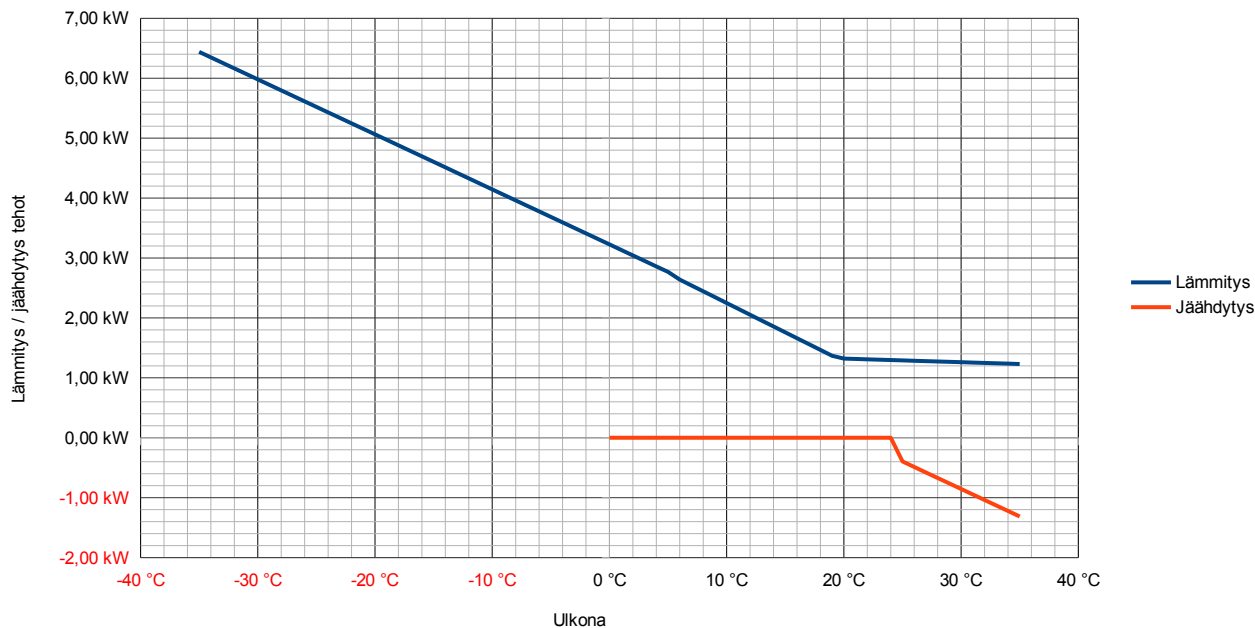


| MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla) | | | | Bergheat46.ods | | Ohje |
|--|--|--|-----------------------|---|-----------------------|-----------------------------|
| Laskelma on viitteellinen | | Laskelma perustuu rakennetietoihin. | | Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallasi! | | |
| Harkkotalo "Agentti47" | | 40950 MUURAME | | Tulostuspäivä | | 26.04.2021 |
| Laskettu Bergheat46.114-1,68-10 taulukko-ohjelmalla | | Laskennassa nettoala ja nettovolyymi → | | 148,0 m ² | | 399,6 m ³ |
| - Rakennusten lämmitys | | 4,41 kW | LATTIALÄMMITYS +31 °C | 15 418 kWh | | 388 € |
| - Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 222,496311559053 litraa | | 0,68 kW | 4 hlö | 1 500 kWh | 6 000 kWh | 289 € |
| - Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö | | | 30 % | 4 200 kWh | 0 kWh | 0 € |
| - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja | | | | 0 kWh | 0 kWh | 0 € |
| - Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa | | 5,9 kW | 0,13 €/kWh | 4,1 SCOP | 21 418 kWh | 677 € |
| • Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus | | 15 418 kWh | 148 | 25 Wh/m ² /Ap/a | 400 m ³ | 9,1 Wh/m ³ /Ap/a |
| • Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden | | 15 418 kWh | 148 | 104 kWh/m ² | 400 m ³ | 39 kWh/m ³ |
| • Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä | | 21 418 kWh | 148 | 145 kWh/m ² | 400 m ³ | 54 kWh/m ³ |
| • Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvitsessa lämmitysteho, Pmax | | | -28,6 °C | 5,9 kW | 39,5 W/m ² | 14,6 W/m ³ |

| TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle | | | | | 6,0 kW - tehoisella pumpulla. | LATTIALÄMMITYS | | | |
|---|----------|--------------|------------|--------------|-------------------------------|----------------|--------------|-------------|-----------------|
| Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä | | | | | 2 462 litraa | 1,05 €/ltr | 2 585 € | 87 % | |
| Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla | | | | | 18 m3/a | ä 80,00 € | 1 440 € | 70 % | |
| Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä | | | | | 21 418 kWh | 0,130 €/kWh | 2 784 € | 1,0 COP | |
| Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA | | | | | 21 418 kWh | 0,130 €/kWh | 677 € | 4,1 SCOP | |
| Sähkövastuksella tuotetaan | | | | | 0 kWh | 0,130 €/kWh | 0 € | 1,0 COP | |
| - Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP | | | | | 21 418 kWh | 0 kWh | 5 206 kWh | 4,1 COP | |
| - Pumpun osuus sähkön kulutuksesta | | | | | | 100,0% | 5 206 kWh | 677 € | |
| - Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää | | | | | | 0,0% | 0 kWh | 0 € | |
| - Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa | | | | | | 100,0% | 5 206 kWh | 677 € | |
| | | Energiaa | COP | Pumpun sähkö | Vastussähköä | Sähköä yht. | Sähkölasku | | |
| - Lämmitys kuluttaa | 5,17 COP | 15 418 kWh | 5,2 COP | 2 984 kWh | 0 kWh | 2 984 kWh | 388 € | | |
| - Käyttövesi kuluttaa | 2,70 COP | 6 000 kWh | 2,7 COP | 2 222 kWh | 0 kWh | 2 222 kWh | 289 € | | |
| - Vastuskäyttö | | 0 kWh | 1,0 COP | 0 kWh | 0 kWh | 0 kWh | (= 0 EUR) | | |
| - Lämpö ja vesi yhteensä | | 21 418 kWh | 4,1 SCOP | 5 206 kWh | 0 kWh | 5 206 kWh | 677 € | | |
| VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -28,6 °C (E luku = 104 Luokka = C) | | | | | | | | | |
| Kuukausi | Päiviä | RAK energiaa | RAK sähköä | LKV energiaa | LKV sähköä | Energiaa yht | MLP energiaa | Vastuksella | Sähköä yhteensä |
| Koko vuosi | 365 | 15 418 kWh | 2 984 kWh | 6 000 kWh | 2 222 kWh | 21 418 kWh | 21 418 kWh | 0 kWh | 5 206 kWh |
| Tammikuu | 31 | 2 669 kWh | 516 kWh | 536 kWh | 199 kWh | 3 205 kWh | 3 205 kWh | 0 kWh | 715 kWh |
| Helmikuu | 28 | 2 269 kWh | 439 kWh | 481 kWh | 178 kWh | 2 751 kWh | 2 751 kWh | 0 kWh | 617 kWh |
| Maaliskuu | 31 | 2 147 kWh | 415 kWh | 526 kWh | 195 kWh | 2 672 kWh | 2 672 kWh | 0 kWh | 610 kWh |
| Huhtikuu | 30 | 1 439 kWh | 278 kWh | 496 kWh | 184 kWh | 1 935 kWh | 1 935 kWh | 0 kWh | 462 kWh |
| Toukokuu | 31 | 588 kWh | 114 kWh | 496 kWh | 184 kWh | 1 084 kWh | 1 084 kWh | 0 kWh | 297 kWh |
| Kesäkuu | 30 | 114 kWh | 22 kWh | 471 kWh | 174 kWh | 585 kWh | 585 kWh | 0 kWh | 196 kWh |
| Heinäkuu | 31 | 48 kWh | 9 kWh | 485 kWh | 180 kWh | 533 kWh | 533 kWh | 0 kWh | 189 kWh |
| Elokuu | 31 | 120 kWh | 23 kWh | 486 kWh | 180 kWh | 606 kWh | 606 kWh | 0 kWh | 203 kWh |
| Syyskuu | 30 | 646 kWh | 125 kWh | 481 kWh | 178 kWh | 1 127 kWh | 1 127 kWh | 0 kWh | 303 kWh |
| Lokakuu | 31 | 1 416 kWh | 274 kWh | 512 kWh | 190 kWh | 1 928 kWh | 1 928 kWh | 0 kWh | 464 kWh |
| Marraskuu | 30 | 1 728 kWh | 334 kWh | 502 kWh | 186 kWh | 2 230 kWh | 2 230 kWh | 0 kWh | 520 kWh |
| Joulukuu | 31 | 2 235 kWh | 432 kWh | 528 kWh | 195 kWh | 2 762 kWh | 2 762 kWh | 0 kWh | 628 kWh |

