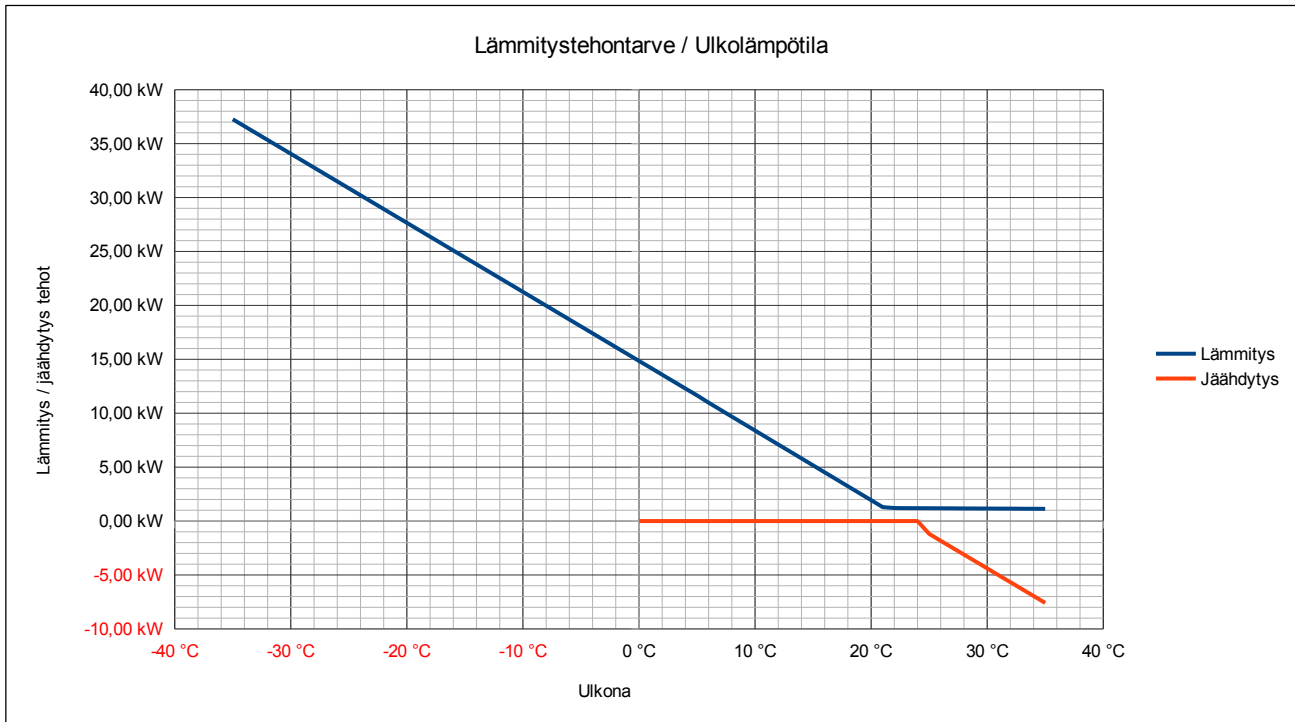


| MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla) | | | | Bergheat46.ods | | Ohje |
|--|------------|--|-------------------|---|----------------------|------------|
| Laskelma on viitteellinen | | Laskelma perustuu rakennetietoihin. | | Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallasi! | | |
| Talo "Yksi ainoa ikkuna" | | 4300 TUUSULA | | Tulostuspäivä | | 29.09.2023 |
| Laskettu Bergheat46.335-1,68-12 taulukko-ohjelmalla | | Laskennassa nettoala ja nettovolyymi → | | 550,0 m2 | | 1 347,5 m3 |
| - Rakennusten lämmitys | 30,55 kW | PATTERILÄMMITYS +47 °C | | 72 610 kWh | 4 169 € | |
| - Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 248 litraa | 0,63 kW | 5 hlö | 1 100 kWh | 5 500 kWh | 336 € | |
| - Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö | | 40 % | 8 750 kWh | 0 kWh | 0 € | |
| - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja | | | 0 kWh | 0 kWh | 0 € | |
| - Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa | 31,9 kW | 0,2 €/kWh | 3,5 SCOP | 78 110 kWh | 4 505 € | |
| • Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus | 72 610 kWh | 550 | 34 Wh/m2/Ap/a | 1 348 m3 | 14 Wh/m3/Ap/a | |
| • Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden | 72 610 kWh | 550 | 132 kWh/m2 | 1 348 m3 | 54 kWh/m3 | |
| • Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä | 78 110 kWh | 550 | 142 kWh/m2 | 1 348 m3 | 58 kWh/m3 | |
| • Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvitsessa lämmitysteho, Pmax | | -26,6 | 31,9 kW | 58,0 W/m2 | 23,7 W/m3 | |

| TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle | | | | 30,0 kW - tehoisella pumpulla. | PATTERILÄMMITYS | | |
|--|----------|--------------|-------------|--------------------------------|-----------------|-------------|------------|
| Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä | | 8 978 litraa | 2,00 €/litr | 17 956 € | 87 % | | |
| Kokonaisteho saadaan sekahaloilla | | 72 m3/a | ä 60,00 € | 4 292 € | 78 % | | |
| Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä | | 78 110 kWh | 0,200 €/kWh | 15 622 € | 1,0 COP | | |
| Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA | | 78 110 kWh | 0,200 €/kWh | 4 505 € | 3,5 SCOP | | |
| Sähkövastuksella tuotetaan | | 61 kWh | 0,200 €/kWh | 12 € | 1,0 COP | | |
| - Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP | | 78 049 kWh | 61 kWh | 22 588 kWh | 3,5 COP | | |
| - Pumpun osuus sähkön kulutuksesta | | | 99,7% | 22 527 kWh | 4 505 € | | |
| - Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta | | | 0,3% | 61 kWh | 12 € | | |
| - Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa | | | 100,0% | 22 588 kWh | 4 518 € | | |
| | | Energiaa | COP | Pumpun sähkö | Vastussähköä | Sähköä yht. | Sähkölasku |
| - Lämmitys kuluttaa | 3,48 COP | 72 610 kWh | 3,5 COP | 20 828 kWh | 61 kWh | 20 889 kWh | 4 178 € |
| - Käyttövesi kuluttaa | 3,27 COP | 5 500 kWh | 3,3 COP | 1 682 kWh | 0 kWh | 1 682 kWh | 336 € |
| - Vastuskäyttö | | 61 kWh | 1,0 COP | 61 kWh | 61 kWh | 61 kWh | (= 12 EUR) |
| - Lämpö ja vesi yhteensä | | 78 110 kWh | 3,5 SCOP | 22 571 kWh | 61 kWh | 22 571 kWh | 4 514 € |

| VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -26,6 °C (E luku = 132 Luokka = D) | | | | | | | | | |
|---|--------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|
| Kuukausi | Päiviä | RAK energiaa | RAK sähköä | LKV energiaa | LKV sähköä | Energiaa yht | MLP energiaa | Vastuksella | Sähköä yhteensä |
| Koko vuosi | 365 | 72 610 kWh | 20 846 kWh | 5 500 kWh | 1 682 kWh | 78 110 kWh | 78 049 kWh | 61 kWh | 22 588 kWh |
| Tammikuu | 31 | 12 930 kWh | 3 712 kWh | 493 kWh | 151 kWh | 13 423 kWh | 13 376 kWh | 47 kWh | 3 909 kWh |
| Helmikuu | 28 | 11 372 kWh | 3 265 kWh | 444 kWh | 136 kWh | 11 816 kWh | 11 802 kWh | 14 kWh | 3 415 kWh |
| Maaliskuu | 31 | 10 703 kWh | 3 073 kWh | 484 kWh | 148 kWh | 11 187 kWh | 11 187 kWh | 0 kWh | 3 221 kWh |
| Huhtikuu | 30 | 6 874 kWh | 1 973 kWh | 455 kWh | 139 kWh | 7 329 kWh | 7 329 kWh | 0 kWh | 2 113 kWh |
| Toukokuu | 31 | 2 225 kWh | 639 kWh | 452 kWh | 138 kWh | 2 678 kWh | 2 678 kWh | 0 kWh | 777 kWh |
| Kesäkuu | 30 | 172 kWh | 49 kWh | 430 kWh | 132 kWh | 602 kWh | 602 kWh | 0 kWh | 181 kWh |
| Heinäkuu | 31 | 15 kWh | 4 kWh | 444 kWh | 136 kWh | 459 kWh | 459 kWh | 0 kWh | 140 kWh |
| Elokuu | 31 | 147 kWh | 42 kWh | 444 kWh | 136 kWh | 592 kWh | 592 kWh | 0 kWh | 178 kWh |
| Syyskuu | 30 | 2 179 kWh | 626 kWh | 438 kWh | 134 kWh | 2 617 kWh | 2 617 kWh | 0 kWh | 760 kWh |
| Lokakuu | 31 | 6 355 kWh | 1 824 kWh | 468 kWh | 143 kWh | 6 822 kWh | 6 822 kWh | 0 kWh | 1 967 kWh |
| Marraskuu | 30 | 8 448 kWh | 2 425 kWh | 461 kWh | 141 kWh | 8 910 kWh | 8 910 kWh | 0 kWh | 2 566 kWh |
| Joulukuu | 31 | 11 189 kWh | 3 212 kWh | 486 kWh | 149 kWh | 11 675 kWh | 11 675 kWh | 0 kWh | 3 361 kWh |



