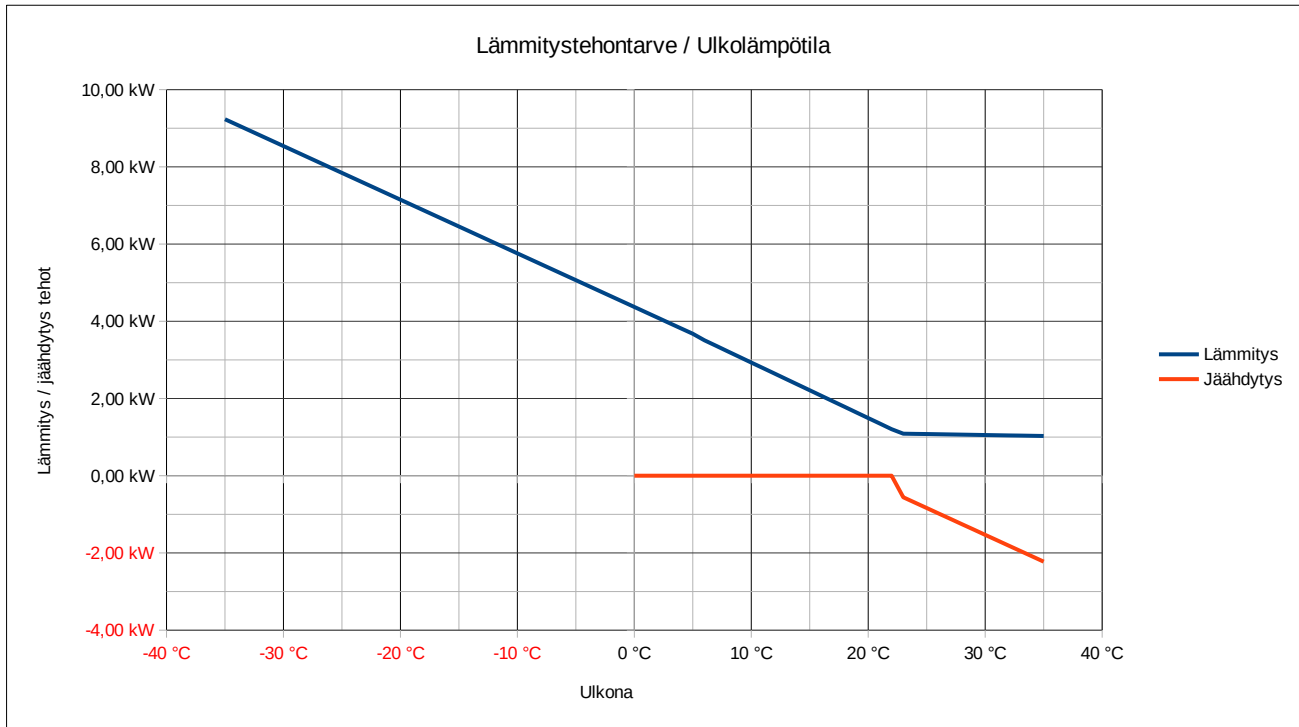


| MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla) | | | Bergheat46.ods | | Ohje |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|----------------|-------------------------------------------|----------------|
| Laskelma on viitteellinen | | Laskelma perustuu rakennetietoihin. | | Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallas! | |
| Talo "Samputin" | 94100 KEMI | | | Tulostuspäivä | 25.04.2020 |
| Laskettu Bergheat46.016-1,67-6 taulukko-ohjelmalla | Laskennassa nettoala ja nettovolyyymi → | | | 226,0 m2 | 595,1 m3 |
| - Rakennusten lämmitys | 7,81 kW | LATTIALÄMMITYS +31 °C | | 25 587 kWh | 807 € |
| - Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 152,940502992962 litraa | 0,55 kW | 4 hlö | 1 200 kWh | 4 800 kWh | 223 € |
| - Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö | | 40 % | 5 699 kWh | 0 kWh | 0 € |
| - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja | | | 0 kWh | 0 kWh | 0 € |
| - Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa | 9,0 kW | 0,13 €/kWh | 4,5 SCOP | 30 387 kWh | 223 € |
| • Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus | 25 587 kWh | 226 m2 | 23 Wh/m2/Ap/a | 595 m3 | 8,7 Wh/m3/Ap/a |
| • Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden | 25 587 kWh | 226 m2 | 113 kWh/m2 | 595 m3 | 43 kWh/m3 |
| • Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä | 30 387 kWh | 226 m2 | 134 kWh/m2 | 595 m3 | 51 kWh/m3 |
| • Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, Pmax | | -33,4 C° | 9,0 kW | 39,9 W/m2 | 15,1 W/m3 |

| TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle | | | 9,0 kW - tehoisella pumpulla. | LATTIALÄMMITYS | |
|--------------------------------------------------------------------------|----------|------------|-------------------------------|----------------|-------------|
| Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä | | | 3 575 litraa | 1,20 €/litr | 4 290 € |
| Kokonaisteho saadaan puupelletillä | | | 7 tonnia /a | á 250,00 € | 1 777 € |
| Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä | | | 30 387 kWh | 0,130 €/kWh | 3 950 € |
| Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA | | | 30 387 kWh | 0,130 €/kWh | 885 € |
| Sähkövastuksella tuotetaan | | | 0 kWh | 0,130 €/kWh | 0 € |
| - Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP | | | 30 387 kWh | 0 kWh | 6 805 kWh |
| - Pumpun osuus sähkön kulutuksesta | | | | 100,0% | 6 805 kWh |
| - Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää | | | | 0,0% | 0 kWh |
| - Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa | | | | 100,0% | 6 805 kWh |
| | | | | | 885 € |
| | Energiaa | COP | Pumpun sähkö | Vastussähköä | Sähköä yht. |
| - Lämmitys kuluttaa | 5,03 COP | 25 587 kWh | 5,0 COP | 5 091 kWh | 0 kWh |
| - Käyttövesi kuluttaa | 2,80 COP | 4 800 kWh | 2,8 COP | 1 714 kWh | 0 kWh |
| - Vastuskäyttö | | 0 kWh | 1,0 COP | 0 kWh | 0 kWh |
| - Lämpö ja vesi yhteensä | | 30 387 kWh | 4,5 SCOP | 6 805 kWh | 0 kWh |

| VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -33,4 °C (E luku = 113 Luokka = C) | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------|------------|-----------|--------------|------------|-------------|----------------|-----------|
| Kuukausi | Päiviä | Käyntitunnit | Käyttövesi | Rakennus | Molemmat yht | Pumpulla | Vastuksella | Sähkön kulutus | |
| Koko vuosi | 365 | 39 % | 3 376 h | 4 800 kWh | 25 587 kWh | 30 387 kWh | 30 387 kWh | 0 kWh | 6 805 kWh |
| Tammikuu | 31 | 71 % | 530 h | 448 kWh | 4 319 kWh | 4 767 kWh | 4 767 kWh | 0 kWh | 1 019 kWh |
| Helmikuu | 28 | 69 % | 466 h | 402 kWh | 3 788 kWh | 4 191 kWh | 4 191 kWh | 0 kWh | 898 kWh |
| Maaliskuu | 31 | 60 % | 443 h | 434 kWh | 3 553 kWh | 3 987 kWh | 3 987 kWh | 0 kWh | 862 kWh |
| Huhtikuu | 30 | 44 % | 319 h | 401 kWh | 2 470 kWh | 2 871 kWh | 2 871 kWh | 0 kWh | 635 kWh |
| Toukokuu | 31 | 22 % | 165 h | 388 kWh | 1 100 kWh | 1 487 kWh | 1 487 kWh | 0 kWh | 357 kWh |
| Kesäkuu | 30 | 10 % | 72 h | 360 kWh | 285 kWh | 646 kWh | 646 kWh | 0 kWh | 185 kWh |
| Heinäkuu | 31 | 6 % | 47 h | 368 kWh | 58 kWh | 426 kWh | 426 kWh | 0 kWh | 143 kWh |
| Elokuu | 31 | 9 % | 68 h | 371 kWh | 237 kWh | 608 kWh | 608 kWh | 0 kWh | 180 kWh |
| Syyskuu | 30 | 21 % | 149 h | 373 kWh | 965 kWh | 1 338 kWh | 1 338 kWh | 0 kWh | 325 kWh |
| Lokakuu | 31 | 40 % | 300 h | 410 kWh | 2 292 kWh | 2 702 kWh | 2 702 kWh | 0 kWh | 602 kWh |
| Marraskuu | 30 | 50 % | 359 h | 408 kWh | 2 823 kWh | 3 231 kWh | 3 231 kWh | 0 kWh | 707 kWh |
| Joulukuu | 31 | 62 % | 459 h | 436 kWh | 3 697 kWh | 4 134 kWh | 4 134 kWh | 0 kWh | 891 kWh |