Lämmitystehontarve / Ulkolämpötila



| Harkkotalo "Agentti47" 40950 MUURAME, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA | | | | | |
|--|--|----------------------------|---------------|---------------|----------------|
| Harkkotalo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys | | Rak vuosi 2012, Huonelämpö | 23,0 °C | 0,62 W/m2K | 16 678 kWh/a |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri | | 148,0 m2 | 2,70 m | 399,6 m3 | 42 kWh/m3/a |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri | | 52,0 m | 2,70 m | 140,4 m2 | 113 kWh/m2/a |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden | | 148,0 m2 | 27 Wh/m2/Ap/a | 399,6 m3 | 9,8 Wh/m3/Ap/a |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 35,5 C | | 0,15 U | 0,62 kW | 148,0 m2 | 4 366 kWh/a |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia | | 0,13 U | 1,00 kW | 148,0 m2 | 2 835 kWh/a |
| Umpiseinän ala | | 0,19 U | 1,08 kW | 111,6 m2 | 3 048 kWh/a |
| Ikkunat | | 1,00 U | 1,07 kW | 20,8 m2 | 3 038 kWh/a |
| Ovet | | 1,00 U | 0,41 kW | 8,0 m2 | 1 168 kWh/a |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana | | 0,19 U | 4,19 kW | 436,4 m2 | 14 455 kWh/a |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa | | 0,43 (dm3/s)/m2 | 70 % | 1,14 kW | 118,4 dm3/s |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa | | 0,04 (dm3/s)/m2 | 0,35 kW | 5,2 dm3/s | 991 kWh/a |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä | | 4 188 kWh/a | 4,72 kW | 2 223 kWh/a | 16 678 kWh/a |
| Rakennus 2 ei valittu! Lattialämmitys | | Rak vuosi , Huonelämpö | | | 0 kWh/a |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri | | 0,0 m2 | | | |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri | | | | | |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden | | | | | 0 Wh/m3/Ap/a |
| Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 29,2 C | | | | | 0 kWh/a |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia | | | | | 0 kWh/a |
| Umpiseinän ala | | | | | 0 kWh/a |
| Ikkunat | | | | | 0 kWh/a |
| Ovet | | | | | 0 kWh/a |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana | | | | | 0 kWh/a |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa | | 0 % | | | 0 kWh/a |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa | | | | | 0 kWh/a |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä | | 0 kWh/a | | | |
| Rakennus 3 ei valittu! Lattialämmitys | | Rak vuosi , Huonelämpö | | | 0 kWh/a |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri | | | | | |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri | | | | | |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden | | | | | 0 Wh/m3/Ap/a |
| Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 0 C | | | | | 0 kWh/a |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia | | | | | 0 kWh/a |
| Umpiseinän ala | | | | | 0 kWh/a |
| Ikkunat | | | | | 0 kWh/a |
| Ovet | | | | | 0 kWh/a |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana | | | | | 0 kWh/a |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa | | 0 % | | | 0 kWh/a |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa | | | | | 0 kWh/a |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä | | 0 kWh/a | | | |
| Rakennus 4 ei valittu! Lattialämmitys | | Rak vuosi , Huonelämpö | | | 0 kWh/a |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri | | | | | |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri | | | | | |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden | | | | | 0 Wh/m3/Ap/a |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 0 C | | | | | 0 kWh/a |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia | | | | | 0 kWh/a |
| Umpiseinän ala | | | | | 0 kWh/a |
| Ikkunat | | | | | 0 kWh/a |
| Ovet | | | | | 0 kWh/a |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana | | | | | 0 kWh/a |
| Ilmanvaihto 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 5 ei valittu! Lattialämmitys | | Rak vuosi , Huonelämpö | | | 0 kWh/a |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri | | | | | |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri | | | | | |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden | | | | | 0 Wh/m3/Ap/a |
| Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 0 C | | | | | 0 kWh/a |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia | | | | | 0 kWh/a |
| Umpiseinän ala | | | | | 0 kWh/a |
| Ikkunat | | | | | 0 kWh/a |
| Ovet | | | | | 0 kWh/a |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana | | | | | 0 kWh/a |
| Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa | | 0 % | | | 0 kWh/a |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa | | | | | 0 kWh/a |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä | | 0 kWh/a | | | |
| Lämmönsiirtokanaalia ei ole | | | | | 0 kWh/a |
| Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve.. | | 148,0 m2 | 399,6 m3 | Enimmäistehot | 16 678 kWh/a |
| - Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia | | | -28,6 °C | 4,19 kWmax | 14 455 kWh/a |
| - Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä | | 16,1 m3/h | 118 l/sek | 1,14 kWmax | 1 232 kWh/a |
| - Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia | | 0,7 m3/h | 5 l/sek | 0,35 kWmax | 991 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) | | | | 5,68 kWmax | 16 678 kWh/a |
| Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden | | 16 678 kWh/a | 148 m2 | 113 kWh/m2 | 400 m3 |
| Lämmön ominaiskulutus | | 16 678 kWh/a | 148 m2 | 27 Wh/m2/Ap/a | 400 m3 |
| Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden | | 4,19 kWmax | 148 m2 | 28,3 W/m2 | 400 m3 |
| Bergheat46.114-1,68-10 26.04.2021 | | | | | |
| Laskelman laatija: | | | | | 26.04.2021 |
| --- | | | | | |