| | | | | | |
|--|--|----------------------------|---------------|----------------------|------------------------|
| Talo "Yksi ainoa ikkuna" 4300 TUUSULA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA | | | | | |
| Kellarikerros, 1 kerroksinen, iv ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys | | Rak vuosi 1967, Huonelämpö | | 15,0 °C | 0,50 W/m2K |
| | | | | | 10 579 kWh/a |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri | | 275,0 m2 | 2,20 m | 605,0 m3 | 17 kWh/m3/a |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri | | 67,5 m | 2,20 m | 148,5 m2 | 38 kWh/m2/a |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden | | 275,0 m2 | 10 Wh/m2/Ap/a | 605,0 m3 | 4,5 Wh/m3/Ap/a |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 15 C | | 0,33 U | 0,61 kW | 275,0 m2 | 2 023 kWh/a |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia | | -0,52 U | -5,95 kW | 275,0 m2 | -9 148 kWh/a |
| Umpiseinän ala | | 0,90 U | 4,07 kW | 124,5 m2 | 7 173 kWh/a |
| Ovet | | 2,75 U | 0,92 kW | 8,0 m2 | 1 407 kWh/a |
| Ikkunat | | 3,00 U | 2,00 kW | 16,0 m2 | 3 071 kWh/a |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana | | 0,06 U | 1,64 kW | 698,5 m2 | 4 526 kWh/a |
| Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa | | 0,15 (dm3/s)/m2 | 2,24 kW | 41,3 dm3/s | 3 274 kWh/a |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa | | 0,12 (dm3/s)/m2 | 1,81 kW | 33,3 dm3/s | 2 779 kWh/a |
| Ulkovaipan häviöteho, + iv-häviöteho, iv-häviöenergia, häviöenergiat yhteensä | | 1,64 kW | 5,69 kW | 6 053 kWh/a | 10 579 kWh/a |
| Asuinkerros, 1 kerroksinen, iv ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys | | Rak vuosi 1967, Huonelämpö | | 22,0 °C | 1,90 W/m2K |
| | | | | | 66 287 kWh/a |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri | | 275,0 m2 | 2,70 m | 742,5 m3 | 89 kWh/m3/a |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri | | 67,5 m | 2,70 m | 182,3 m2 | 241 kWh/m2/a |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden | | 275,0 m2 | 63 Wh/m2/Ap/a | 742,5 m3 | 23,2 Wh/m3/Ap/a |
| Alapohja puollilämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 22 C | | 0,00 U | -1,45 kW | 275,0 m2 | 0 kWh/a |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia | | 0,16 U | 2,13 kW | 275,0 m2 | 5 296 kWh/a |
| Umpiseinän ala | | 1,12 U | 3,45 kW | 63,3 m2 | 8 558 kWh/a |
| Ovet | | 1,40 U | 0,27 kW | 4,0 m2 | 676 kWh/a |
| Ikkunat | | 2,58 U | 14,43 kW | 115,0 m2 | 35 849 kWh/a |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana | | 0,53 U | 18,83 kW | 732,3 m2 | 50 379 kWh/a |
| Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa | | 0,21 (dm3/s)/m2 | 3,64 kW | 137,5 dm3/s | 8 579 kWh/a |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa | | 0,17 (dm3/s)/m2 | 2,95 kW | 46,5 dm3/s | 7 329 kWh/a |
