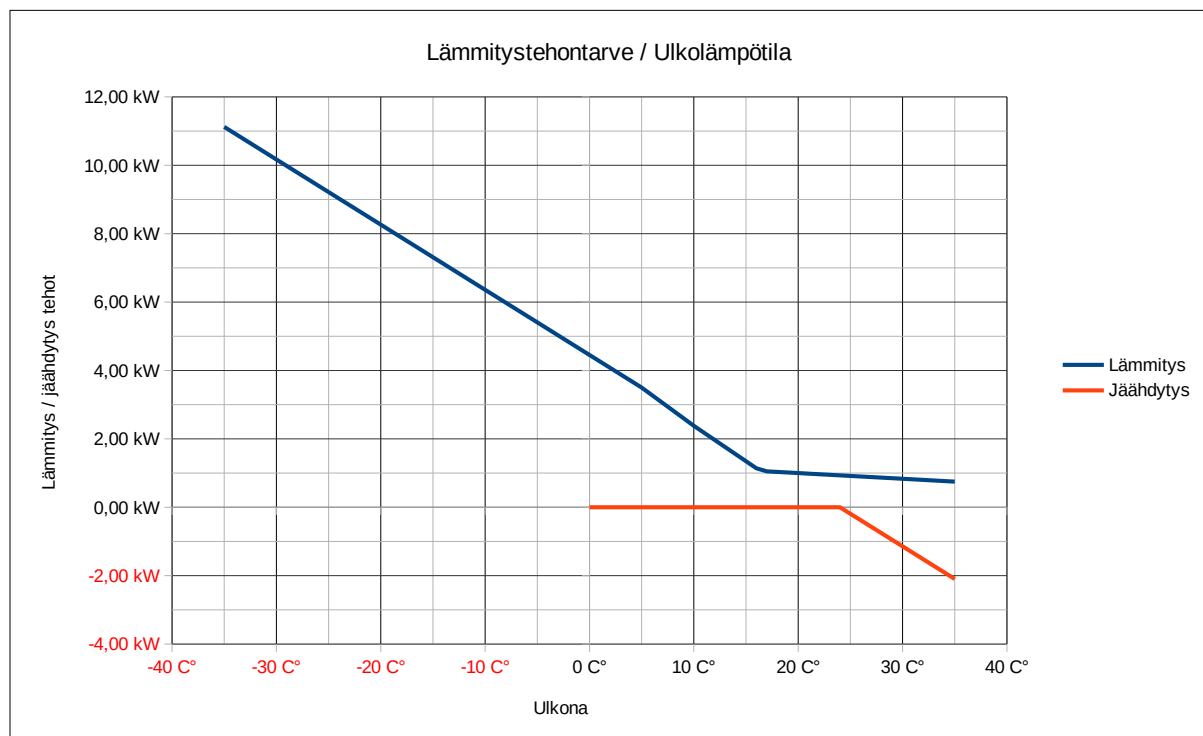


| MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla) |  |                                     |                      | Bergheat46.ods                            | Ohje                  |
|--|--|-------------------------------------|----------------------|---|-----------------------|
| Laskelma on viitteellinen  |  | Laskelma perustuu rakennetietoihin. |                      | Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallasi! |                       |
| Perinnetalo "Pulju"  |  | 60100 SEINÄJOKI                     |                      | Tulostuspäivä                             | 04.12.2018            |
| Laskettu Bergheat46.843-1,68-12 taulukko-ohjelmalla              | Laskennassa nettoala ja nettovolyymi → |                                     | 240,0 m2             | 576,0 m3                                  |                       |
| - Rakennusten lämmitys   | 9,18 kW                                | PATTERILÄMMITYS +46 C°              | 23 713 kWh           | 1 007 €                                   |                       |
| - Lämmin käyttövesi  | 0,68 kW                                | 5 hlö 1 200 kWh                     | 6 000 kWh            | 323 €                                     |                       |
| - Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö                        |  | 20% 5 300 kWh                       | 0 kWh                | 0 €                                       |                       |
| - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja                        |  |                                     | 0 kWh                | 0 kWh                                     | 0 €                   |
| - Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa                        | 10,5 kW                                | 0,14 €/kWh                          | 3,1 SCOP             | 29 713 kWh                                | 323 €                 |
| • Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus                       | 23 713 kWh                             | 240 m2                              | <b>21 Wh/m2/Ap/a</b> | <b>576 m3</b>                             | <b>8,8 Wh/m3/Ap/a</b> |
| • Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden             | 23 713 kWh                             | 240 m2                              | 1 118 kWh/m2         | 576 m3                                    | 41 kWh/m3             |
| • Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä         | 29 713 kWh                             | 240 m2                              | 124 kWh/m2           | 576 m3                                    | 52 kWh/m3             |
| • Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax |  | <b>-31,8 C°</b>                     | 10,5 kW              | 43,8 W/m2                                 | 18,3 W/m3             |

| TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle  |          |              |            | 10,5 kW      | - tehoisella pumpulla. | PATTERILÄMMITYS |             |                |           |
|--|----------|--------------|------------|--------------|------------------------|-----------------|-------------|----------------|-----------|
| Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä                                   |          |              |            | 3 496 litraa | 1,20 €/ltr             | 4 195 €         | 85 %        |                |           |
| Kokonaisteho saadaan sekahaloilla  |          |              |            | 27 m3/a      | ä 48,00 €              | 1 306 €         | 78 %        |                |           |
| Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä                                  |          |              |            | 29 713 kWh   | 0,140 €/kWh            | 4 160 €         | 1,0 COP     |                |           |
| Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA                          |          |              |            | 29 713 kWh   | 0,140 €/kWh            | 1 330 €         | 3,1 SCOP    |                |           |
| Sähkövastuksella tuotetaan   |          |              |            | 0 kWh        | 0,140 €/kWh            | 0 €             | 1,0 COP     |                |           |
| - Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP           |          |              |            | 29 713 kWh   | 0 kWh                  | 9 502 kWh       | 3,1 COP     |                |           |
| - Pumpun osuus sähkön kulutuksesta                                       |          |              |            |              | 100,0%                 | 9 502 kWh       | 1 330 €     |                |           |
| - Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää |          |              |            |              | 0,0%                   | 0 kWh           | 0 €         |                |           |
| - Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa                               |          |              |            |              | 100,0%                 | 9 502 kWh       | 1 330 €     |                |           |
|  |          | Energiaa     | COP        | Pumpun sähkö | Vastussähköä           | Sähköä yht.     | Sähkölasku  |                |           |
| - Lämmitys kuluttaa  | 3,30 COP | 23 713 kWh   | 3,3 COP    | 7 194 kWh    | 0 kWh                  | 7 194 kWh       | 1 007 €     |                |           |
| - Käyttövesi kuluttaa  | 2,60 COP | 6 000 kWh    | 2,6 COP    | 2 308 kWh    | 0 kWh                  | 2 308 kWh       | 323 €       |                |           |
| - Vastuskäyttö   |          | 0 kWh        | 1,0 COP    | 0 kWh        | 0 kWh                  | 0 kWh           | (= 0 EUR)   |                |           |
| - Lämpö ja vesi yhteensä   |          | 29 713 kWh   | 3,1 SCOP   | 9 502 kWh    | 0 kWh                  | 9 502 kWh       | 1 330 €     |                |           |
| VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -31,8 C°      |          |              |            |              |                        |                 |             |                |           |
| Kuukausi   | Päiviä   | Käyntitunnit | Käyttövesi | Rakennus     | Molemmat yht           | Pumpulla        | Vastuksella | Sähkön kulutus |           |
| Koko vuosi   | 365      | 32%          | 2 830 h    | 6 000 kWh    | 23 713 kWh             | 29 713 kWh      | 29 713 kWh  | 0 kWh          | 9 502 kWh |
| Tammikuu   | 31       | 58%          | 432 h      | 651 kWh      | 3 881 kWh              | 4 532 kWh       | 4 532 kWh   | 0 kWh          | 1 428 kWh |
| Helmikuu   | 28       | 60%          | 401 h      | 597 kWh      | 3 618 kWh              | 4 215 kWh       | 4 215 kWh   | 0 kWh          | 1 327 kWh |
| Maaliskuu  | 31       | 50%          | 370 h      | 606 kWh      | 3 280 kWh              | 3 886 kWh       | 3 886 kWh   | 0 kWh          | 1 228 kWh |
| Huhtikuu   | 30       | 35%          | 253 h      | 508 kWh      | 2 144 kWh              | 2 652 kWh       | 2 652 kWh   | 0 kWh          | 846 kWh   |
| Toukokuu   | 31       | 18%          | 131 h      | 428 kWh      | 943 kWh                | 1 372 kWh       | 1 372 kWh   | 0 kWh          | 451 kWh   |
| Kesäkuu  | 30       | 7%           | 48 h       | 357 kWh      | 150 kWh                | 507 kWh         | 507 kWh     | 0 kWh          | 183 kWh   |
| Heinäkuu   | 31       | 5%           | 37 h       | 359 kWh      | 27 kWh                 | 386 kWh         | 386 kWh     | 0 kWh          | 146 kWh   |
| Elokuu   | 31       | 7%           | 53 h       | 371 kWh      | 182 kWh                | 553 kWh         | 553 kWh     | 0 kWh          | 198 kWh   |
| Syyskuu  | 30       | 19%          | 138 h      | 423 kWh      | 1 029 kWh              | 1 452 kWh       | 1 452 kWh   | 0 kWh          | 475 kWh   |
| Lokakuu  | 31       | 33%          | 244 h      | 512 kWh      | 2 048 kWh              | 2 560 kWh       | 2 560 kWh   | 0 kWh          | 818 kWh   |
| Marraskuu  | 30       | 45%          | 323 h      | 560 kWh      | 2 835 kWh              | 3 396 kWh       | 3 396 kWh   | 0 kWh          | 1 076 kWh |
| Joulukuu   | 31       | 54%          | 400 h      | 628 kWh      | 3 575 kWh              | 4 203 kWh       | 4 203 kWh   | 0 kWh          | 1 326 kWh |



