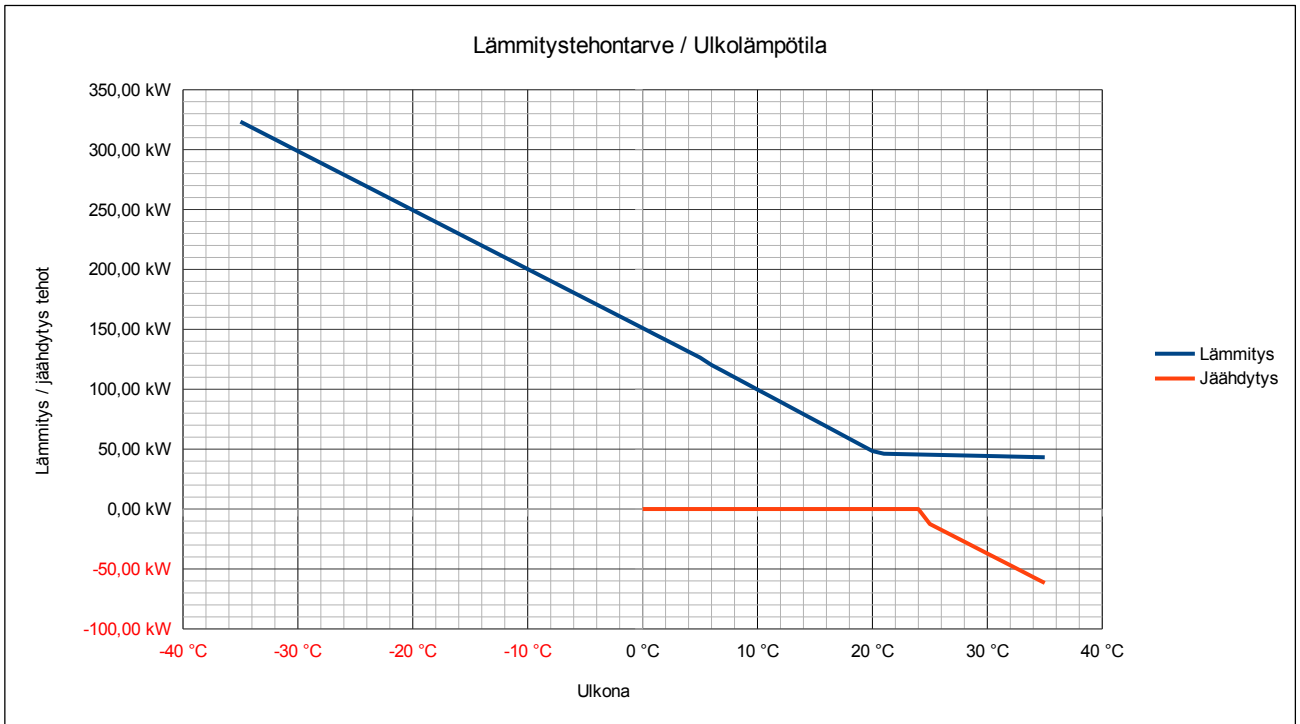


| MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla) | | | Bergheat46.ods | Ohje |
|---|--|------------------------|---|-----------------------------|
| Laskelma on viitteellinen | | | Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallasi! | |
| Kerrostalot "juhu" | | | 100 HELSINKI | Tulostuspäivä 15.11.2022 |
| Laskettu Bergheat46.242-1,89-12 taulukko-ohjelmalla | Laskennassa nettoala ja nettovolyymi → | | 4 860,0 m ² | 14 580,0 m ³ |
| - Rakennusten lämmitys | 223,00 kW | PATTERILÄMMITYS +47 °C | 536 463 kWh | 31 208 € |
| - Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 9486 litraa | 23,97 kW | 140 hlö 1 500 kWh | 210 000 kWh | 13 012 € |
| - Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö | | 40 % 73 400 kWh | -29 360 kWh | -1 739 € |
| - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja | | | 0 kWh | 0 € |
| - Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa | 273,6 kW | 0,21 €/kWh | 3,5 SCOP 746 463 kWh | 42 480 € |
| • Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus | 536 463 kWh | 4860 | 31 Wh/m ² /Ap/a | 14 580 m³ |
| • Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden | 536 463 kWh | 4860 | 110 kWh/m² | 14 580 m ³ |
| • Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä | 746 463 kWh | 4860 | 154 kWh/m ² | 14 580 m ³ |
| • Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, P _{max} | | -24,9 | 273,6 kW | 56,3 W/m ² |
| | | | | 18,8 W/m ³ |

| TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle | | | 280,0 kW - tehoisella pumpulla. | PATTERILÄMMITYS |
|--|----------------------|----------|---------------------------------|-----------------------------|
| Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä | | | 85 800 litraa | 2,00 €/litr 171 601 € |
| Kokonaisteho saadaan sekaaloilla | | | 684 m ³ /a | ä 60,00 € 41 014 € |
| Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä | | | 746 463 kWh | 0,210 €/kWh 156 757 € |
| Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA | | | 746 463 kWh | 0,210 €/kWh 44 220 € |
| Sähkövastuksella tuotetaan | | | 0 kWh | 0,210 €/kWh 0 € |
| - Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP | | | 746 463 kWh | 0 kWh 210 569 kWh 3,5 COP |
| - Pumpun osuus sähkön kulutuksesta | | | | 100,0% 210 569 kWh 44 220 € |
| - Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää | | | | 0,0% 0 kWh 0 € |
| - Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa | | | | 100,0% 210 569 kWh 44 220 € |
| | Energiaa | COP | Pumpun sähkö | Vastussähköä |
| - Lämmitys kuluttaa | 3,61 COP 536 463 kWh | 3,6 COP | 148 609 kWh | 0 kWh 148 609 kWh |
| - Käyttövesi kuluttaa | 3,39 COP 210 000 kWh | 3,4 COP | 61 961 kWh | 0 kWh 61 961 kWh |
| - Vastuskäyttö | 0 kWh | 1,0 COP | 0 kWh | 0 kWh 0 kWh |
| - Lämpö ja vesi yhteensä | 746 463 kWh | 3,5 SCOP | 210 569 kWh | 0 kWh 210 569 kWh |

| VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -24,9 °C (E luku = 110 Luokka = C) | | | | | | | | | |
|---|--------|--------------|-------------|--------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|
| Kuukausi | Päiviä | RAK energiaa | RAK sähköä | LKV energiaa | LKV sähköä | Energiaa yht | MLP energiaa | Vastuksella | Sähköä yhteensä |
| Koko vuosi | 365 | 536 463 kWh | 148 609 kWh | 210 000 kWh | 61 961 kWh | 746 463 kWh | 746 463 kWh | 0 kWh | 210 569 kWh |
| Tammikuu | 31 | 96 109 kWh | 26 624 kWh | 18 825 kWh | 5 554 kWh | 114 934 kWh | 114 934 kWh | 0 kWh | 32 178 kWh |
| Helmikuu | 28 | 85 329 kWh | 23 638 kWh | 16 974 kWh | 5 008 kWh | 102 304 kWh | 102 304 kWh | 0 kWh | 28 646 kWh |
| Maaliskuu | 31 | 80 415 kWh | 22 276 kWh | 18 518 kWh | 5 464 kWh | 98 933 kWh | 98 933 kWh | 0 kWh | 27 740 kWh |
| Huhtikuu | 30 | 53 693 kWh | 14 874 kWh | 17 448 kWh | 5 148 kWh | 71 141 kWh | 71 141 kWh | 0 kWh | 20 022 kWh |
| Toukokuu | 31 | 18 589 kWh | 5 149 kWh | 17 308 kWh | 5 107 kWh | 35 897 kWh | 35 897 kWh | 0 kWh | 10 256 kWh |
| Kesäkuu | 30 | 1 048 kWh | 290 kWh | 16 418 kWh | 4 844 kWh | 17 465 kWh | 17 465 kWh | 0 kWh | 5 134 kWh |
| Heinäkuu | 31 | 54 kWh | 15 kWh | 16 945 kWh | 5 000 kWh | 16 999 kWh | 16 999 kWh | 0 kWh | 5 015 kWh |
| Elokuu | 31 | 562 kWh | 156 kWh | 16 955 kWh | 5 003 kWh | 17 516 kWh | 17 516 kWh | 0 kWh | 5 158 kWh |
| Syyskuu | 30 | 12 238 kWh | 3 390 kWh | 16 637 kWh | 4 909 kWh | 28 875 kWh | 28 875 kWh | 0 kWh | 8 299 kWh |
| Lokakuu | 31 | 45 527 kWh | 12 612 kWh | 17 835 kWh | 5 262 kWh | 63 362 kWh | 63 362 kWh | 0 kWh | 17 874 kWh |
| Marraskuu | 30 | 61 351 kWh | 16 995 kWh | 17 598 kWh | 5 192 kWh | 78 949 kWh | 78 949 kWh | 0 kWh | 22 187 kWh |
| Joulukuu | 31 | 81 549 kWh | 22 590 kWh | 18 540 kWh | 5 470 kWh | 100 089 kWh | 100 089 kWh | 0 kWh | 28 061 kWh |