TÄLLÄ Sivulla LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

40950 MUURAME
(Keski-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

| | | | |
|--|---------|----------------------------|-----------------------------------|
| Bergheat46.114-1,68-10 | | Mitoittava sisälämpö 23 °C | ulkolämpötilat 4,2 °C ja -28,6 °C |
| Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla | Tehot | Täystehoisena | Valittu 6 kW |
| - Pumpuksi valitsit 6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on | 5,9 kWh | 21 418 kWh | 21 418 kWh |
| - Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa | 4,5 kWh | 16 212 kWh | 16 212 kWh |
| - Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa | 1,5 kWh | 5 206 kWh | 5 206 kWh |
| - Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin | | 4,1 SCOP | 4,1 SCOP |
| - Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta | 6,0 kWh | 4,72 kW | 4,84 kW |

| | | | | | | | |
|---|----------|---------------|-----------|----------------|----------------|------------|------------|
| Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 m (16211 kWh / vuosi) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +31 °C COP = 4,1 | | | | | | | |
| Putkilaatu | Lenkkejä | Lenkin pituus | Virtaama | Energiaa/metri | Max teho/metri | Painehäviö | Painehäviö |
| PE40x3.7 | 1 kpl | 395 m | 0,390 l/s | 41,0 kWh/m/a | 15,19 W/m | 50 kPa | Ok |
| PE40x3.7 | 2 kpl | 200 m | 0,195 l/s | 81,1 kWh/m/a | 15,00 W/m | 13 kPa | 0,13 bar |
| PE50x4.6 | 1 kpl | 395 m | 0,390 l/s | 41,0 kWh/m/a | 15,19 W/m | 20 kPa | 0,2 bar |
| PE50x4.6 | 2 kpl | 200 m | 0,195 l/s | 81,1 kWh/m/a | 15,00 W/m | 7 kPa | 0,07 bar |
| Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,1 | | | | | | | |
| - Vedetön osuus kaivon yläosassa 4 metriä | | 0 - 4 m | 0,0 W/mK | Teräsputki | | 0 kWh | |
| - Maaporausta 10 metriä | | 4 m - 10 m | 1,5 W/mK | Teräsputki | | 251 kWh | |
| - Kallioporausta 168 metriä | | 10 m - 178 m | 3,0 W/mK | Kallioporaus | | 14 782 kWh | |
| - Kaivo yhteensä | | 178 m | 1 kpl | 16 135 kWh | | 16 135 kWh | |

