

|   |            |              |              |  |                            |  |                              |             |
|---|------------|--------------|--------------|--|----------------------------|--|------------------------------|-------------|
| Laskelma on viitteellinen   |            |              |              | Laskelma perustuu rakennetietoihin.    |                            | Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi! |                              |             |
| Uudisrakennus "Jukkasv"   |            |              |              | 40100 JYVÄSKYLÄ                        |                            | Tulostuspäivä 10.10.2017                   |                              |             |
| Laskettu Bergheat46.737B-1,68-6 taulukko-ohjelmalla   |            |              |              | Laskennassa nettoala ja nettovolyymi → |                            | 147,6 m <sup>2</sup>                       | 463,5 m <sup>3</sup>         |             |
| - Rakennusten lämmitystarve vuodessa  |            |              |              | 6,01 kW                                | Lattialämmitys, max. +35 C | 19 281 kWh                                 | 673 €                        |             |
| - Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus  |            |              |              | 0,55 kW                                | 4 pers                     | 1 200 kWh                                  | 4 800 kWh                    | 206 €       |
| - Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö   |            |              |              |  | 20%                        | 3 452 kWh                                  | -690 kWh                     | -19 €       |
| - Laskennassa ei ole huomioitu lisälämmitysmuotoja, esimerkiksi Sekapuun polttoa  |            |              |              |  |                            | 0 kWh                                      | 0 kWh                        | 0 €         |
| - Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa   |            |              |              | 6,51 kW                                | 0,12 €/kWh                 | 4,3 SCOP                                   | 23 391 kWh                   | 186 €       |
| • Rakennusten lämmitystarve neliometriä kohden  |            |              |              | 148 m <sup>2</sup>                     | 44 W/m <sup>2</sup>        |  | 28,1 W /m <sup>2</sup> /Ap/a |             |
| • Rakennusten lämmitystarve kuutiometriä kohden   |            |              |              | 463 m <sup>3</sup>                     | 14 W/m <sup>3</sup>        |  | 9,0 W /m <sup>3</sup> /Ap/a  |             |
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m <sup>2</sup>  |            |              |              |  | 148 m <sup>2</sup>         |  | 131 kWh /m <sup>2</sup> /a   |             |
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m <sup>3</sup>  |            |              |              |  | 463 m <sup>3</sup>         |  | 41,6 kWh /m <sup>3</sup> /a  |             |
| Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä  |            |              |              | 24 081 kWh                             | 148 m <sup>2</sup>         |  | 163 kWh /m <sup>2</sup> /a   |             |
| Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax  |            |              |              | -33,9 C                                | 6,51 kW                    | 44,1 W/m <sup>2</sup>                      | 14,1 W/m <sup>3</sup>        |             |
|   |            |              |              |  |                            |  |                              |             |
| Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonolämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus  |            |              |              | 0,0 C                                  | 140 ET                     | Luokitus on A luokka - Pientalot           |                              |             |
| TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle   |            |              |              | 7,0 kW                                 | - tehoisella pumpulla.     | LATTIALÄMMITYS                             |                              |             |
| Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä  |            |              |              | 2 689 litraa                           | 1,00 €/ltr                 | 2 689 €                                    | 87 %                         |             |
| Kokonaisteho saadaan puupelletillä  |            |              |              | 6 tonnia /a                            | á 230,00 €                 | 1 287 €                                    | 88 %                         |             |
| Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä   |            |              |              | 23 391 kWh                             | 0,120 €/kWh                | 2 807 €                                    | 1,0 COP                      |             |
| Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA   |            |              |              | 23 391 kWh                             | 0,120 €/kWh                | 653 €                                      | 4,3 SCOP                     |             |