| Perinnetalo "Pulju" 60100 SEINÄJOKI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA                         |              |                            |                      |               |                       |
|--|--------------|----------------------------|----------------------|---------------|-----------------------|
| Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys                               |              | Rak vuosi 1900, Huonelämpö | 20,0 C°              | 0,89 W/m2K    | 14 491 kWh/a          |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri                            |              | 120,0 m2                   | 2,80 m               | 336,0 m3      | 43 kWh/m3/a           |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri             |              | 46,3 m                     | 2,80 m               | 129,6 m2      | 121 kWh/m2/a          |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                           |              | 120,0 m2                   | 26 Wh/m2/Ap/a        | 336,0 m3      | <b>9,3 Wh/m3/Ap/a</b> |
| Alapohja -rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 20 C              |              | 0,20 U                     | 0,96 kW              | 120,0 m2      | 3 373 kWh/a           |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia   |              | 0,00 U                     | 0,00 kW              | 120,0 m2      | 0 kWh/a               |
| Umpiseinän ala   |              | 0,22 U                     | 1,40 kW              | 109,6 m2      | 3 388 kWh/a           |
| Ikkunat  |              | 1,40 U                     | 1,16 kW              | 16,0 m2       | 2 811 kWh/a           |
| Ovet   |              | 1,40 U                     | 0,29 kW              | 4,0 m2        | 703 kWh/a             |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana  |              | 0,20 U                     | 3,81 kW              | 369,6 m2      | 10 275 kWh/a          |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  | 0,15 x / h   | 0%                         | 0,95 kW              | 14,0 l/sek    | 2 294 kWh/a           |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  | 0,13 x / h   |                            | 0,79 kW              | 11,7 l/sek    | 1 923 kWh/a           |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä               |              | 10 275 kWh/a               | 5,56 kW              | 4 217 kWh/a   | 14 491 kWh/a          |
| Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys                               |              | Rak vuosi 1900, Huonelämpö | 20,0 C°              | 0,68 W/m2K    | 10 282 kWh/a          |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri                            |              | 120,0 m2                   | 2,00 m               | 240,0 m3      | 43 kWh/m3/a           |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri             |              | 46,3 m                     | 2,00 m               | 92,6 m2       | 86 kWh/m2/a           |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                           |              | 120,0 m2                   | 18 Wh/m2/Ap/a        | 240,0 m3      | <b>9,2 Wh/m3/Ap/a</b> |
| Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 20 C          |              | 0,00 U                     | 0,00 kW              | 120,0 m2      | 0 kWh/a               |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia   |              | 0,12 U                     | 0,84 kW              | 120,0 m2      | 2 024 kWh/a           |
| Umpiseinän ala   |              | 0,22 U                     | 1,00 kW              | 78,6 m2       | 2 430 kWh/a           |
| Ikkunat  |              | 1,40 U                     | 1,02 kW              | 14,0 m2       | 2 459 kWh/a           |
| Ovet   |              |                            | 0,00 kW              | 0,0 m2        | 0 kWh/a               |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana  |              | 0,17 U                     | 2,85 kW              | 332,6 m2      | 6 913 kWh/a           |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  | 0,15 x / h   | 0%                         | 0,68 kW              | 10,0 l/sek    | 1 639 kWh/a           |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  | 0,16 x / h   |                            | 0,71 kW              | 10,6 l/sek    | 1 730 kWh/a           |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä               |              | 6 913 kWh/a                | 4,24 kW              | 3 369 kWh/a   | 10 282 kWh/a          |
| Rakennus 3 ei valittu! Patterilämmitys   |              | 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. Patterilämmitys 22 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 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 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 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 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                    |                      |               |                       |
| Lämmönsiirtokanaalia ei ole  |              |                            |                      |               | 0 kWh/a               |
| Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..                    |              | 240,0 m2                   | 576,0 m3             | Enimmäistehot | 24 773 kWh/a          |
| - Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia   |              |                            | -31,8 C°             | 6,67 kWmax    | 17 188 kWh/a          |
| - Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä                                 |              | 3,90 kertaa/h              | 24 l/sek             | 1,62 kWmax    | 3 933 kWh/a           |
| - Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia                                   |              | 3,62 kertaa/h              | 22 l/sek             | 1,51 kWmax    | 3 653 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 ) |              |                            |                      | 9,80 kWmax    | 24 773 kWh/a          |
| Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden                                     | 24 773 kWh/a | 240 m2                     | <b>103 kWh/m2</b>    | 576 m3        | <b>43 kWh/m3/a</b>    |
| Lämmön ominaiskulutus  | 24 773 kWh/a | 240 m2                     | <b>22 Wh/m2/Ap/a</b> | 576 m3        | <b>9,2 Wh/m3/Ap/a</b> |
| Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden                                   | 6,67 kWmax   | 240 m2                     | <b>27,8 W/m2</b>     | 576 m3        | <b>11,6 W/m3</b>      |