| | | | | |
|---|--------------|---------------------|-------------|--------------|
| Kaivo 178 m, keruun virtaus 0,39 l/s ΔT = 3 K | Keräin | Keruuputkien pituus | Painehäviö | Painehäviö |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7 | PE40*2.4 | 198 m | 0,33 bar | 33 kPa |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7 | PE45*2.6 | 198 m | 0,20 bar | 20 kPa |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7 | PE50*2.8 | 198 m | 0,14 bar | 14 kPa |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7 | PE50*2.5 | 198 m | 0,13 bar | 13 kPa |
| Tarvitaan 1 kaivo | Syvyys | Energiaa | Keskikuorma | Huippukuorma |
| - Kaivosta vuodessa lämpötehoa 1 kpl | 178 m | 16 212 kWh | 10,6 W/m | 27,2 W/m |
| - Kuorma kaivoa kohden 16 212 kWh | 90,6 kWh/m/a | 10,6 W/m | 1,7 W/mK | 4,4 W/mK |

| | | | |
|---------------------------------------|--|----------------------|--------------|
| - Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO - | | | |
| 1 | 16 135 kWh | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | Yhteenveto | | |
| 14 | Kaivojen lukumäärä | 1 kpl | |
| 15 | Kaivon aktiivisyvyys | 174 m | |
| 16 | Aktiivisyvyyttä yhteensä | 178 m | |
| 17 | | | |
| 18 | Saanto yhdestä kaivosta | 16 135 kWh | |
| 19 | Saanto yhteensä | 16 135 kWh | |
| 20 | Keruun kiertä kaivoa kohden | 0,390 l/s @ ΔT = 3 K | |
| 21 | Keruunesteiden kiertä yhteensä | 0,390 l/s @ ΔT= 3 K | |
| 22 | Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5,2 | | |
| 23 | Keruu: kostea savi | Putken pituus | Upotussyvyys |
| 24 | Keruupiirin vähimmäismitat | 395 m | 1,1 m |

Kaivon syvyys 178 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.
Vaakakeruupiiri, 395 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Harkkotalo "Agentti47"

40950 MUURAME

1 -kerroksinen talo 2012, lattialämmitys nyt Nilanin PILPillä.
Nilanin PILPin kanssa sähkönkulutus ollut n.18000 kWh vuodessa.
Koneellinen IV, vaihtuu samalla kun PILPistä luovutaan.
Seinien ulkopituus 55,2 m. Ulkoseinä on Lammin 400 mm eristetty harkko.
140 m² lämmitettävää pinta-alaa. Huonekorkeus 2.7 m.
Alapohja maavarainen, 200 mm eriste ja 80 mm valu.
Yläpohjassa 100 mm levyvillaa ja 300 mm puhallusvillaa.
Ikkunoiden ala 20.8 m² U = 1.
Ei ole muita tiloja. Huonelämpötila 23-asteessa.
Perheessä 4 henkilöä, käyttövettä kuluu keskiarvon verran tai ehkä vähän enemmän.

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 0,13 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,05 euroa / litra

| | | |
|---|------------|----------|
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve | 16 678 kWh | 2 168 € |
| Käyttöveden lämmitystarve | 6 000 kWh | 780 € |
| Molemmat yhteensä | 22 678 kWh | 2 948 € |
| Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta | 5 206 kWh | 677 € |
| Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta | 0 kWh | 0 € |
| Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta | 2 007 kWh | 261 € |
| Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä | 7 213 kWh | 938 € |
| Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys | | 4,1 SCOP |
| Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh) | 21 418 kWh | 2 784 € |
| Lämmittäminen öljyllä maksaisi (2462 litraa, 1,05 euroa/ litra) | 2 462 ltr | 2 585 € |
| Maalämmityskoneen käyttö sähköä | 5 206 kWh | 677 € |
| Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa | 2 007 kWh | 261 € |
| Lämmityssähköä kuluu vuodessa | 7 213 kWh | 938 € |
| Taloussähköä kuluu vuodessa | 4 200 kWh | 546 € |
| Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa | 11 413 kWh | 1 484 € |

Tässä laskelman tulokset tiivistettynä

Harkkotalo "Agentti47"

MUURAME

(Keski-Suomi)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 31 °C - menovesi lämpötila max 36 °C