| Ulkovaipan häviöteho, + iv-häviöteho, iv-häviöenergia, häviöenergiat yhteensä | | 18,83 kW | 25,42 kW | 15 909 kWh/a | 66 287 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 35 C | | | | | 0 kWh/a |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia | | | | | 0 kWh/a |
| Umpiseinän ala | | | | | 0 kWh/a |
| Ovet | | | | | 0 kWh/a |
| Ikkunat | | | | | 0 kWh/a |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana | | | | | 89 kWh/a |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa | | 0 % | | | 0 kWh/a |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa | | | | | 0 kWh/a |
| Ulkovaipan häviöteho, + iv-häviöteho, iv-häviöenergia, häviöenergiat yhteensä | | 0,00 kW | | | |
| Rakennus 1 ei valittu! | | Rak vuosi , Huonelämpö | | | 0 kWh/a |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri | | | | | |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri | | | | | |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden | | | | | 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 häviöteho, + iv-häviöteho, iv-häviöenergia, häviöenergiat yhteensä | | 0,00 kW | | | |
| Rakennus 1 ei valittu! | | Rak vuosi , Huonelämpö | | | 0 kWh/a |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri | | | | | |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri | | | | | |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden | | | | | 0 Wh/m3/Ap/a |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 35 C | | | | | 0 kWh/a |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia | | | | | 0 kWh/a |
| Umpiseinän ala | | | | | 0 kWh/a |
| Ovet | | | | | 0 kWh/a |
| Ikkunat | | | | | 0 kWh/a |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana | | | | | 0 kWh/a |
| Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa | | 0 % | | | 0 kWh/a |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa | | | | | 0 kWh/a |
| Ulkovaipan häviöteho, + iv-häviöteho, iv-häviöenergia, häviöenergiat yhteensä | | 0,00 kW | | | |
| Lämmönsiirtokanaalia ei ole | | | | | 0 kWh/a |
| Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve.. | | 550,0 m2 | 1 347,5 m3 | Enimmäistehot | 76 866 kWh/a |
| - Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia | | | -26,6 °C | 20,47 kWmax | 0 kWh/a |
| - Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä | | 17,7 m3/h | 179 l/sek | 5,88 kWmax | 11 853 kWh/a |
| - Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia | | 7,9 m3/h | 80 l/sek | 4,76 kWmax | 10 108 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) | | | | 31,10 kWmax | 21 962 kWh/a |
| Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden | | 76 866 kWh/a | 550 m2 | 140 kWh/m2 | 1 348 m3 |
| Lämmön ominaiskulutus | | 76 866 kWh/a | 550 m2 | 36 Wh/m2/Ap/a | 1 348 m3 |
| Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden | | 31,10 kWmax | 550 m2 | 56,6 W/m2 | 1 348 m3 |
| Bergheat46.335-1,68-12 29.09.2023 | | | | | |
| Laskelman laatija: | | | | | 29.09.2023 |
| Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava. | | | | | |