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

60100 SEINÄJOKI

(Etelä-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.843-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 20 C°

ulkolämpötilat 5,7 C° ja -31,8 C°

| Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla | Tehot           | Täystehoisena | Valittu 10,5 kW |
|--|-----------------|---------------|-----------------|
| - Pumpuksi valitsit 10,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on            | 10,5 kWh        | 29 713 kWh    | 29 713 kWh      |
| - Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa                    | 7,1 kWh         | 20 211 kWh    | 20 211 kWh      |
| - Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa                         | 3,4 kWh         | 9 502 kWh     | 9 502 kWh       |
| - Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin                  |                 | 3,1 SCOP      | 3,1 SCOP        |
| - Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta                   | <b>10,5 kWh</b> | 7,32 kW       | 7,31 kW         |

| Lämmön keruu: kostea savi ( 20210 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +46 C° COP = 3,1 |           |                    |        |                        |
|---|-----------|--------------------|--------|------------------------|
| Maalaji   | Virtaama  | Vuosituotto /metri | Pituus | Upotussyvyys vähintään |
| kostea savi   | 0,550 l/s | 37,8 kWh/m         | 534 m  | 1,2 metriä             |

| Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS COP = 3,1 |           |          |              |            |
|---|-----------|----------|--------------|------------|
| - Maaporausta   | 6 m       | 1,4 W/mK | Teräsputki   | 222 kWh    |
| - Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto   | 6 - 218 m | 3,0 W/mK | Kallioporaus | 20 062 kWh |
| - Kaivo yhteensä  | 218 m     | 1 kpl    | 20 284 kWh   | 20 284 kWh |