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -29 °C

- Harkkotalo 2012: Lattialämmitys, 23°C, 148 m2, 400 m3: 4,72 kW 16 678 kWh

-
-
-
-
-

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ 4,72 kW 16 678 kWh

| ERITTELY | Ala | Osuus | Max teho | Osuus | Energiaa/a |
|----------|-----|-------|----------|-------|------------|
|----------|-----|-------|----------|-------|------------|

| | | | | | |
|-----------------------|--|--------------|----------------|--------------|-------------------|
| Johtumishäviöt | | 88,8% | 4,19 kW | 86,7% | 14 455 kWh |
|-----------------------|--|--------------|----------------|--------------|-------------------|

| | | | | | |
|--|--|-------|---------|-------|-----------|
| <i>Ilmanvaihto, (jälkilämmitys Sähköllä)</i> | | 24,3% | 1,14 kW | 19,4% | 3 239 kWh |
|--|--|-------|---------|-------|-----------|

| | | | | | |
|--|--|--------|----------|--------|------------|
| <i>- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +23 °C</i> | | -20,5% | -0,97 kW | -12,0% | -2 007 kWh |
|--|--|--------|----------|--------|------------|

| | | | | | |
|----------------------|--|-------------|----------------|-------------|------------------|
| - maalämmöllä | | 3,8% | 0,18 kW | 7,4% | 1 232 kWh |
|----------------------|--|-------------|----------------|-------------|------------------|

| | | | | | |
|-------------------|--|-------------|----------------|-------------|----------------|
| Vuotoilmat | | 7,4% | 0,35 kW | 5,9% | 991 kWh |
|-------------------|--|-------------|----------------|-------------|----------------|

| | | | | | |
|---------------------|--|------|---------|------|-------|
| Lämmönsiirtokanaali | | 0,0% | 0,00 kW | 0,0% | 0 kWh |
|---------------------|--|------|---------|------|-------|

| | | | | | |
|-----------------------------|--|---------------|----------------|---------------|-------------------|
| Maalämmöllä yhteensä | | 100,0% | 4,72 kW | 100,0% | 16 678 kWh |
|-----------------------------|--|---------------|----------------|---------------|-------------------|

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

| | | | | | |
|-----------|----------|------|---------|------|-----------|
| Alapohjat | 148,0 m2 | 13 % | 0,62 kW | 26 % | 4 366 kWh |
|-----------|----------|------|---------|------|-----------|

| | | | | | |
|-----------|----------|------|---------|------|-----------|
| Yläpohjat | 148,0 m2 | 21 % | 1,00 kW | 17 % | 2 835 kWh |
|-----------|----------|------|---------|------|-----------|

| | | | | | |
|----------------|----------|------|---------|------|-----------|
| Umpiseinän ala | 111,6 m2 | 23 % | 1,08 kW | 18 % | 3 048 kWh |
|----------------|----------|------|---------|------|-----------|

| | | | | | |
|---------|---------|------|---------|------|-----------|
| Ikkunat | 20,8 m2 | 23 % | 1,07 kW | 18 % | 3 038 kWh |
|---------|---------|------|---------|------|-----------|

| | | | | | |
|------|--------|-----|---------|-----|-----------|
| Ovet | 8,0 m2 | 9 % | 0,41 kW | 7 % | 1 168 kWh |
|------|--------|-----|---------|-----|-----------|

| | | | | | |
|--------------------------|-----------------|-------------|----------------|-------------|-------------------|
| Johtumat yhteensä | 436,4 m2 | 89 % | 4,19 kW | 87 % | 14 455 kWh |
|--------------------------|-----------------|-------------|----------------|-------------|-------------------|

| | | | | | |
|------------------------------|--|--|---------|---------|-------------------|
| • Kiinteistö, 148 m2, 400 m3 | | | 5,2 COP | 4,41 kW | 16 678 kWh |
|------------------------------|--|--|---------|---------|-------------------|

| | | | | | |
|---|--|--|---------|---------|------------------|
| - Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,222 m3 / 50 °C | | | 2,7 COP | 1,44 kW | 6 000 kWh |
|---|--|--|---------|---------|------------------|