TÄLLÄ Sivulla LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

4300 TUUSULA
(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus! Isoon kohteeseen tarvitaan aina ammattisuunnittelija.

| | | | | |
|--|--|----------------------------|-----------------------------------|---------------|
| Bergheat46.335-1,68-12 | | Mitoittava sisälämpö 22 °C | ulkolämpötilat 6,3 °C ja -26,6 °C | |
| Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla | | Tehot | Täystehoisena | Valittu 30 kW |
| - Pumpuksi valitsit 30 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on | | 31,9 kWh | 78 110 kWh | 78 110 kWh |
| - Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa | | 21,3 kWh | 55 583 kWh | 55 522 kWh |
| - Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa | | 8,7 kWh | 22 527 kWh | 22 588 kWh |
| - Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin | | | 3,5 SCOP | 3,5 SCOP |
| - Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta | | 30,0 kWh | 22,73 kW | 21,39 kW |

| | | | | | | | |
|---|----------|---------------|------------|----------------|----------------|------------|----------|
| Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 m (55582 kWh / vuosi) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +47 °C COP = 3,5 | | | | | | | |
| Putkilaatu | Lenkkejä | Lenkin pituus | Volyyymi | Energiaa/metri | Max teho/metri | Painehäviö | |
| PE40x3.7 | 4 kpl | 320 m | 436 litraa | 43,4 kWh/m/a | 16,71 W/m | 36 kPa | 0,36 bar |
| - Keräinputkea yhteensä 4 x 320 = 1280 metriä. Lisäksi: Liitäntä 2 * 10 m PE63x5.8 = 20 metriä. Nestetilavuus 1451 litraa | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|--------------|----------|---------------------|------------|------------|--|--|
| Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Pumpputehon mukaan. Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS COP = 3,5 | | | | | | | |
| - Vedetön osuus kaivon yläosassa 6 metriä | 0 - 6 m | 0,0 W/mK | Teräsputki | 0 kWh | | | |
| - Maaporausta 15 metriä | 6 m - 15 m | 1,5 W/mK | Teräsputki | 480 kWh | | | |
| - Kallioporausta 259 metriä | 15 m - 274 m | 3,0 W/mK | Kallioporaus | 28 280 kWh | | | |
| - Kaivot yhteensä | 274 m | 2 kpl | 27 627 kWh | 55 254 kWh | | | |
| - Yhtenä kaivona tarvittaisiin.. | | 1 kpl | 410 m | 55 254 kWh | | | |
| Kaivo 274 m, keruun virtaus 1,39 l/s / 0,695 l/s Dt = 3,5 K | | Keräin | Keruuputkien pituus | Painehäviö | Painehäviö | | |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE63x5.8 | | PE40*2.4 | 294 m | 1,64 bar | 164 kPa | | |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE63x5.8 | | PE45*2.6 | 294 m | 0,87 bar | 87 kPa | | |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE63x5.8 | | PE50*2.8 | 294 m | 0,50 bar | 50 kPa | | |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE63x5.8 | | PE50*2.5 | 294 m | 0,47 bar | 47 kPa | | |

| Tarvitaan 2 kaivoa, á 274 m | Syvyys | Energiaa | Keskikuorma | Huippukuorma | |
|---------------------------------|------------|---------------|-------------|--------------|----------|
| - Kaivoista vuodessa lämpötehoa | 2 kpl | 274 m | 55 522 kWh | 11,8 W/m | 39,0 W/m |
| - Kuorma kaivoa kohden | 27 761 kWh | 103,1 kWh/m/a | 11,8 W/m | 1,5 W/mK | 5,1 W/mK |

| | | |
|-----------------------------------|--|----------------------------|
| - Energiakenttä, kaivot: 1 RIVI - | | |
| 1 | 27 627 kWh | |
| 2 | 27 627 kWh | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |
| 11 | | |
| 12 | | |
| 13 | Yhteenvedo | |
| 14 | Kaivojen lukumäärä | 2 kpl |
| 15 | Kunkin kaivon aktiivisyvyys | 268 m |
| 16 | Aktiivisyvyyttä yhteensä | 536 m |
| 17 | Kaivojen etäisyys toisistaan | 25 m |
| 18 | Saanto yhdestä kaivosta | 27 627 kWh |
| 19 | Saanto yhteensä | 55 254 kWh |
| 20 | Keruun kiertä kaivoa kohden | 0,695 l/s @ ΔT = 3,5 K |
| 21 | Keruuneste kiertä yhteensä | 1,390 l/s @ ΔT = 3,5 K |
| 22 | Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3 | |
| 23 | Keruu: kostea savi | Putken pituus Upotussyvyys |
| 24 | Keruupiirin vähimmäismitat | 1 267 m 1,0 m |

