - Kaivo, painehäviö 0,67 l/s virtaus PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,4 K. Liitäntä mukana. Volyymi 1011 litraa | 51 kPa = 0,51 bar    |
| Tai vaakakeruulla:   |                      |
| - kostea savi, vähintään 666 m = 2 x 340 metriä PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m. Vol 773 ltr    | 44 kPa = 0,44 bar    |

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