| Sähkövastuksella tuotetaan  |            |              |              | 0 kWh                                  | 0,120 €/kWh                | 0 €  | 1,0 COP                      |             |
| - Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP  |            |              |              |  |                            | 23 391 kWh                                 | 5 446 kWh                    | 4,3 COP     |
| - Pumpun osuus sähkön kulutuksesta  |            |              |              |  |                            | 100,0%                                     | 5 446 kWh                    | 653 €       |
| - Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta  |            |              |              |  |                            | 0,0%                                       | 0 kWh                        | 0 €         |
| - Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa  |            |              |              |  |                            | 100,0%                                     | 5 446 kWh                    | 653 €       |
| - Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna  |            |              |              |  |                            |  | 2 035 €                      |             |
| - Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna   |            |              |              |  |                            |  | 2 153 €                      |             |
|   | Energiaa   | COP          | Pumpun sähkö | Vastussähköä                           | Sähköä yht.                | Sähkölasku                                 |                              |             |
| - Lämmitys kuluttaa   | 4,98 COP   | 18 591 kWh   | 5,0 COP      | 3 731 kWh                              | 0 kWh                      | 3 731 kWh                                  | 448 €                        |             |
| - Käyttövesi kuluttaa   | 2,80 COP   | 4 800 kWh    | 2,8 COP      | 1 714 kWh                              | 0 kWh                      | 1 714 kWh                                  | 206 €                        |             |
| - Vastuskäyttö  |            | 0 kWh        | 1,0 COP      |  | 0 kWh                      | 0 kWh                                      | (= 0 EUR)                    |             |
| - Lämpö ja vesi yhteensä  |            | 23 391 kWh   | 4,3 SCOP     | 5 446 kWh                              | 0 kWh                      | 5 446 kWh                                  | 653 €                        |             |
| Lämmön vaakakeruuna kostea savi - LATTIALÄMMITYS  |            |              |              |  |                            |  |                              |             |
| - Maasta vuodessa kerättävä energia   |            |              |              | 17 945 kWh                             | Saanto/metri               | PITUUS                                     | SYVYYYS                      |             |
| - Jos keruupiiri PELLOSSA   |            |              |              | keruu: kostea savi                     | 37,9 kWh/m                 | 474 m                                      | 1,2 m                        |             |
| - Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on   |            |              |              | 198 m                                  | Valittu 1 kpl              | 198 aktiivimetrisen kaivo                  |                              |             |
| - Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä  |            |              |              |  | 4,3 SCOP                   | 17 945 kWh                                 | 23 391 kWh                   |             |
| Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan   |            |              |              |  |                            |  |                              |             |
| PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.  |            |              |              | Mitoittava                             | sisälämpö 0 C,             | ulkolämpötilat                             | 4 C ja -31,5 C               |             |
| Kun ulkolämpötila on  |            |              |              | -10 C                                  | On tarvittava lämmitysteho | 3,8 kW                                     | lhan liian pieni             |             |
| Kun ulkolämpötila on  |            |              |              | -15 C                                  | On tarvittava lämmitysteho | 4,5 kW                                     | Liian pieni                  |             |
| Kun ulkolämpötila on  |            |              |              | -20 C                                  | On tarvittava lämmitysteho | 5,1 kW                                     | Vajaatehoinen                |             |
| Kun ulkolämpötila on  |            |              |              | -25 C                                  | On tarvittava lämmitysteho | 5,7 kW                                     | Osatehoinen                  |             |
