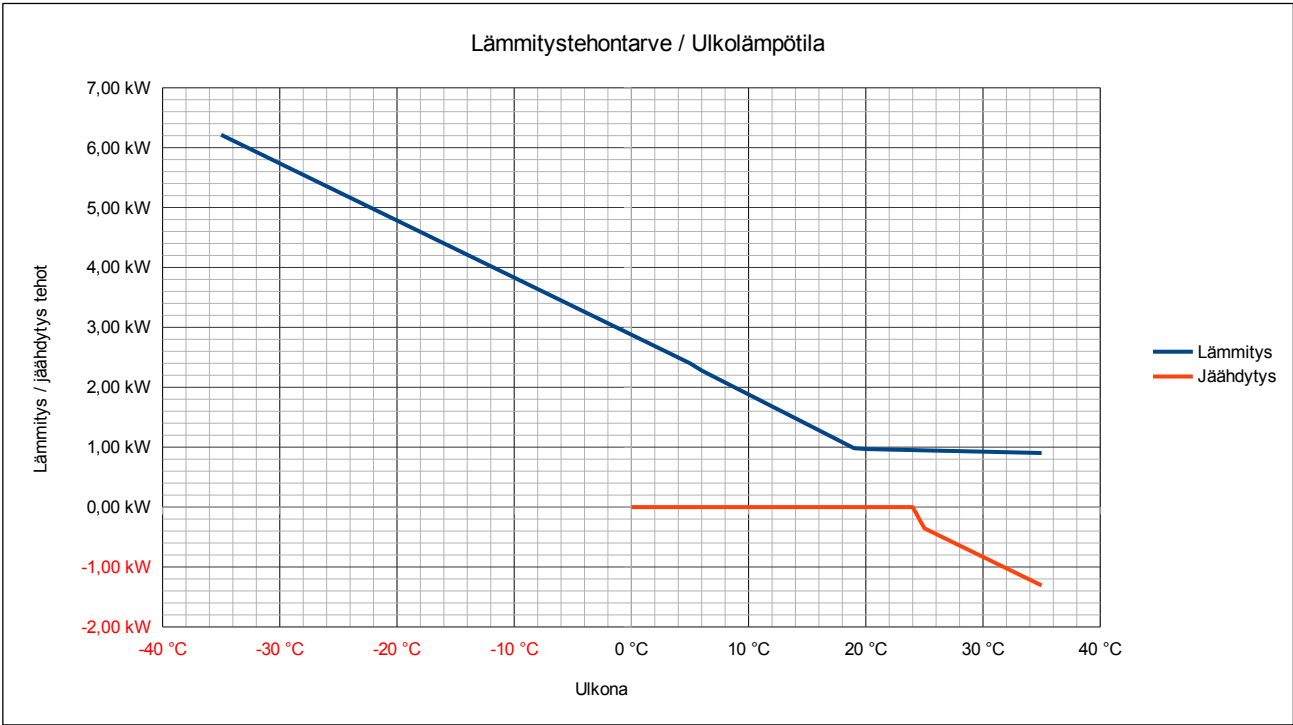


| MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla) |  |  |  | Bergheat46.ods                          |  | Ohje |
|------------------------------------------------------------------|--|--|--|-----------------------------------------|--|------|
| Laskelma on viitteellinen                                        |  |  |  | Laskelma perustuu rakennetietoihin.     |  |      |
| Uudisrakennus "suppeh"                                           |  |  |  | Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi! |  |      |
| 37100 NOKIA                                                      |  |  |  | Tulostuspäivä                           |  |      |
| Laskettu Bergheat46.305-1,68-12 taulukko-ohjelmalla              |  |  |  | 22.02.2023                              |  |      |
| Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →                           |  |  |  | 171,0 m2                                |  |      |
| - Rakennusten lämmitys                                           |  |  |  | 478,8 m3                                |  |      |
| - Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 192 litraa                    |  |  |  | 4,42 kW                                 |  |      |
| - Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö                        |  |  |  | LATTIALÄMMITYS +27 °C                   |  |      |
| - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja                        |  |  |  | 12 910 kWh                              |  |      |
| - Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa                        |  |  |  | 457 €                                   |  |      |
| • Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus                       |  |  |  | 269 €                                   |  |      |
| • Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden             |  |  |  | 0 kWh                                   |  |      |
| • Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä         |  |  |  | 0 kWh                                   |  |      |
| • Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax |  |  |  | 0 kWh                                   |  |      |

| TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle                                                              |          |              |              |              | 6,0 kW - tehoisella pumpulla. | LATTIALÄMMITYS |              |             |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------|--------------|--------------|-------------------------------|----------------|--------------|-------------|-----------------|
| Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä                                                         |          |              | 1 990 litraa | 2,00 €/ltr   | 3 979 €                       | 87 %           |              |             |                 |
| Kokonaisteho saadaan sekahaloilla                                                              |          |              | 16 m3/a      | ä 60,00 €    | 951 €                         | 78 %           |              |             |                 |
| Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä                                                        |          |              | 17 310 kWh   | 0,200 €/kWh  | 3 462 €                       | 1,0 COP        |              |             |                 |
| Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA                                                |          |              | 17 310 kWh   | 0,200 €/kWh  | 726 €                         | 4,8 SCOP       |              |             |                 |
| Sähkövastuksella tuotetaan                                                                     |          |              | 0 kWh        | 0,200 €/kWh  | 0 €                           | 1,0 COP        |              |             |                 |
| - Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP                                 |          |              | 17 310 kWh   | 0 kWh        | 3 628 kWh                     | 4,8 COP        |              |             |                 |
| - Pumpun osuus sähkön kulutuksesta                                                             |          |              |              |              | 100,0%                        | 3 628 kWh      | 726 €        |             |                 |
| - Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää                       |          |              |              |              | 0,0%                          | 0 kWh          | 0 €          |             |                 |
| - Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa                                                     |          |              |              |              | 100,0%                        | 3 628 kWh      | 726 €        |             |                 |
|                                                                                                |          |              | Energiaa     | COP          | Pumpun sähkö                  | Vastussähköä   | Sähköä yht.  | Sähkölasku  |                 |
| - Lämmitys kuluttaa                                                                            | 5,66 COP | 12 910 kWh   | 5,7 COP      | 2 283 kWh    | 0 kWh                         | 2 283 kWh      | 457 €        |             |                 |
| - 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                                                                       |          | 17 310 kWh   | 4,8 SCOP     | 3 628 kWh    | 0 kWh                         | 3 628 kWh      | 726 €        |             |                 |
| VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -27,3 °C ( E luku = 75 Luokka = A ) |          |              |              |              |                               |                |              |             |                 |
| Kuukausi                                                                                       | Päiviä   | RAK energiaa | RAK sähköä   | LKV energiaa | LKV sähköä                    | Energiaa yht   | MLP energiaa | Vastuksella | Sähköä yhteensä |
| Koko vuosi                                                                                     | 365      | 12 910 kWh   | 2 283 kWh    | 4 400 kWh    | 1 345 kWh                     | 17 310 kWh     | 17 310 kWh   | 0 kWh       | 3 628 kWh       |
| Tammikuu                                                                                       | 31       | 2 230 kWh    | 394 kWh      | 393 kWh      | 120 kWh                       | 2 623 kWh      | 2 623 kWh    | 0 kWh       | 514 kWh         |
| Helmikuu                                                                                       | 28       | 1 938 kWh    | 343 kWh      | 354 kWh      | 108 kWh                       | 2 292 kWh      | 2 292 kWh    | 0 kWh       | 451 kWh         |
| Maaliskuu                                                                                      | 31       | 1 823 kWh    | 322 kWh      | 386 kWh      | 118 kWh                       | 2 210 kWh      | 2 210 kWh    | 0 kWh       | 440 kWh         |
| Huhtikuu                                                                                       | 30       | 1 231 kWh    | 218 kWh      | 365 kWh      | 111 kWh                       | 1 595 kWh      | 1 595 kWh    | 0 kWh       | 329 kWh         |
| Toukokuu                                                                                       | 31       | 471 kWh      | 83 kWh       | 363 kWh      | 111 kWh                       | 834 kWh        | 834 kWh      | 0 kWh       | 194 kWh         |
| Kesäkuu                                                                                        | 30       | 69 kWh       | 12 kWh       | 345 kWh      | 105 kWh                       | 414 kWh        | 414 kWh      | 0 kWh       | 118 kWh         |
| Heinäkuu                                                                                       | 31       | 18 kWh       | 3 kWh        | 355 kWh      | 109 kWh                       | 374 kWh        | 374 kWh      | 0 kWh       | 112 kWh         |
| Elokuu                                                                                         | 31       | 61 kWh       | 11 kWh       | 356 kWh      | 109 kWh                       | 417 kWh        | 417 kWh      | 0 kWh       | 120 kWh         |
| Syyskuu                                                                                        | 30       | 501 kWh      | 89 kWh       | 352 kWh      | 108 kWh                       | 853 kWh        | 853 kWh      | 0 kWh       | 196 kWh         |
| Lokakuu                                                                                        | 31       | 1 154 kWh    | 204 kWh      | 375 kWh      | 115 kWh                       | 1 528 kWh      | 1 528 kWh    | 0 kWh       | 319 kWh         |
| Marraskuu                                                                                      | 30       | 1 477 kWh    | 261 kWh      | 369 kWh      | 113 kWh                       | 1 846 kWh      | 1 846 kWh    | 0 kWh       | 374 kWh         |
| Joulukuu                                                                                       | 31       | 1 938 kWh    | 343 kWh      | 388 kWh      | 119 kWh                       | 2 326 kWh      | 2 326 kWh    | 0 kWh       | 461 kWh         |