| Kerrostalot "juhu" 100 HELSINKI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA | | | | |
|--|--|----------------------------|---------------|---------------|
| 4 -kerroksinen, 4 kerroksinen, iv ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys | | Rak vuosi 1999, Huonelämpö | 22,0 °C | 4,05 W/m2K |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri | | 2 160,0 m2 | 3,00 m | 6 480,0 m3 |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri | | 147,6 m | 3,00 m | 1 771,2 m2 |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden | | 2 160,0 m2 | 32 Wh/m2/Ap/a | 6 480,0 m3 |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 22 C | | 0,20 U | 1,44 kW | 2 160,0 m2 |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia | | 0,16 U | 4,06 kW | 2 160,0 m2 |
| Umpiseinän ala | | 0,34 U | 6,10 kW | 386,8 m2 |
| Ovet | | 1,40 U | 1,18 kW | 18,0 m2 |
| Ikkunat | | 1,40 U | 2,50 kW | 38,0 m2 |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana | | 0,11 U | 15,28 kW | 2 851,2 m2 |
| Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa | | 0,37 (dm3/s)/m2 | 49,06 kW | 1 296,0 dm3/s |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa | | 0,02 (dm3/s)/m2 | 8,88 kW | 36,3 dm3/s |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä | | 15 278 kWh/a | 102,54 kW | 135 621 kWh/a |
| 5 -kerroksinen, 5 kerroksinen, iv ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys | | Rak vuosi 1999, Huonelämpö | 22,0 °C | 5,01 W/m2K |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri | | 2 700,0 m2 | 3,00 m | 8 100,0 m3 |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri | | 147,6 m | 3,00 m | 2 214,0 m2 |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden | | 2 700,0 m2 | 32 Wh/m2/Ap/a | 8 100,0 m3 |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 22 C | | 0,20 U | 1,44 kW | 2 700,0 m2 |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia | | 0,16 U | 4,06 kW | 2 700,0 m2 |
| Umpiseinän ala | | 0,34 U | 6,10 kW | 386,8 m2 |
| Ovet | | 1,40 U | 1,18 kW | 18,0 m2 |
| Ikkunat | | 1,40 U | 2,50 kW | 38,0 m2 |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana | | 0,10 U | 15,28 kW | 3 294,0 m2 |
| Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa | | 0,37 (dm3/s)/m2 | 61,32 kW | 1 620,0 dm3/s |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa | | 0,01 (dm3/s)/m2 | 11,10 kW | 36,3 dm3/s |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä | | 15 278 kWh/a | 126,80 kW | 169 526 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 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. 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 | | |
| Lämmönsiirtokanaalin, CASAFLEX UNO CFL 98/162 tehohäviö vuodessa | | 1,22 kW | 30,5 W/m | 40 m |
| Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve.. | | 4 860,0 m2 | 14 580,0 m3 | Enimmäistehot |
| - Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia | | | -24,9 °C | 98,96 kWmax |
| - Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä | | 323,1 m3/h | 2916 l/sek | 110,38 kWmax |
| - Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia | | 8,0 m3/h | 73 l/sek | 19,99 kWmax |
| Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö | | 40,0 m | 10 698 kWh/a | 1,22 kWmax |
| Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana) | | | | 230,55 kWmax |
| Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden | | 565 823 kWh/a | 4 860 m2 | 116 kWh/m2 |
| Lämmön ominaiskulutus | | 565 823 kWh/a | 4 860 m2 | 32 Wh/m2/Ap/a |
| Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden | | 230,55 kWmax | 4 860 m2 | 47,4 W/m2 |
| Bergheat46.242-1,89-12 15.11.2022 | | | | |
| Laskelman laatija: | | | | 15.11.2022 |
| Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava. | | | | |