| Kun ulkolämpötila on  |            |              |              | -30 C                                  | On tarvittava lämmitysteho | 6,3 kW                                     | Täystehoinen                 |             |
| Kun ulkolämpötila on  |            |              |              | -35 C                                  | On tarvittava lämmitysteho | 6,9 kW                                     | Täystehoinen                 |             |
| Kun ulkolämpötila on (oma valinta)  |            |              |              | -40 C                                  | On tarvittava lämmitysteho | 7,6 kW                                     | Täystehoinen                 |             |
| Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →  |            |              |              |  |                            | 6,5 kW                                     |                              |             |
| OMA PUMPPUTEHON VALINTASI   |            |              |              |  |                            | 7,0 kW                                     | Täystehoinen                 |             |
| Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka  |            |              |              |  |                            | -34 C                                      |                              |             |
| <p>Tuossa ulkolämpötilassa lämpöpumppu käy jatkuvasti.</p> <p>Sitä kylmemmällä säällä sisälämpö laskee ilman lisälämmönlähdettä.</p> <p>Lisälämpönä voi olla pumpun sisään rakennettu sähkövastus tai talon takka.</p> <p>Sähkövastuksen käyttö huonontaa pumpun hyötysuhdetta (COP).</p> <p>7 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3342 tuntia, joka on 38 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh</p> <p>Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Jyväskylä , kohde on JYVÄSKYLÄ, jossa koko vuosi = 4646, tammikuu = 755</p> <p>Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!</p> |            |              |              |  |                            |  |                              |             |
| VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA  |            |              |              |  |                            |  |                              |             |
| Päiviä  | Kuukausi   | Käyntitunnit |              | Käyttövesi                             | Rakennus                   | Molemmat yht                               | Pumpulla                     | Vastuksella |
| 365   | Koko vuosi | 38%          | 3 342 h      | 4 800 kWh                              | 18 591 kWh                 | 23 391 kWh                                 | 23 391 kWh                   | 0 kWh       |
| 31  | Tammikuu   | 68%          | 503 h        | 501 kWh                                | 3 020 kWh                  | 3 521 kWh                                  | 3 521 kWh                    | 0 kWh       |
| 28  | Helmikuu   | 69%          | 461 h        | 455 kWh                                | 2 774 kWh                  | 3 229 kWh                                  | 3 229 kWh                    | 0 kWh       |
| 31  | Maaliskuu  | 57%          | 422 h        | 466 kWh                                | 2 485 kWh                  | 2 952 kWh                                  | 2 952 kWh                    | 0 kWh       |
| 30  | Huhtikuu   | 42%          | 300 h        | 405 kWh                                | 1 693 kWh                  | 2 098 kWh                                  | 2 098 kWh                    | 0 kWh       |
| 31  | Toukokuu   | 22%          | 164 h        | 357 kWh                                | 793 kWh                    | 1 149 kWh                                  | 1 149 kWh                    | 0 kWh       |
| 30  | Kesäkuu    | 9%           | 66 h         | 306 kWh                                | 154 kWh                    | 460 kWh                                    | 460 kWh                      | 0 kWh       |
| 31  | Heinäkuu   | 7%           | 50 h         | 308 kWh                                | 38 kWh                     | 347 kWh                                    | 347 kWh                      | 0 kWh       |
| 31  | Elokuu     | 10%          | 76 h         | 320 kWh                                | 215 kWh                    | 535 kWh                                    | 535 kWh                      | 0 kWh       |
| 30  | Syyskuu    | 24%          | 175 h        | 352 kWh                                | 873 kWh                    | 1 226 kWh                                  | 1 226 kWh                    | 0 kWh       |
| 31  | Lokakuu    | 38%          | 286 h        | 409 kWh                                | 1 593 kWh                  | 2 001 kWh                                  | 2 001 kWh                    | 0 kWh       |
| 30  | Marraskuu  | 52%          | 375 h        | 437 kWh                                | 2 189 kWh                  | 2 626 kWh                                  | 2 626 kWh                    | 0 kWh       |
| 31  | Joulukuu   | 62%          | 464 h        | 484 kWh                                | 2 762 kWh                  | 3 246 kWh                                  | 3 246 kWh                    | 0 kWh       |