| Talo "Samputin" 94100 KEMI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------|----------------|----------------------|-------------------------|
| Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys | | Rak vuosi 2020, Huonelämpö | 21,0 °C | 0,52 W/m2K | 15 908 kWh/a |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri | | 161,5 m2 | 2,70 m | 436,1 m3 | 36 kWh/m3/a |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri | | 53,5 m | 2,70 m | 144,4 m2 | 99 kWh/m2/a |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden | | 161,5 m2 | 20 Wh/m2/Ap/a | 436,1 m3 | 7,4 Wh/m3/Ap/a |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C | | 0,14 U | 0,66 kW | 161,5 m2 | 3 925 kWh/a |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia | | 0,10 U | 0,79 kW | 161,5 m2 | 2 590 kWh/a |
| Umpiseinän ala | | 0,14 U | 0,79 kW | 112,4 m2 | 2 540 kWh/a |
| Ikkunat | | 1,00 U | 1,31 kW | 24,0 m2 | 3 935 kWh/a |
| Ovet | | 0,90 U | 0,39 kW | 8,0 m2 | 1 181 kWh/a |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana | | 0,16 U | 3,95 kW | 467,4 m2 | 14 171 kWh/a |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa | | 0,39 (dm3/s)/m2 | 72 % | 1,26 kW | 96,9 l/sek |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa | | 0,03 (dm3/s)/m2 | 0,40 kW | 5,6 l/sek | 1 191 kWh/a |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä | | 3 947 kWh/a | 4,55 kW | 1 737 kWh/a | 15 908 kWh/a |
| Talli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys | | Rak vuosi 2020, Huonelämpö | 15,0 °C | 0,96 W/m2K | 8 314 kWh/a |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri | | 63,0 m2 | 2,50 m | 157,5 m3 | 53 kWh/m3/a |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri | | 32,0 m | 2,50 m | 80,0 m2 | 132 kWh/m2/a |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden | | 63,0 m2 | 27 Wh/m2/Ap/a | 157,5 m3 | 10,7 Wh/m3/Ap/a |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 26,4 C | | 0,15 U | 0,21 kW | 63,0 m2 | 1 293 kWh/a |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia | | 0,10 U | 0,27 kW | 63,0 m2 | 804 kWh/a |
| Umpiseinän ala | | 0,14 U | 0,39 kW | 62,0 m2 | 1 065 kWh/a |
| Ikkunat | | 1,00 U | 0,19 kW | 4,0 m2 | 499 kWh/a |
| Ovet | | 1,22 U | 0,83 kW | 14,0 m2 | 2 134 kWh/a |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana | | 0,19 U | 1,90 kW | 206,0 m2 | 5 794 kWh/a |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa | | 0,10 (dm3/s)/m2 | 0 % | 0,40 kW | 6,3 l/sek |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa | | 0,16 (dm3/s)/m2 | 0,62 kW | 9,8 l/sek | 1 597 kWh/a |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä | | 1 897 kWh/a | 2,92 kW | 2 520 kWh/a | 8 314 kWh/a |
| Kylpytynnyri, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys | | Rak vuosi 2020, Huonelämpö | 26,0 °C | 6,82 W/m2K | 2 754 kWh/a |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri | | 1,5 m2 | 1,00 m | 1,5 m3 | 1 788 kWh/m3/a |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri | | 3,2 m | 1,00 m | 3,2 m2 | 1 788 kWh/m2/a |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden | | 1,5 m2 | 362 Wh/m2/Ap/a | 1,5 m3 | 361,5 Wh/m3/Ap/a |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 35,2 C | | 0,46 U | 0,03 kW | 1,5 m2 | 27 kWh/a |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia | | 5,06 U | 0,27 kW | 1,5 m2 | 267 kWh/a |
| Umpiseinän ala | | 1,06 U | 0,19 kW | 3,2 m2 | 190 kWh/a |
| Ikkunat | | | 0,00 kW | 0,0 m2 | 0 kWh/a |
| Ovet | | | 0,00 kW | 0,0 m2 | 0 kWh/a |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana | | 1,30 U | 0,48 kW | 6,3 m2 | 484 kWh/a |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa | | 1,17 (dm3/s)/m2 | 0 % | 0,14 kW | 7,7 l/sek |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa | | 0,00 (dm3/s)/m2 | 0,00 kW | 0,0 l/sek | 0 kWh/a |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä | | 484 kWh/a | 0,62 kW | 415 kWh/a | 2 754 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 32 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 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 maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 24 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 | | | |
| Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX1 DUO 25+25/91 tehohäviö vuodessa | | 0,14 kW | 5,4 W/m | 25 m | 892 kWh/a |
| Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve.. | | 226,0 m2 | 595,1 m3 | Enimmäistehot | 27 867 kWh/a |
| - Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia | | | -33,4 °C | 6,33 kWmax | 6 kWh/a |
| - Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä | | 16,0 m3/h | 111 l/sek | 1,80 kWmax | 1 884 kWh/a |
| - Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia | | 2,2 m3/h | 15 l/sek | 1,02 kWmax | 2 788 kWh/a |
| Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö | | 25,0 m | 892 kWh/a | 0,14 kWmax | 892 kWh/a |
| Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttöviesi ei ole mukana) | | | | 9,28 kWmax | 5 570 kWh/a |
| Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden | | 27 867 kWh/a | 226 m2 | 123 kWh/m2 | 595 m3 |
| Lämmön ominaiskulutus | | 27 867 kWh/a | 226 m2 | 25 Wh/m2/Ap/a | 595 m3 |
| Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden | | 6,33 kWmax | 226 m2 | 28,0 W/m2 | 595 m3 |
| Bergheat46.016-1,67-6 25.04.2020 | | | | | |
| Laskelman laatija: | | | | | 25.04.2020 |
| --- | | | | | |