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

100 HELSINKI
(Uusimaa)

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

| | | | |
|--|----------------------------|-----------------------------------|----------------|
| Bergheat46.242-1,89-12 | Mitoittava sisälämpö 22 °C | ulkolämpötilat 6,8 °C ja -24,9 °C | |
| Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla | Tehot | Täystehoisena | Valittu 280 kW |
| - Pumpuksi valitsit 280 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on | 273,6 kWh | 746 463 kWh | 746 463 kWh |
| - Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa | 201,0 kWh | 535 894 kWh | 535 894 kWh |
| - Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa | 79,0 kWh | 210 569 kWh | 210 569 kWh |
| - Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin | | 3,5 SCOP | 3,5 SCOP |
| - Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta | 280,0 kWh | 197,81 kW | 202,44 kW |

| | | | | | | | |
|--|----------|---------------|------------|----------------|----------------|------------|------|
| Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,2 m (535893 kWh / vuosi) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +47 °C COP = 3,5 | | | | | | | |
| Putkilaatu | Lenkkejä | Lenkin pituus | Volyymi | Energiaa/metri | Max teho/metri | Painehäviö | |
| PE40x3.7 | #N/A | #N/A | 436 litraa | #N/A | #N/A | #N/A | #N/A |
| #N/A | | | | | | | |

| | | | | |
|--|-------------|----------|--------------|-------------|
| Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS COP = 3,5 | | | | |
| - Vedetön osuus kaivon yläosassa 4 metriä | 0 - 4 m | 0,0 W/mK | Teräsputki | 0 kWh |
| - Maaporausta 2 metriä | 4 m - 2 m | 1,5 W/mK | Teräsputki | 0 kWh |
| - Kallioporausta 298 metriä | 2 m - 300 m | 3,0 W/mK | Kallioporaus | 33 581 kWh |
| - Kaivot yhteensä | 300 m | 19 kpl | 28 139 kWh | 534 648 kWh |

| | | | | |
|--|----------|---------------------|------------|------------|
| aiivo 300 m, keruun virtaus 13,22 l/s / 0,695789473684211 l/s Dt = 3,5 | Keräin | Keruuputkien pituus | Painehäviö | Painehäviö |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE125x11.4 | PE40*2.4 | 320 m | 1,84 bar | 184 kPa |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE125x11.4 | PE45*2.6 | 320 m | 0,99 bar | 99 kPa |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE125x11.4 | PE50*2.8 | 320 m | 0,59 bar | 59 kPa |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE125x11.4 | PE50*2.5 | 320 m | 0,56 bar | 56 kPa |

| Tarvitaan 19 kaivoa, á 300 m | Syvyys | Energiaa | Keskikuorma | Huippukuorma | |
|---------------------------------|------------|--------------|-------------|--------------|----------|
| - Kaivoista vuodessa lämpötehoa | 19 kpl | 300 m | 535 894 kWh | 10,9 W/m | 35,5 W/m |
| - Kuorma kaivoa kohden | 28 205 kWh | 95,1 kWh/m/a | 10,9 W/m | 1,6 W/mK | 5,2 W/mK |