| Uudisrakennus ”Jukkasv” 40100 JYVÄSKYLÄ, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA                     |  |                                   |              |               |                       |
|--|--|-----------------------------------|--------------|---------------|-----------------------|
| Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys  |  | Rak vuosi 2017, Huonelämpö 21,0 C |              | 0,78 [W/m2/K] | 19 281 kWh/a          |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri                            |  | 147,6 m2                          | 3,14 m       | 463,5 m3      | 42 kWh/m3/a           |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri             |  | 56,5 m                            | 3,14 m       | 177,3 m2      | 131 kWh/m2/a          |
| Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                                  |  | 147,6 m2                          | 28 W/m2/Ap/a | 463,5 m3      | <b>9,0 W/m3/Ap/a</b>  |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys                   |  | 0,13 U                            | 0,45 kW      | 147,6 m2      | 3 900 kWh/a           |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia   |  | 0,08 U                            | 0,66 kW      | 147,6 m2      | 1 806 kWh/a           |
| Umpiseinän ala   |  | 0,16 U                            | 1,11 kW      | 125,2 m2      | 3 162 kWh/a           |
| Ikkunat  |  | 0,75 U                            | 1,71 kW      | 43,4 m2       | 4 698 kWh/a           |
| Ovet   |  | 1,00 U                            | 0,46 kW      | 8,7 m2        | 1 261 kWh/a           |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana  |  | 0,18 U                            | 4,39 kW      | 472,5 m2      | 14 826 kWh/a          |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  |  | 0,50 x / h                        | 72%          | 1,24 kW       | 3 395 kWh/a           |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  |  | 0,04 x / h                        | 0,39 kW      | 5,6 l/sek     | 1 060 kWh/a           |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä               |  | 14 826 kWh/a                      | 6,01 kW      | 4 455 kWh/a   | 19 281 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 lämmitystarve /neliometri             |  |                                   |              |               |                       |
| Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                                  |  |                                   |              |               | <b>0,0 W/m3/Ap/a</b>  |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys                   |  |                                   |              |               | 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  |  |                                   |              | 0,0 m2        | 0 kWh/a               |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  |  | 0%                                |              | 0,0 l/sek     | 0 kWh/a               |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  |  |                                   |              | 0,0 l/sek     | 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 lämmitystarve /neliometri             |  |                                   |              |               |                       |
| Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                                  |  |                                   |              |               | <b>0,0 W/m3/Ap/a</b>  |
| Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys                |  |                                   |              |               | 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  |  |                                   |              | 0,0 m2        | 0 kWh/a               |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  |  | 0%                                |              | 0,0 l/sek     | 0 kWh/a               |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  |  |                                   |              | 0,0 l/sek     | 0 kWh/a               |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä               |  | 0 kWh/a                           |              |               |                       |
| Rakennus 4 ei valittu!Patterilämmitys  |  | Rak vuosi , Huonelämpö            |              |               | 0 kWh/a               |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri                            |  |                                   |              |               |                       |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri             |  |                                   |              |               |                       |
| Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                                  |  |                                   |              |               | <b>0,0 W/m3/Ap/a</b>  |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys                  |  |                                   |              |               | 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  |  |                                   |              | 0,0 m2        | 0 kWh/a               |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  |  | 0%                                |              | 0,0 l/sek     | 0 kWh/a               |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  |  |                                   |              | 0,0 l/sek     | 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             |  |                                   |              |               |                       |
| Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden                                  |  |                                   |              |               | <b>0,0 W/m3/Ap/a</b>  |
| Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys                     |  |                                   |              |               | 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  |  |                                   |              | 0,0 m2        | 0 kWh/a               |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa  |  | 0%                                |              | 0,0 l/sek     | 0 kWh/a               |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa  |  |                                   |              | 0,0 l/sek     | 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..                    |  | 147,6 m2                          | 463,5 m3     | Enimmäistehot | 19 281 kWh/a          |
| - Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia   |  |                                   | -31,5 C      | 4,39 kWmax    | 14 826 kWh/a          |
| - Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä                                 |  | 0,50 kertaa/h                     | 64 l/sek     | 1,24 kWmax    | 3 395 kWh/a           |
| - Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia                                   |  | 0,04 kertaa/h                     | 6 l/sek      | 0,39 kWmax    | 1 060 kWh/a           |
| Lämmönsiirtokanaalia ei ole  |  | 0 metriä                          | 0 kWh/a      | 0,00 kWmax    | 0 kWh/a               |
| Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana ) |  |                                   |              | 6,01 kWmax    | 19 281 kWh/a          |
| Bruttokuutiot, max teho /m3 ja vuosikulutus /m3  |  |                                   | 526,7 m3     | 11,4 W/m3     | <b>37 kWh/m3/a</b>    |
| Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3                           |  |                                   | 463,5 m3     | 13,0 W/m3     | <b>9,0 W/m3/Ap/a</b>  |
| Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2                                      |  |                                   | 162,2 m2     | 37,0 W/m2     | <b>119 kWh/brm2/a</b> |
| Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2  |  |                                   | 147,6 m2     | 40,7 W/m2     | <b>131 kWh/m2/a</b>   |