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 25 metriä

Kaivon syvyys 274 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 1267 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

29.09.2023

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Talo "Yksi ainoa ikkuna"

4300 TUUSULA

2 -kerroksinen rinnetalo 1967. Patterilämmitys, 2 huippuimuria.
Talvella ylläpitolämpö 10°C, karkea arvio kaukolämpöä kulunut 5000 kWh/kk.
Täystiilitalo, kellarikerros paikalla valettu betoni ulkomitat, 20 x 15 m.
Ulkoseinän paksuus 300 mm, eristeistä ei tietoa, ei kovin hyvin eristä.
Asuinkerros sekä osin maanalainen kellarikerros.
Asuinkerros 275 m2, hk 270 cm, kellarikerros 275 m2, hk 220 cm, yhteensä 550 m2.
AP: maavarainen betonilaatta, lämpöeriste alkuperäinen. YP: villa 30 cm.
Ikkunat asuinkerros: Puolet uusittu 1990 luvulla, loput alkuperäisiä,
ala suuri, suuret ikkunat alkuperäisiä, lattiasta kattoon koko seinä,
Tilojen lämpötilat asuinkerros 22°C, kellarikerros 15°C.

Tämä on laskelman yhteenveto

Arvot laskettu keskiarvovuodelle

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!

Isoon kohteeseen tarvitaan aina osaava alan ammattisuunnittelija!

Laskettu 30 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,2 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 2 euroa / litra

| | | |
|--|------------|----------|
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve | 76 866 kWh | 15 373 € |
| Käyttöveden lämmitystarve | 5 500 kWh | 1 100 € |
| Molemmat yhteensä | 82 366 kWh | 16 473 € |
| Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta | 22 527 kWh | 4 505 € |
| Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta | 61 kWh | 12 € |
| Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta | 0 kWh | 0 € |
| Sähkön kulutus maalämmöllä lämmitykseen yhteensä | 22 588 kWh | 4 518 € |
| Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys | | 3,5 SCOP |
| Suorasähköllä lämmittäminen maksaisi (0,2 euroa/ kWh) | 82 366 kWh | 16 473 € |
| Taloussähköä kuluu vuodessa | 8 750 kWh | 1 750 € |
| Sähköä kuluisi sähkölämmityksellä yhteensä | 91 116 kWh | 18 223 € |
| Lämmittäminen öljyllä maksaisi (8978 litraa, 2 euroa/ litra) | 8 978 ltr | 17 956 € |
| Maalämmityskoneen käytösähköä | 22 527 kWh | 4 505 € |
| Ei ole ilmanvaihdon jälkilämmitystä sähköllä! | 0 kWh | 0 € |
| Lämmityssähköä kuluu vuodessa | 22 527 kWh | 4 505 € |
| Taloussähköä kuluu vuodessa | 8 750 kWh | 1 750 € |
| Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa | 31 338 kWh | 6 268 € |

Bergheat46.335-1,68-12

29.09.2023

Laatija:

29.09.2023

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Yksi ainoa ikkuna"

TUUSULA

(Uusimaa)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: PATERILÄMMITYS - COP -laskennassa 47 °C - menovesi lämpötila max 54 °C

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -27 °C

| | | | |
|--|-----------|----------|------------|
| - Kellarikerros 1967: -Patterilämmitys, 15°C, 275 m2, 605 m3 | 20,7 W/m2 | 5,69 kW | 10 579 kWh |
| - Asuinkerros 1967: -Patterilämmitys, 22°C, 275 m2, 743 m3 | 92,4 W/m2 | 25,42 kW | 66 287 kWh |