| | | | | | |
|------------|--|--|----------|--------|------------|
| - Yhteensä | | | 4,1 SCOP | 5,9 kW | 22 678 kWh |
|------------|--|--|----------|--------|------------|

| | | | | | |
|---|--|--|------------|---------|------------|
| - Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus | | | -1 260 kWh | 0,33 kW | 21 418 kWh |
|---|--|--|------------|---------|------------|

| | | | | | |
|---|--|--|-------|---------|------------|
| - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja | | | 0 kWh | 0,00 kW | 21 418 kWh |
|---|--|--|-------|---------|------------|

| | | | | | |
|-------------------------|--|--|--|---------|------------|
| - Maalämmöllä tuotetaan | | | | 6,00 kW | 21 418 kWh |
|-------------------------|--|--|--|---------|------------|

| | | | | | |
|--------------------------------------|--|--|--|--|-------|
| - Sähkövastuksella tuotettavaksi jää | | | | | 0 kWh |
|--------------------------------------|--|--|--|--|-------|

| | | | | | |
|-----------------|---------------|-------------------|-----------------|---------------|-------------------|
| Yhteensä | 148 m2 | 145 kWh/m2 | 4,1 SCOP | 6,0 kW | 21 418 kWh |
|-----------------|---------------|-------------------|-----------------|---------------|-------------------|

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--------|
| • Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho | | | | | 5,9 kW |
|--|--|--|--|--|--------|

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|---------------|
| - Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimizeho) | | | | | 6,0 kW |
|---|--|--|--|--|---------------|

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--------|
| - Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka | | | | | -30 °C |
|---|--|--|--|--|--------|

| | | | | | |
|-------------------|--|--|-------------|--------|-------------------|
| - Maasta kerätään | | | (4,1 COP) | 4,8 kW | 16 212 kWh |
|-------------------|--|--|-------------|--------|-------------------|

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|-----------|
| - Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä | | | | | 5 206 kWh |
|---|--|--|--|--|-----------|

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|------------------|
| - Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh) | | | | | 5 206 kWh |
|--|--|--|--|--|------------------|

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|-----------|
| - Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa | | | | | 2 007 kWh |
|---|--|--|--|--|-----------|

| | | | | | |
|---|--|--|--|--------------|--------------|
| • Tarvitaan 178 m lämpökaivo. Kaivon yläosassa 4 m vedetöntä ja 10 m maaporausta. | | | | Poraussyvyys | 178 m |
|---|--|--|--|--------------|--------------|

| | | | | | |
|---|--|--|--|--------------------------|-------|
| - Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 178 metriä. | | | | Putkea kaivossa yhteensä | 356 m |
|---|--|--|--|--------------------------|-------|

| | | | | | |
|--|--|--|-------|----------|------|
| - Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 3,6 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 0,39 l/s = 23,4 l/min = 1404 l/h:

| | |
|---|-------------------|
| - Kaivo, painehäviö 0,39 l/s virtaus PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 382 litraa | 33 kPa = 0,33 bar |
|---|-------------------|

| | |
|---|------------------|
| - Kaivo, painehäviö 0,39 l/s virtaus PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 481 litraa | 20 kPa = 0,2 bar |
|---|------------------|

| | |
|---|-------------------|
| - Kaivo, painehäviö 0,39 l/s virtaus PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 592 litraa | 14 kPa = 0,14 bar |
|---|-------------------|

| | |
|---|-------------------|
| - Kaivo, painehäviö 0,39 l/s virtaus PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3 K. Liitäntä mukana. Volyymi 607 litraa | 13 kPa = 0,13 bar |
|---|-------------------|

| | |
|---|-------------|
| - Vaakakeruupiiri, kostea savi, 395 metriä = 1 x 395 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m | 50 kPa = Ok |
|---|-------------|

| | |
|---|------------------|
| - Vaakakeruupiiri, kostea savi, 395 metriä = 1 x 395 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m | 20 kPa = 0,2 bar |
|---|------------------|

| | |
|---|-------------------|
| - Vaakakeruupiiri, kostea savi, 395 metriä = 2 x 200 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m | 13 kPa = 0,13 bar |
|---|-------------------|

| | |
|---|------------------|
| - Vaakakeruupiiri, kostea savi, 395 metriä = 2 x 200 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m | 7 kPa = 0,07 bar |
|---|------------------|

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