Bergheat46.737B-1,68-6 10.10.2017

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

40100 JYVÄSKYLÄ

(Keski-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.737B-1,68-6

| Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla | Tehot  | Täystehoisena | Valittu 7 kW |
|--|--------|---------------|--------------|
| - Pumpuksi valitsit 7 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on               | 6,5 kW | 23 391 kWh    | 23 391 kWh   |
| - Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa                    | 5,4 kW | 17 945 kWh    | 17 945 kWh   |
| - Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa                         | 1,6 kW | 5 446 kWh     | 5 446 kWh    |
| - Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...              |        | 4,3 SCOP      | 4,3 SCOP     |
| - Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta                   | 7,0 kW | 5,21 kW       | 5,60 kW      |

| Lämmön keruu: kostea savi ( 17944 kWh / vuosi ) - LATTIALÄMMITYS |           |                    |        |                        |
|--|-----------|--------------------|--------|------------------------|
| Maalaji  | Virtaama  | Vuosituotto /metri | Pituus | Upotussyvyys vähintään |
| keruu: kostea savi   | 0,420 l/s | 37,9 kWh/m         | 474 m  | 1,2 m                  |

| Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS |            |             |              |            |
|--|------------|-------------|--------------|------------|
| - Maaporausta  | 10 m       | 0,5 [W/m/K] | Teräsputki   | 176 kWh    |
| - Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto  | 10 - 198 m | 3,0 [W/m/K] | Kallioporaus | 17 820 kWh |
| - Kaivot yhteensä  | 198 m      | 1 kpl       | 17 996 kWh   | 17 996 kWh |

| Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,42 l/s, $\Delta t = 3,3$ K | Keruuputken pituus | Keräin | Painehäviö | Painehäviö |
|--|--------------------|--------|------------|------------|
| - Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)      | 416 m              | 40 mm  | 0,40 bar   | 40,4 kPa   |
| - Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)      | 416 m              | 45 mm  | 0,22 bar   | 22,5 kPa   |
| - Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)      | 416 m              | 50 mm  | 0,14 bar   | 13,6 kPa   |

| Tarvitaan 1 kaivo              |       | Syvyys     | Energiaa     | Keskikuorma | Huippukuorma |
|--------------------------------|-------|------------|--------------|-------------|--------------|
| - Kaivosta vuodessa lämpötehoa | 1 kpl | 198 m      | 17 945 kWh   | 10,35 [W/m] | 28,26 [W/m]  |
| - Kuorma kaivoa kohden         |       | 17 945 kWh | 90,9 kWh/m/a | 1,6 [W/m/K] | 4,5 [W/m/K]  |

| - Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO - |  |                                |              |  |
|---------------------------------------|--|--------------------------------|--------------|--|
| 1                                     | 17 996 kWh   |                                |              |  |
| 2                                     |  |                                |              |  |
| 3                                     |  |                                |              |  |
| 4                                     |  |                                |              |  |
| 5                                     |  |                                |              |  |
| 6                                     |  |                                |              |  |
| 7                                     |  |                                |              |  |
| 8                                     |  |                                |              |  |
| 9                                     |  |                                |              |  |
| 10                                    |  |                                |              |  |
| 11                                    |  |                                |              |  |
| 12                                    |  |                                |              |  |
| 13                                    |  |                                |              |  |
| 14                                    |  |                                |              |  |
| 15                                    |  |                                |              |  |
| 16                                    |  |                                |              |  |
| 17                                    |  |                                |              |  |
| 18                                    |  |                                |              |  |
| 19                                    |  |                                |              |  |
| 20                                    |  |                                |              |  |
| 21                                    |  |                                |              |  |
| 22                                    |  |                                |              |  |
| 23                                    |  |                                |              |  |
| 24                                    |  |                                |              |  |
|                                       | Yhteenveto   |                                |              |  |
|                                       | Kaivojen lukumäärä   | 1 kpl                          |              |  |
|                                       | Kaivon aktiivisyvyys                                       | 198 m                          |              |  |
|                                       | Aktiivisyvyyttä yhteensä                                   | 198 m                          |              |  |
|                                       |  |                                |              |  |
|                                       | Saanto yhdestä kaivosta                                    | 17 996 kWh                     |              |  |
|                                       | Saanto yhteensä  | 17 996 kWh                     |              |  |
|                                       | Keruun kierto kaivoa kohden                                | 0,420 l/s @ $\Delta t = 3,3$ K |              |  |
|                                       | Keruunestein kierto yhteensä                               | 0,420 l/s @ $\Delta t = 3,3$ K |              |  |
|                                       | Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5 |                                |              |  |
|                                       | Keruu: savi  | Putken pituus                  | Upotussyvyys |  |
|                                       | Keruupiirin vähimmäismitat                                 | 474 m                          | 1,2 m        |  |

Kaivon syvyys 198 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä  
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

# Uudisrakennus "Jukkasv"

---

40100 JYVÄSKYLÄ

1 -kerroksinen pientalo.