| Uudisrakennus "suppeh" 37100 NOKIA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA                          |  |                            |               |               |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------|---------------|---------------|----------------|
| Uudisrakennus, OK -talo, 1 kerroksinen, iv ja vuotoilma mukana. Lattialämmit                   |  | Rak vuosi 2023, Huonelämpö |               | 22,0 °C       | 0,56 W/m2K     |
|                                                                                                |  |                            |               |               | 14 741 kWh/a   |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri                            |  | 171,0 m2                   | 2,80 m        | 478,8 m3      | 31 kWh/m3/a    |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri                |  | 55,4 m                     | 2,80 m        | 155,0 m2      | 86 kWh/m2/a    |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                           |  | 171,0 m2                   | 21 Wh/m2/Ap/a | 478,8 m3      | 7,6 Wh/m3/Ap/a |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 29 C              |  | 0,11 U                     | 0,42 kW       | 171,0 m2      | 2 779 kWh/a    |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia                                                 |  | 0,09 U                     | 0,73 kW       | 171,0 m2      | 1 916 kWh/a    |
| Umpiseinän ala                                                                                 |  | 0,19 U                     | 1,12 kW       | 119,0 m2      | 2 925 kWh/a    |
| Ovet                                                                                           |  | 1,00 U                     | 0,30 kW       | 6,0 m2        | 775 kWh/a      |
| Ikkunat                                                                                        |  | 1,00 U                     | 1,48 kW       | 30,0 m2       | 3 873 kWh/a    |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana                                                |  | 0,16 U                     | 4,04 kW       | 497,0 m2      | 12 268 kWh/a   |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa                                            |  | 0,39 (dm3/s)/m2            | 72 %          | 1,15 kW       | 102,6 dm3/s    |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa                                          |  | 0,04 (dm3/s)/m2            |               | 0,43 kW       | 6,7 dm3/s      |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä               |  | 4 042 kWh/a                | 4,68 kW       | 2 474 kWh/a   | 14 741 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                           |  |                            |               |               | 0 Wh/m3/Ap/a   |
| Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 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, 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 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                           |  |                            |               |               | 0 Wh/m3/Ap/a   |
| Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 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, 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 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                           |  |                            |               |               | 0 Wh/m3/Ap/a   |
| 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 johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä               |  | 0 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                           |  |                            |               |               | 0 Wh/m3/Ap/a   |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 12 C              |  |                            |               |               | 0 kWh/a        |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia                                                 |  |                            |               |               | 0 kWh/a        |
| Umpiseinän ala                                                                                 |  |                            |               |               | 0 kWh/a        |
| Ovet                                                                                           |  |                            |               |               | 0 kWh/a        |
| Ikkunat                                                                                        |  |                            |               |               | 0 kWh/a        |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana                                                |  |                            |               |               | 0 kWh/a        |
| Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa                                             |  | 0 %                        |               |               | 0 kWh/a        |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa                                          |  |                            |               |               | 0 kWh/a        |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä               |  | 0 kWh/a                    |               |               |                |
| Lämmönsiirtokanaalia ei ole                                                                    |  |                            |               |               | 0 kWh/a        |
| Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..                    |  | 171,0 m2                   | 478,8 m3      | Enimmäistehot | 14 741 kWh/a   |
| - Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia                                             |  |                            | -27,3 °C      | 4,04 kWmax    | 0 kWh/a        |
| - Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä                                 |  | 17,5 m3/h                  | 103 l/sek     | 1,15 kWmax    | 1 343 kWh/a    |
| - Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia                                   |  | 1,1 m3/h                   | 7 l/sek       | 0,43 kWmax    | 1 131 kWh/a    |
| Lämmönsiirtokanaalia ei ole                                                                    |  | 0,0 m                      | 0 kWh/a       | 0,00 kWmax    | 0 kWh/a        |
| Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana ) |  |                            |               | 5,62 kWmax    | 2 474 kWh/a    |
| Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden                                     |  | 14 741 kWh/a               | 171 m2        | 86 kWh/m2     | 479 m3         |
| Lämmön ominaiskulutus                                                                          |  | 14 741 kWh/a               | 171 m2        | 21 Wh/m2/Ap/a | 479 m3         |
| Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden                                   |  | 5,62 kWmax                 | 171 m2        | 32,9 W/m2     | 479 m3         |
| Bergheat46.305-1,68-12 22.02.2023                                                              |  |                            |               |               |                |
| Laskelman laatija:                                                                             |  |                            |               |               | 22.02.2023     |
| Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.                                                  |  |                            |               |               |                |