| | | | |
|------------------------------------|--|-------------------------|--------------|
| - Energiakenttä, kaivot: 3 RIVIÄ - | | | |
| 1 | 28 268 kWh | 28 268 kWh | 28 268 kWh |
| 2 | 28 268 kWh | 28 024 kWh | 28 268 kWh |
| 3 | 28 268 kWh | 28 024 kWh | 28 268 kWh |
| 4 | 28 268 kWh | 28 024 kWh | 28 268 kWh |
| 5 | 28 268 kWh | 28 024 kWh | 28 268 kWh |
| 6 | 28 268 kWh | 28 024 kWh | 28 268 kWh |
| 7 | | 28 268 kWh | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | Yhteenveto | | |
| 14 | Kaivojen lukumäärä | 19 kpl | |
| 15 | Kunkin kaivon aktiivisyvyys | 296 m | |
| 16 | Aktiivisyvyyttä yhteensä | 5 624 m | |
| 17 | Kaivojen etäisyys toisistaan | 25 m | |
| 18 | Saanto yhdestä kaivosta | 28 139 kWh | |
| 19 | Saanto yhteensä | 534 648 kWh | |
| 20 | Keruun kiertä kaivoa kohden | 0,696 l/s @ ΔT = 3,5 K | |
| 21 | Keruunestein kiertä yhteensä | 13,220 l/s @ ΔT = 3,5 K | |
| 22 | Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,1 | | |
| 23 | Keruu: kostea savi | Putken pituus | Upotussyvyys |
| 24 | Keruupiirin vähimmäismitat | 14 189 m | 1,2 m |

Kaivoja 19 kpl Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 25 metriä
Kaivon syvyys 300 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.
Vaakakeruupiiri, 14189 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,2 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Kerrostalot "juhu"

100 HELSINKI

Kaksi kerrostaloa.

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 280 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,21 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 2 euroa / litra

| | | |
|---|-------------|-----------|
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve | 565 823 kWh | 118 823 € |
| Käyttöveden lämmitystarve | 210 000 kWh | 44 100 € |
| Molemmat yhteensä | 775 823 kWh | 162 923 € |
| Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta | 210 569 kWh | 44 220 € |
| Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta | 0 kWh | 0 € |
| Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta | 0 kWh | 0 € |
| Sähkön kulutus maalämmöllä lämmitykseen yhteensä | 210 569 kWh | 44 220 € |
| Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys | | 3,5 SCOP |
| Suorasähköllä lämmittäminen maksaisi (0,21 euroa/ kWh) | 775 823 kWh | 162 923 € |
| Taloussähköä kuluu vuodessa | 73 400 kWh | 15 414 € |
| Sähköä kuluisi sähkölämmityksellä yhteensä | 849 223 kWh | 178 337 € |
| Lämmittäminen öljyllä maksaisi (85800 litraa, 2 euroa/ litra) | 85 800 ltr | 171 601 € |
| Maalämmityskoneen käyttösähköä | 210 569 kWh | 44 220 € |
| Ei ole ilmanvaihdon jälkilämmitystä sähköllä! | 0 kWh | 0 € |
| Lämmityssähköä kuluu vuodessa | 210 569 kWh | 44 220 € |
| Taloussähköä kuluu vuodessa | 73 400 kWh | 15 414 € |
| Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa | 283 969 kWh | 59 634 € |

Bergheat46.242-1,89-12

15.11.2022

Laatija:

15.11.2022

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

| Tässä laskelman tulos tiivistettynä | | | | | |
|--|-----------------|------------------|--------------------------|--------------------|-------------|
| Kerrostalot "juhu" | | | HELSINKI | | (Uusimaa) |
| VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: PATERILÄMMITYS - COP -laskennassa 47 °C - menovesi lämpötila max 54 °C | | | | | |
| LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -25 °C | | | | | |
| - 4 -kerroksinen 1999: -Patterilämmitys, 22°C, 2160 m2, 6480 m3 | | | 47,5 W/m2 | 102,54 kW | 248 668 kWh |
| - 5 -kerroksinen 1999: -Patterilämmitys, 22°C, 2700 m2, 8100 m3 | | | 47 W/m2 | 126,80 kW | 306 457 kWh |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - Lämpökanaali CASAFLEX UNO CFL 98/162, pituus 40m, dT=4K | | | 5,2 kPa | 1,22 kW | 10 698 kWh |
| RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ | | | 47 W/m2 | 230,55 kW | 565 823 kWh |
| ERITTELY | Osuus | Max teho | Osuus | Energiaa/a | |
| Johtumishäviöt | 42,9% | 98,96 kW | 44,2% | 249 978 kWh | |
| Painovoimainen ilmanvaihto | 47,9% | 110,38 kW | 45,3% | 256 299 kWh | |
| - josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +13 °C | 0,0% | 0,00 kW | 0,0% | 0 kWh | |
| - maalämmöllä | 47,9% | 110,38 kW | 45,3% | 256 299 kWh | |
| Vuotoilmat | 8,7% | 19,99 kW | 8,6% | 48 848 kWh | |
| Lämmönsiirtokanaali | 0,5% | 1,22 kW | 1,9% | 10 698 kWh | |
| Maalämmöllä yhteensä | 99,5% | 230,55 kW | 98,1% | 565 823 kWh | |
| JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY | | Ala | | | |
| Alapohjat | 4 860,0 m2 | 1 % | 2,89 kW | 3 % | 15 160 kWh |
| Yläpohjat | 4 860,0 m2 | 4 % | 8,13 kW | 4 % | 19 859 kWh |
| Umpiseinän ala | 773,6 m2 | 5 % | 12,19 kW | 5 % | 29 795 kWh |
| Ovet | 36,0 m2 | 1 % | 2,36 kW | 1 % | 5 777 kWh |
| Ikkunat | 76,0 m2 | 2 % | 4,99 kW | 2 % | 12 196 kWh |
| Johtumat yhteensä | 10 605,6 m2 | 13 % | 30,56 kW | 15 % | 82 788 kWh |
| • Kiinteistö, 4860 m2, 14580 m3 | | | 3,6 COP | 223,00 kW | 565 823 kWh |
| - Lämmin käyttövesi, | varaajatilavuus | 9,485 m3 / 50 °C | 3,4 COP | 50,60 kW | 210 000 kWh |
| - Yhteensä | | | 3,5 SCOP | 273,6 kW | 775 823 kWh |
| - Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus | | | -29 360 kWh | 10,35 kW | 746 463 kWh |
| - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja | | | 0 kWh | 0,00 kW | 746 463 kWh |
| - Maalämmöllä tuotetaan | | | | 280,00 kW | 746 463 kWh |
| - Sähkövastuksella tuotettavaksi jää | | | | | 0 kWh |
| Yhteensä | 4 860 m2 | 154 kWh/m2 | 3,5 SCOP | 280,0 kW | 746 463 kWh |
| • Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho | | | | 273,6 kW | |
| - Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho) | | | | 280,0 kW | |
| - Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka | | | | -26 °C | |
| - Maasta kerätään | | | (3,5 COP) | 202,4 kW | 535 894 kWh |
| - Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä | | | | | 210 569 kWh |
| - Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh) | | | | | 210 569 kWh |
| - Ei ole ilmanvaihdon jälkilämmitystä sähköllä! | | | | | 0 kWh |
| • Tarvitaan 19 kpl 300 m kaivoa. Kaivojen yläosassa 4 m vedetöntä ja 2 m maaporausta. | | | Poraussyvyys | 300 m | |
| - Kaivon aktiivisyvyys 296 metriä. Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 300 m. | | | Putkea kaivossa yhteensä | 600 m | |
| - Liitäntä pumpulta jakokaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 9,3 kPa) | | | 2 kpl | PE125x11.4 | 20 m |
| Kaivon aktiivisyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä. | | | | | |
| • Alla painehäviö virtauksella 13,22 l/s (virtaus kaivoa kohden on 13,22 / 19 = 0,7 l/s = 42 l/min = 2505 l/h): | | | | | |
| - Kaivo, painehäviö 0,7 l/s virtaus PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,5 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 11971 litraa | | | | 184 kPa = Kelvoton | |
| - Kaivo, painehäviö 0,7 l/s virtaus PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,5 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 15101 litraa | | | | 99 kPa = Ei toimi | |
| - Kaivo, painehäviö 0,7 l/s virtaus PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,5 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 18615 litraa | | | | 59 kPa = 0,59 bar | |
| - Kaivo, painehäviö 0,7 l/s virtaus PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,5 K. Liitäntä mukana. Volyymi 19102 litraa | | | | 56 kPa = 0,56 bar | |
| Tai vaakakeruulla: | | | | | |
| Ei lasketa! | | | | | |
| #N/A | | | | | |

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