Lämmin ala 147,6 m<sup>2</sup>. Lämmin tilavuus 463 m<sup>3</sup>.

Ulkoseinä ulkoilmaa vasten 125,2 m<sup>2</sup>, U = 0,16.

Yläpohja ulkoilmaa vasten 147,6 m<sup>2</sup>, U = 0,08.

Alapohja (maanvastainen) 147,6 m<sup>2</sup>, U = 0,13.

Ikkunat koilliseen 43,42 m<sup>2</sup>, U = 0,75.

Ulko-ovet 8,74 m<sup>2</sup>, U = 1,00.

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 7 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

|  |            |          |
|--|------------|----------|
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve                      | 18 591 kWh | 448 €    |
| Käyttöveden lämmitystarve                                | 4 800 kWh  | 206 €    |
| Molemmat yhteensä  | 23 391 kWh | 653 €    |
| Pumpun osuus sähkölaskusta                               | 5 446 kWh  | 653 €    |
| Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta                    | 0 kWh      | 0 €      |
| Molemmat yhteensä  | 5 446 kWh  | 653 €    |
| Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys         |            | 4,3 SCOP |
| Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,12 euroa/ kWh ) | 23 391 kWh | 2 807 €  |
| Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1 euroa/ litra )        | 2 689 kWh  | 2 689 €  |
| Taloussähköä kuluu vuodessa                              | 3 452 kWh  | 414 €    |
| Lämmityssähköä kuluu vuodessa                            | 5 446 kWh  | 653 €    |
| Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa                   | 8 898 kWh  | 1 068 €  |

# Yhteenveto

Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Uudisrakennus "Jukkasv"

JYVÄSKYLÄ

(Keski-Suomi)

| LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETÄ |                   |               |
|---|-------------------|---------------|
| - Talo Lattialämmitys                   | 19 281 kWh        | 6,01 kW       |
| -                                       | 0 kWh             | 0,00 kW       |
| -                                       | 0 kWh             | 0,00 kW       |
| -                                       | 0 kWh             | 0,00 kW       |
| -                                       | 0 kWh             | 0,00 kW       |
| -                                       | 0 kWh             | 0,00 kW       |
| <b>YHTEENSÄ</b>                         | <b>19 281 kWh</b> | <b>6,0 kW</b> |
| - Josta johtumisvuodot                  | 14 826 kWh        | 4,39 kW       |
| - Josta ilmanvaihdot                    | 3 395 kWh         | 1,24 kW       |
| - Josta vuotoilmat                      | 1 060 kWh         | 0,39 kW       |
| - Josta lämmönsiirtokanaali             | 0 kWh             | 0,00 kW       |

| VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: ( LATTIALÄMMITYS )    |          |            |
|--|----------|------------|
| Lämmitettävää                                  | 148 m2   | 463 m3     |
| - Kiinteistö                                   | 5,0 COP  | 18 591 kWh |
| - Lämmin käyttövesi                            | 2,8 COP  | 4 800 kWh  |
| - Yhteensä                                     | 4,3 SCOP | 23 391 kWh |
| Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho       |          | 6,5 kW     |
| - Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho        |          | 7,0 kW     |
| - Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka |          | -34 C      |
| ▪ Maasta kerätään ( 5 COP)                     | 5,6 kW   | 17 945 kWh |
| ▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä  |          | 5 446 kWh  |
| ▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää           |          | 0 kWh      |
| ▪ Ostosähköä yhteensä                          |          | 5 446 kWh  |

Tarvitaan 198 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,42 l/s

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

- Kaivon painehäviö 0,42 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla,  $\Delta t = 3,3$  K 0,4 bar (40 kPa)
  - Kaivon painehäviö 0,42 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla,  $\Delta t = 3,3$  K 0,22 bar (22 kPa)
  - Kaivon painehäviö 0,42 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla,  $\Delta t = 3,3$  K 0,14 bar (14 kPa)
- Tai vaakakeruupiiri, keruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,2 m 474 m

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