-
-
-
-

| RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ | | 57 W/m2 | 31,10 kW | 76 866 kWh |
|--|---------------|-----------------|---------------|-------------------|
| • ERITTELY | Osuus | Max teho | Osuus | Energia/a |
| Johtumishäviöt | 65,8% | 20,47 kW | 71,4% | 54 904 kWh |
| <i>Painovoimainen ilmanvaihto</i> | <i>18,9%</i> | <i>5,88 kW</i> | <i>15,4%</i> | <i>11 853 kWh</i> |
| <i>- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +13 °C</i> | <i>0,0%</i> | <i>0,00 kW</i> | <i>0,0%</i> | <i>0 kWh</i> |
| - maalämmöllä | 18,9% | 5,88 kW | 15,4% | 11 853 kWh |
| Vuotoilmat | 15,3% | 4,76 kW | 13,2% | 10 108 kWh |
| Lämmönsiirtokanaali | 0,0% | 0,00 kW | 0,0% | 0 kWh |
| Maalämmöllä yhteensä | 100,0% | 31,10 kW | 100,0% | 76 866 kWh |

| • JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY | Ala | Osuus | Teho | Osuus | Energia |
|------------------------------|------------|----------|----------|---------|-------------------|
| Alapohjat | 550,0 m2 | -3 % | -0,84 kW | 3 % | 2 023 kWh |
| Yläpohjat | 550,0 m2 | -12 % | -3,82 kW | -5 % | -3 852 kWh |
| Umpiseinän ala | 187,8 m2 | 24 % | 7,51 kW | 20 % | 15 731 kWh |
| Ovet | 12,0 m2 | 4 % | 1,19 kW | 3 % | 2 083 kWh |
| Ikkunat | 131,0 m2 | 53 % | 16,43 kW | 51 % | 38 920 kWh |
| • Johtumat yhteensä | 1 430,8 m2 | 66 % | 20,47 kW | 71 % | 54 904 kWh |
| • Kiinteistö yhteensä | 550 m2 | 1 348 m3 | 3,5 COP | 30,6 kW | 76 866 kWh |

- Taloussähkön ja henkilöiden lämmitysvaikutus -1,6 kW -4 256 kWh

• **Rakennuksen lämmitystarve** **28,9 kW** **72 610 kWh**

- **Lämmin käyttövesi,** **varaajatilavuus 0,248 m3 / 50 °C** **3,3 COP** **1,32 kW** **5 500 kWh**

- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja 0 kWh 0,0 kW 78 049 kWh

- Maalämmöllä tuotetaan 30,0 kW 77 989 kWh

- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää 61 kWh

| | | | | | |
|-----------------|---------------|-------------------|-----------------|----------------|-------------------|
| Yhteensä | 550 m2 | 142 kWh/m2 | 3,5 SCOP | 30,0 kW | 78 049 kWh |
|-----------------|---------------|-------------------|-----------------|----------------|-------------------|

• **Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho** **31,9 kW**

- **Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Lähes täysteho)** **30,0 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka -24 °C

- Maasta kerätään (3,5 COP) 21,4 kW **55 522 kWh**

- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä 22 527 kWh

- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 61 kWh) **22 588 kWh**

- Ei ole ilmanvaihdon jälkilämmitystä sähköllä! 0 kWh

| | | |
|---|--------------|--------------|
| • Tarvitaan 2 kpl 274 m kaivoa. Kaivojen yläosassa 6 m vedetöntä ja 15 m maaporausta. | Poraussyvyys | 274 m |
|---|--------------|--------------|

- Kaivon aktiivisyvyys 268 metriä. Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 274 m. Putkea kaivossa yhteensä 548 m

- Liitäntä pumpulta jakokaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 4,8 kPa) 2 kpl PE63x5.8 20 m

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

| |
|--|
| • Alla painehäviö virtauksella 1,39 l/s (virtaus kaivoa kohden on 1,39 / 2 = 0,7 l/s = 42 l/min = 2502 l/h): |
|--|

- Kaivo, painehäviö 0,7 l/s virtaus PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,5 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 1178 litraa 164 kPa = Kelvoton

- Kaivo, painehäviö 0,7 l/s virtaus PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,5 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 1479 litraa 87 kPa = Ok

- Kaivo, painehäviö 0,7 l/s virtaus PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,5 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 1818 litraa 50 kPa = 0,5 bar

- Kaivo, painehäviö 0,7 l/s virtaus PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,5 K. Liitäntä mukana. Volyymi 1865 litraa 47 kPa = 0,47 bar

Tai vaakakeruulla:

- kostea savi, vähintään 1267 m = 4 x 320 metriä PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m. Vol 1451 ltr 36 kPa = 0,36 bar

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