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

|                                                                            |         |                            |                                   |
|----------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------|-----------------------------------|
| Bergheat46.305-1,68-12                                                     |         | Mitoittava sisälämpö 22 °C | ulkolämpötilat 5,2 °C ja -27,3 °C |
| Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla | Tehot   | Täystehoisena              | Valittu 6 kW                      |
| - Pumpuksi valitsit 6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on               | 5,5 kWh | 17 310 kWh                 | 17 310 kWh                        |
| - Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa                    | 4,7 kWh | 13 682 kWh                 | 13 682 kWh                        |
| - Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa                         | 1,3 kWh | 3 628 kWh                  | 3 628 kWh                         |
| - Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin                  |         | 4,8 SCOP                   | 4,8 SCOP                          |
| - Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta                   | 6,0 kWh | 4,51 kW                    | 4,94 kW                           |

|                                                                                                                         |          |               |            |                |                |            |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------|------------|----------------|----------------|------------|----------|
| Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 m ( 13681 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +27 °C COP = 4,8 |          |               |            |                |                |            |          |
| Putkilaatu                                                                                                              | Lenkkejä | Lenkin pituus | Volyymi    | Energiaa/metri | Max teho/metri | Painehäviö |          |
| PE40x3.7                                                                                                                | 2 kpl    | 160 m         | 436 litraa | 42,8 kWh/m/a   | 15,43 W/m      | 11 kPa     | 0,11 bar |
| - Keräinputkea yhteensä 2 x 160 = 320 metriä. Lisäksi: Liitäntä 2 * 10 m PE40x3.7 = 20 metriä. Nestetilavuus 352 litraa |          |               |            |                |                |            |          |