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

94100 KEMI
(Lappi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.016-1.67-6

Mitoittava sisälämpö 26 °C

ulkolämpötilat 3,5 °C ja -33,4 °C

| Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla | Tehot | Täystehoisena | Valittu 9 kW |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|--------------|
| - Pumpuksi valitsit 9 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on | 9,0 kWh | 30 387 kWh | 30 387 kWh |
| - Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa | 7,0 kWh | 23 582 kWh | 23 582 kWh |
| - Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa | 2,0 kWh | 6 805 kWh | 6 805 kWh |
| - Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin | | 4,5 SCOP | 4,5 SCOP |
| - Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta | 9,0 kWh | 7,22 kW | 7,21 kW |

| Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 m (23582 kWh / vuosi) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +31 °C COP = 4,5 | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------|-----------|----------------|----------------|------------|------------|
| Putkilaatu | Lenkkejä | Lenkin pituus | Virtaama | Energiaa/metri | Max teho/metri | Painehäviö | Painehäviö |
| PE40x3.7 | 1 kpl | 800 m | 0,540 l/s | 29,5 kWh/m/a | 11,25 W/m | 195 kPa | Ei toimi |
| PE40x3.7 | 2 kpl | 400 m | 0,270 l/s | 59,0 kWh/m/a | 11,25 W/m | 31 kPa | 0,31 bar |
| PE50x4.6 | 1 kpl | 800 m | 0,540 l/s | 29,5 kWh/m/a | 11,25 W/m | 64 kPa | Ei toimi |
| PE50x4.6 | 2 kpl | 400 m | 0,270 l/s | 59,0 kWh/m/a | 11,25 W/m | 15 kPa | 0,15 bar |
| Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,5 | | | | | | | |
| - Maaporausta | | 6 m | | 1,5 W/mK | Teräsputki | | 177 kWh |
| - Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto | | 6 - 268 m | | 3,0 W/mK | Kallioporaus | | 23 498 kWh |
| - Kaivo yhteensä | | 268 m | | 1 kpl | 23 646 kWh | | 23 646 kWh |

| Kaivo 268 m, keruun virtaus 0,54 l/s ΔT = 3,3 K | | Keräin | Keruuputkien pituus | Painehäviö | Painehäviö |
|-------------------------------------------------------------|------------|--------------|---------------------|-------------|--------------|
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7 | | PE40*2.4 | 292 m | 0,93 bar | 93 kPa |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7 | | PE45*2.6 | 292 m | 0,51 bar | 51 kPa |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7 | | PE50*2.8 | 292 m | 0,32 bar | 32 kPa |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7 | | PE50*2.5 | 292 m | 0,30 bar | 30 kPa |
| Tarvitaan 1 kaivo | | Syvyys | Energiaa | Keskikuorma | Huippukuorma |
| - Kaivosta vuodessa lämpötehoa | 1 kpl | 268 m | 23 582 kWh | 10,0 W/m | 26,9 W/m |
| - Kuorma kaivoa kohden | 23 582 kWh | 88,2 kWh/m/a | 10,0 W/m | 1,7 W/mK | 4,6 W/mK |

| - Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO - | | | |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|
| 1 | 23 646 kWh | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | Yhteenveto | | |
| 14 | Kaivojen lukumäärä | 1 kpl | |
| 15 | Kaivon aktiivisyvyys | 268 m | |
| 16 | Aktiivisyvyyttä yhteensä | 268 m | |
| 17 | | | |
| 18 | Saanto yhdestä kaivosta | 23 646 kWh | |
| 19 | Saanto yhteensä | 23 646 kWh | |
| 20 | Keruun kiertä kaivoa kohden | 0,540 l/s @ ΔT = 3,3 K | |
| 21 | Keruunestein kiertä yhteensä | 0,540 l/s @ ΔT = 3,3 K | |
| 22 | Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5 | | |
| 23 | Keruu: kostea savi | Putken pituus | Upotussyvyys |
| 24 | Keruupiirin vähimmäismitat | 654 m | 1,3 m |

Kaivon syvyys 268 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 654 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

25.04.2020

Talo "Samputin"

94100 KEMI

1 -kerroksinen uudiskohde vesikiertoisella lattialämmityksellä.

Lämmitettävää talossa 161,5 m², tallissa (+15°C) 63 m².

Seinien yhteispituus talossa 56 m, tallissa 34,5 m.

Hk talo 2,6 m korotetulla sisäkatolla läpi talon 1:6 korkein kohta 3,4 m. Talli 2,5 m.

Us talo ja talli: Seinä 250 mm villa, yp 100 mm villa +350 mm puhallusvilla.

Seinien kokonaispaksuus 316 mm. Maanvarainen alapohja 200 mm styrox.

Pihla Varma ikkunat. IV -kone Vallox 145. Lämpökanaalia 25 m tallille.

Lisäksi maalämmöllä ympärivuoden lämmin kylpytynnyri 1,6 m³.

Eristekannella ja 75-100 mm uretaani eristyksellä.

Energia todistuksessa Talon E-Luku oli 99 ja tallin 172.

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 9 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

| | | |
|----------------------------------------------------------|------------|----------|
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve | 27 867 kWh | 3 623 € |
| Käyttöveden lämmitystarve | 4 800 kWh | 624 € |
| Molemmat yhteensä | 32 667 kWh | 4 247 € |
| Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta | 6 805 kWh | 885 € |
| Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta | 0 kWh | 0 € |
| Ilmanvaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta | 2 868 kWh | 373 € |
| Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä | 9 673 kWh | 1 257 € |
| Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys | | 4,5 SCOP |
| Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh) | 30 387 kWh | 3 950 € |
| Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,2 euroa/ litra) | 3 575 kWh | 465 € |
| Maalämmityskoneen käyttösähköä | 6 805 kWh | 885 € |
| Ilmanvaihdon jälkilämmitys sähköllä kuluttaa | 2 868 kWh | 373 € |
| Lämmityssähköä kuluu vuodessa | 9 673 kWh | 1 257 € |
| Taloussähköä kuluu vuodessa | 5 699 kWh | 741 € |
| Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa | 15 372 kWh | 1 998 € |