| Keruun virtaus 0,55 l/s ΔT = 3,3 K                 | Keruuputken pituus | Keräin | Painehäviö | Painehäviö |
|--|--------------------|--------|------------|------------|
| - Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket | 450 m              | 40 mm  | 1,0 bar    | 81 kPa     |
| - Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket | 450 m              | 45 mm  | 0,4 bar    | 45 kPa     |
| - Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket | 450 m              | 50 mm  | 0,2 bar    | 29 kPa     |

| Tarvitaan 1 kaivo              |       | Syvyys     | Energiaa     | Keskikuorma | Huippukuorma |
|--------------------------------|-------|------------|--------------|-------------|--------------|
| - Kaivosta vuodessa lämpötehoa | 1 kpl | 218 m      | 20 211 kWh   | 10,6 W/m    | 33,6 W/m     |
| - Kuorma kaivoa kohden         |       | 20 211 kWh | 93,0 kWh/m/a | 1,7 W/mK    | 5,3 W/mK     |

| - Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO - |  |                            |
|---------------------------------------|--|----------------------------|
| 1                                     | 20 284 kWh   |                            |
| 2                                     |  |                            |
| 3                                     |  |                            |
| 4                                     |  |                            |
| 5                                     |  |                            |
| 6                                     |  |                            |
| 7                                     |  |                            |
| 8                                     |  |                            |
| 9                                     |  |                            |
| 10                                    |  |                            |
| 11                                    |  |                            |
| 12                                    |  |                            |
| 13                                    | Yhteenveto   |                            |
| 14                                    | Kaivojen lukumäärä   | 1 kpl                      |
| 15                                    | Kaivon aktiivisyvyys   | 218 m                      |
| 16                                    | Aktiivisyvyyttä yhteensä                                     | 218 m                      |
| 17                                    |  |                            |
| 18                                    | Saanto yhdestä kaivosta                                      | 20 284 kWh                 |
| 19                                    | Saanto yhteensä  | 20 284 kWh                 |
| 20                                    | Keruun kierto kaivoa kohden                                  | 0,550 l/s @ Δt = 3,3 K     |
| 21                                    | Keruuneste kierto yhteensä                                   | 0,550 l/s @ Δt = 3,3 K     |
| 22                                    | Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,3 |                            |
| 23                                    | Keruu: kostea savi   | Putken pituus Upotussyvyys |
| 24                                    | Keruupiirin vähimmäismitat                                   | 534 m 1,2 m                |

Kaivon syvyys 218 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä  
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 534 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,2 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Perinnetalo "Pulju"

---  
60100 SEINÄJOKI

2 -kerroksinen perinnetalo AD1900.

Lämmitettävät neliöt talossa n. 240 m<sup>2</sup> (+20°C). Painovoimainen ilmanvaihto.

Huonekorkeus alakerta 280, yläkerta 200. 3-kerrosikkunat vm.1985. Ulko-ovi uusittu.

Us: Lauta - tuuletus - Tslevy 22 mm - 100 mm villa -18 cm hirsu - Puukuitulevy + Pintamatskut.

Puita kulunut 20-25 kiintomottia vuosi. Käyttövesi sähkövaraaja 300 l.

Alapohja rossi, 25 cm Ekovilla. Puolet alapohjasta vielä Muhaa / olkia.

Yläpohjassa puhallusvillaa n.30 cm, Muhaa 30 cm.

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 10,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,14 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

|  |            |          |
|--|------------|----------|
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve                      | 23 713 kWh | 1 007 €  |
| Käyttöveden lämmitystarve                                | 6 000 kWh  | 323 €    |
| Molemmat yhteensä  | 29 713 kWh | 1 330 €  |
| Pumpun osuus sähkölaskusta                               | 9 502 kWh  | 1 330 €  |
| Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta                    | 0 kWh      | 0 €      |
| Molemmat yhteensä  | 9 502 kWh  | 1 330 €  |
| Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys        |            | 3,1 SCOP |
| Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,14 euroa/ kWh ) | 29 713 kWh | 4 160 €  |
| Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,2 euroa/ litra )      | 3 496 kWh  | 4 195 €  |
| Taloussähköä kuluu vuodessa                              | 5 300 kWh  | 742 €    |
| Lämmityssähköä kuluu vuodessa                            | 9 502 kWh  | 1 330 €  |
| Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa                   | 14 802 kWh | 2 072 €  |

# Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Perinnetalo "Pulju"

SEINÄJOKI

(Etelä-Pohjanmaa)

## LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETÄ - MUT = -32 C°

|   |         |            |
|---|---------|------------|
| - Talon alakerta: Patterilämmitys, 20 C°, 120 m2, 336 m3, | 5,56 kW | 14 491 kWh |
| - Talon yläkerta: Patterilämmitys, 20 C°, 120 m2, 240 m3, | 4,24 kW | 10 282 kWh |

-  
-  
-  
-

|                                  |        |            |
|----------------------------------|--------|------------|
| RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ | 9,8 kW | 24 773 kWh |
|----------------------------------|--------|------------|

| ERITTELY            | Ala | Energiaa/a | Osuus | Max teho | Osuus |
|---------------------|-----|------------|-------|----------|-------|
| Johtumishäviöt      |     | 17 188 kWh | 69 %  | 6,67 kW  | 68 %  |
| Ilmanvaihto         |     | 3 933 kWh  | 16 %  | 1,62 kW  | 17 %  |
| Vuotoilmat          |     | 3 653 kWh  | 15 %  | 1,51 kW  | 15 %  |
| Lämmönsiirtokanaali |     | 0 kWh      | 0 %   | 0,00 kW  | 0 %   |

## JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

|                   |          |            |      |         |      |
|-------------------|----------|------------|------|---------|------|
| Alapohjat         | 240,0 m2 | 3 373 kWh  | 14 % | 0,96 kW | 10 % |
| Yläpohjat         | 240,0 m2 | 2 024 kWh  | 8 %  | 0,84 kW | 9 %  |
| Umpiseinän ala    | 188,1 m2 | 5 819 kWh  | 23 % | 2,40 kW | 25 % |
| Ikkunat           | 30,0 m2  | 5 270 kWh  | 21 % | 2,18 kW | 22 % |
| Ovet              | 4,0 m2   | 703 kWh    | 3 %  | 0,29 kW | 3 %  |
| Johtumat yhteensä | 702,1 m2 | 17 188 kWh | 69 % | 6,67 kW | 68 % |

## VUOTUIINEN LÄMMITYSTARVE: PATTERNLÄMMITYS - COP -laskennassa 46 C° - menovesi lämpötila max 54 C°

|   |            |          |            |
|---|------------|----------|------------|
| • Kiinteistö, 240 m2, 576 m3                | 3,3 COP    | 9,18 kW  | 24 773 kWh |
| - Lämmin käyttövesi                         | 2,6 COP    | 1,33 kW  | 6 000 kWh  |
| - Yhteensä                                  | 3,1 SCOP   | 10,5 kWh | 30 773 kWh |
| - Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus | -1 060 kWh | 0,36 kW  | 29 713 kWh |
| - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja   | 0 kWh      | 0,00 kW  | 29 713 kWh |
| - Pumpulla tuotetaan                        |            | 10,50 kW | 29 713 kWh |
| - Sähkövastuksella tuotettavaksi jää        |            |          | 0 kWh      |

### Yhteensä

29 713 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

10,5 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)

10,5 kW

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-32 C°

• Maasta kerätään

( 3,1 COP)

7,3 kW

20 211 kWh

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

9 502 kWh

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

9 502 kWh

Tarvitaan 218 aktiivimetrim lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,55 l/s (= 33 l/minuutissa).

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille (0,55 l/s):

|   |                   |
|---|-------------------|
| • Kaivon painehäviö 0,55 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, ΔT = 3,3 K       | 81 kPa (0,81 bar) |
| • Kaivon painehäviö 0,55 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, ΔT = 3,3 K       | 45 kPa (0,45 bar) |
| • Kaivon painehäviö 0,55 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, ΔT = 3,3 K       | 29 kPa (0,29 bar) |
| • Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 534 metriä = 2 x 300 m PEM40x3,7 SINIRAITA. |                   |
| - Keruuputkien upotussyvyys vähintään 1,2 m.                                    |                   |
| - Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.                                  |                   |

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