|                                                                                                              |              |          |              |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|--------------|------------|
| Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,8 |              |          |              |            |
| - Vedetön osuus kaivon yläosassa 7 metriä                                                                    | 0 - 7 m      | 0,0 W/mK | Teräsputki   | 0 kWh      |
| - Maaporausta 25 metriä                                                                                      | 7 m - 25 m   | 1,5 W/mK | Teräsputki   | 1 018 kWh  |
| - Kallioporausta 139 metriä                                                                                  | 25 m - 164 m | 3,0 W/mK | Kallioporaus | 10 681 kWh |
| - Kaivo yhteensä                                                                                             | 164 m        | 1 kpl    | 13 641 kWh   | 13 641 kWh |

|                                                             |          |                     |            |            |
|-------------------------------------------------------------|----------|---------------------|------------|------------|
| Kaivo 164 m, keruun virtaus 0,4 l/s ΔT = 3 K                | Keräin   | Keruuputkien pituus | Painehäviö | Painehäviö |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7 | PE40*2.4 | 184 m               | 0,32 bar   | 32 kPa     |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7 | PE45*2.6 | 184 m               | 0,20 bar   | 20 kPa     |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7 | PE50*2.8 | 184 m               | 0,13 bar   | 13 kPa     |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7 | PE50*2.5 | 184 m               | 0,13 bar   | 13 kPa     |

| Tarvitaan 1 kaivo              | Syvyys     | Energiaa     | Keskikuorma | Huippukuorma |          |
|--------------------------------|------------|--------------|-------------|--------------|----------|
| - Kaivosta vuodessa lämpötehoa | 1 kpl      | 164 m        | 13 682 kWh  | 9,9 W/m      | 30,1 W/m |
| - Kuorma kaivoa kohden         | 13 682 kWh | 86,9 kWh/m/a | 9,9 W/m     | 1,6 W/mK     | 4,8 W/mK |

|                                       |                                                              |               |              |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------|--------------|
| - Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO - |                                                              |               |              |
| 1                                     | 13 641 kWh                                                   |               |              |
| 2                                     |                                                              |               |              |
| 3                                     |                                                              |               |              |
| 4                                     |                                                              |               |              |
| 5                                     |                                                              |               |              |
| 6                                     |                                                              |               |              |
| 7                                     |                                                              |               |              |
| 8                                     |                                                              |               |              |
| 9                                     |                                                              |               |              |
| 10                                    |                                                              |               |              |
| 11                                    |                                                              |               |              |
| 12                                    |                                                              |               |              |
| 13                                    | Yhteenvedo                                                   |               |              |
| 14                                    | Kaivojen lukumäärä                                           | 1 kpl         |              |
| 15                                    | Kaivon aktiivisyvyys                                         | 157 m         |              |
| 16                                    | Aktiivisyvyyttä yhteensä                                     | 157 m         |              |
| 17                                    |                                                              |               |              |
| 18                                    | Saanto yhdestä kaivosta                                      | 13 641 kWh    |              |
| 19                                    | Saanto yhteensä                                              | 13 641 kWh    |              |
| 20                                    | Keruun kiertä kaivoa kohden                                  | 0,400 l/s     | @ ΔT = 3 K   |
| 21                                    | Keruuneste kiertä yhteensä                                   | 0,400 l/s     | @ ΔT= 3 K    |
| 22                                    | Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5,4 |               |              |
| 23                                    | Keruu: kostea savi                                           | Putken pituus | Upotussyvyys |
| 24                                    | Keruupiirin vähimmäismitat                                   | 328 m         | 1,0 m        |

Kaivon syvyys 164 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä  
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.  
Vaakakeruupiiri, 328 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

## Uudisrakennus "suppeh"

37100 NOKIA

1 -kerroksinen uudisrakennus 2023 tasamaalla.  
Lattialämmitys. Koneellinen ilmanvaihto lämmöntalteenotolla.  
Ulkoseinien ulkopituus 58 m koko kehä.  
Ulkoseinissä mineraalivilla 250 mm, kokonaispaksuus 330 mm.  
Lämmintä tilaa 171 m<sup>2</sup>, kun väliseiniä yms. ei lasketa pois. Huonekorkeus 2800 mm.  
Alapohja maanvarainen, eristeenä 200 mm EPS Styrox.  
Yläpohjassa puhallusvilla 500 mm.  
Ikkunat 3 lasiset, U=1,0, ikkunoita ehkä vähän tavallista enemmän, n. 30 m<sup>2</sup>.  
U -arvoja: Seinät 0,17, yläpohja 0,08, alapohja 0,12, ikkunat ja ovet 1,0.  
Ei muita lämmitettäviä tiloja.

Tämä on laskelman yhteenveto  
Arvot laskettu keskiarvovuodelle  
Laskelma perustuu rakennetietoihin.  
Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!  
Luotettavimman mitoituksen saat osaavalta alan ammattisuunnittelijalta.

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

|                                                                |            |          |
|----------------------------------------------------------------|------------|----------|
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve                            | 14 741 kWh | 2 948 €  |
| Käyttöveden lämmitystarve                                      | 4 400 kWh  | 880 €    |
| Molemmat yhteensä                                              | 19 141 kWh | 3 828 €  |
| Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta                             | 3 628 kWh  | 726 €    |
| Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta                          | 0 kWh      | 0 €      |
| Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta               | 1 661 kWh  | 332 €    |
| Sähkön kulutus maalämmöllä lämmitykseen yhteensä               | 5 289 kWh  | 1 058 €  |
| Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys               |            | 4,8 SCOP |
| Suorasähköllä lämmittäminen maksaisi (0,2 euroa/ kWh )         | 19 141 kWh | 3 828 €  |
| Taloussähköä kuluu vuodessa                                    | 3 065 kWh  | 613 €    |
| Sähköä kuluisi sähkölämmityksellä yhteensä                     | 22 206 kWh | 4 441 €  |
| Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1990 litraa, 2 euroa/ litra ) | 1 990 ltr  | 3 979 €  |
| Maalämmityskoneen käytösähköä                                  | 3 628 kWh  | 726 €    |
| Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa    | 1 661 kWh  | 332 €    |
| Lämmityssähköä kuluu vuodessa                                  | 5 289 kWh  | 1 058 €  |
| Taloussähköä kuluu vuodessa                                    | 3 065 kWh  | 613 €    |
| Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa                         | 8 354 kWh  | 1 671 €  |

Bergheat46.305-1,68-12

22.02.2023

Laatija:

22.02.2023

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

|                                                                                                              |                                  |            |                          |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------|--------------------------|-------------------|
| Uudisrakennus "suppeh"                                                                                       |                                  | NOKIA      |                          | (Pirkanmaa)       |
| VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 27 °C - menovesi lämpötila max 29 °C              |                                  |            |                          |                   |
| LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -27 °C                                                      |                                  |            |                          |                   |
| - Uudisrakennus, OK -talo 2023: Laminaatti-Lattialämmitys, 22°C, 171 m2, 479 m3                              |                                  | 27,4 W/m2  | 4,68 kW                  | 14 741 kWh        |
|                                                                                                              |                                  |            |                          |                   |
|                                                                                                              |                                  |            |                          |                   |
|                                                                                                              |                                  |            |                          |                   |
|                                                                                                              |                                  |            |                          |                   |
|                                                                                                              |                                  |            |                          |                   |
| RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ                                                                             |                                  | 27 W/m2    | 4,68 kW                  | 14 741 kWh        |
| ERITTELY                                                                                                     | Osuus                            | Max teho   | Osuus                    | Energiaa/a        |
| Johtumishäviöt                                                                                               | 86,3%                            | 4,04 kW    | 83,2%                    | 12 268 kWh        |
| Ilmanvaihto, ( jälkilämmitys Sähköllä )                                                                      | 24,5%                            | 1,15 kW    | 20,4%                    | 3 004 kWh         |
| - josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +13 °C                                                            | -20,0%                           | -0,94 kW   | -11,3%                   | -1 661 kWh        |
| - maalämmöllä                                                                                                | 4,5%                             | 0,21 kW    | 9,1%                     | 1 343 kWh         |
| Vuotoilmat                                                                                                   | 9,2%                             | 0,43 kW    | 7,7%                     | 1 131 kWh         |
| Lämmönsiirtokanaali                                                                                          | 0,0%                             | 0,00 kW    | 0,0%                     | 0 kWh             |
| Maalämmöllä yhteensä                                                                                         | 100,0%                           | 4,68 kW    | 100,0%                   | 14 741 kWh        |
| JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY                                                                                   |                                  | Ala        |                          |                   |
| Alapohjat                                                                                                    | 171,0 m2                         | 9 %        | 0,42 kW                  | 19 % 2 779 kWh    |
| Yläpohjat                                                                                                    | 171,0 m2                         | 16 %       | 0,73 kW                  | 13 % 1 916 kWh    |
| Umpiseinän ala                                                                                               | 119,0 m2                         | 24 %       | 1,12 kW                  | 20 % 2 925 kWh    |
| Ovet                                                                                                         | 6,0 m2                           | 6 %        | 0,30 kW                  | 5 % 775 kWh       |
| Ikkunat                                                                                                      | 30,0 m2                          | 32 %       | 1,48 kW                  | 26 % 3 873 kWh    |
| Johtumat yhteensä                                                                                            | 497,0 m2                         | 86 %       | 4,04 kW                  | 83 % 12 268 kWh   |
| • Kiinteistö, 171 m2, 479 m3                                                                                 |                                  | 5,7 COP    | 4,4 kW                   | 14 741 kWh        |
| - Taloussähkön ja henkilöiden lämmitysvaikutus                                                               |                                  |            | -0,6 kW                  | -1 831 kWh        |
| • Rakennuksen lämmitystarve                                                                                  |                                  |            | 3,8 kW                   | 12 910 kWh        |
| - Lämmin käyttövesi,                                                                                         | varaajatilavuus 0,192 m3 / 50 °C | 3,3 COP    | 1,06 kW                  | 4 400 kWh         |
| - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja                                                                    |                                  | 0 kWh      | 0,0 kW                   | 17 310 kWh        |
| - Maalämmöllä tuotetaan                                                                                      |                                  |            | 6,0 kW                   | 17 310 kWh        |
| - Sähkövastuksella tuotettavaksi jää                                                                         |                                  |            |                          | 0 kWh             |
| Yhteensä                                                                                                     | 171 m2                           | 101 kWh/m2 | 0,0 SCOP                 | 6,0 kW 17 310 kWh |
| • Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho                                                                   |                                  |            |                          | 5,5 kW            |
| - Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho )                                                      |                                  |            |                          | 6,0 kW            |
| - Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka                                                                    |                                  |            |                          | -33 °C            |
| - Maasta kerätään                                                                                            |                                  | ( 4,8 COP) | 4,9 kW                   | 13 682 kWh        |
| - Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä                                                                |                                  |            |                          | 3 628 kWh         |
| - Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)                                         |                                  |            |                          | 3 628 kWh         |
| - Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa                                                |                                  |            |                          | 1 661 kWh         |
| • Tarvitaan vähintään 164 m lämpökaivo. Kaivon yläosassa 7 m vedetöntä ja 25 m maaporausta.                  |                                  |            | Poraussyvyys             | 164 m             |
| - Kaivon aktiivisyvyys 157 metriä. Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 164 m.                            |                                  |            | Putkea kaivossa yhteensä | 328 m             |
| - Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 3,7 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 0,4 l/s = 24 l/min = 1440 l/h:  |                                  |            |                          |                   |
| - Kaivo, painehäviö 0,4 l/s virtaus PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 355 litraa |                                  |            |                          | 32 kPa = 0,32 bar |
| - Kaivo, painehäviö 0,4 l/s virtaus PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 446 litraa |                                  |            |                          | 20 kPa = 0,2 bar  |
| - Kaivo, painehäviö 0,4 l/s virtaus PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 548 litraa |                                  |            |                          | 13 kPa = 0,13 bar |
| - Kaivo, painehäviö 0,4 l/s virtaus PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3 K. Liitäntä mukana. Volyymi 562 litraa |                                  |            |                          | 13 kPa = 0,13 bar |
| Tai vaakakeruulla:                                                                                           |                                  |            |                          |                   |
| - kostea savi, vähintään 328 m = 2 x 160 metriä PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m. Vol 352 ltr  |                                  |            |                          | 11 kPa = 0,11 bar |

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