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

| | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|--------------------------|---------|--------------------|
| Talo "Samputin" | KEMI | | | (Lappi) | |
| VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 31 °C - menovesi lämpötila max 35 °C | | | | | |
| LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -33 °C | | | | | |
| - Talo 2020: Lattialämmitys, 21 °C, 162 m2, 436 m3: | | | 4,55 kW | | 15 908 kWh |
| - Talli 2020: Lattialämmitys, 15 °C, 63 m2, 158 m3: | | | 2,92 kW | | 8 314 kWh |
| - Kylpytynnyri 2020: Lattialämmitys, 26 °C, 2 m2, 2 m3: | | | 0,62 kW | | 2 754 kWh |
| - | | | | | |
| - | | | | | |
| - Lämmönsiirtokanaali CALPEX1 DUO 25+25/91, +30 °C, 25 m: | | | 0,14 kW | | 892 kWh |
| RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ | | | 8,23 kW | | 27 867 kWh |
| ERITTELY | Ala | Osuus | Max teho | Osuus | Energiaa/a |
| Johtumishäviöt | | 77 % | 6,33 kW | 80 % | 22 303 kWh |
| Ilmanvaihto, (jälkilämmitys Sähköllä) | | 22 % | 1,80 kW | 17 % | 4 752 kWh |
| - josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +17 °C | | -13 % | -1,05 kW | -10 % | -2 868 kWh |
| - maalämmöllä | | 9 % | 0,75 kW | 7 % | 1 884 kWh |
| Vuotoilmat | | 12 % | 1,02 kW | 10 % | 2 788 kWh |
| Lämmönsiirtokanaali | | 2 % | 0,14 kW | 3 % | 892 kWh |
| Maalämmöllä yhteensä | | 98 % | 8,23 kW | 97 % | 27 867 kWh |
| JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY | | | | | |
| Alapohjat | 226,0 m2 | 11 % | 0,90 kW | 19 % | 5 245 kWh |
| Yläpohjat | 226,0 m2 | 16 % | 1,33 kW | 13 % | 3 661 kWh |
| Umpiseinän ala | 177,5 m2 | 17 % | 1,38 kW | 14 % | 3 795 kWh |
| Ikkunat | 28,0 m2 | 18 % | 1,50 kW | 16 % | 4 434 kWh |
| Ovet | 22,0 m2 | 15 % | 1,22 kW | 12 % | 3 315 kWh |
| Johtumat yhteensä | 679,6 m2 | 77 % | 6,33 kW | 73 % | 20 449 kWh |
| • Kiinteistö, 226 m2, 595 m3 | | | 5,0 COP | 7,81 kW | 27 867 kWh |
| - Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,152 m3 / 50 °C | | | 2,8 COP | 1,20 kW | 4 800 kWh |
| - Yhteensä | | | 4,5 SCOP | 9,0 kWh | 32 667 kWh |
| - Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus | | | -2 280 kWh | 0,63 kW | 30 387 kWh |
| - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja | | | 0 kWh | 0,00 kW | 30 387 kWh |
| - Maalämmöllä tuotetaan | | | | 9,00 kW | 30 387 kWh |
| - Sähkövastuksella tuotettavaksi jää | | | | | 0 kWh |
| Yhteensä (E luku = 113 Luokka = C) | | | | | 30 387 kWh |
| Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho | | | | | 9,0 kW |
| - Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho) | | | | | 9,0 kW |
| - Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka | | | | | -33 °C |
| • Maasta kerätään | | (4,5 COP) | 7,2 kW | | 23 582 kWh |
| • Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä | | | | | 6 805 kWh |
| • Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh) | | | | | 6 805 kWh |
| • Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa | | | | | 2 868 kWh |
| Tarvitaan 268 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,54 l/s (= 32,4 l/minuutissa). | | | | | |
| - Kaivossa aktiivisyvyyttä 268 m + kaivon yläosassa vedetöntä osuutta 4 m. | | | Poraussyvyys | | 272 m |
| - Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 272 metriä. | | | Putkea kaivossa yhteensä | | 544 m |
| - Liitäntäputkitus pumpulta kaivolle. Etäisyys kaivolle = 10 m | | | 2 kpl PE40x3.7 | | 20 m |
| Kaivon aktiivisyvyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä. | | | | | |
| Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,54 l/s = 32,4 l/min = 1944 l/h: | | | | | |
| • Kaivo, painehäviö 0,54 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K | | | | | 93 kPa = Ei toimi |
| • Kaivo, painehäviö 0,54 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K | | | | | 51 kPa = Välttävä |
| • Kaivo, painehäviö 0,54 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K | | | | | 32 kPa = 0,32 bar |
| • Kaivo, painehäviö 0,54 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K | | | | | 30 kPa = 0,3 bar |
| Vaakakeruupiiri, kostea savi, 654 metriä = 1 x 800 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,3 m | | | | | 195 kPa = Ei toimi |
| Vaakakeruupiiri, kostea savi, 654 metriä = 1 x 800 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,3 m | | | | | 64 kPa = Ei toimi |
| Vaakakeruupiiri, kostea savi, 654 metriä = 2 x 400 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,3 m | | | | | 31 kPa = 0,31 bar |
| Vaakakeruupiiri, kostea savi, 654 metriä = 2 x 400 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,3 m | | | | | 15 kPa = 0,15 bar |
| Tämä laskelma on vain suuntaa antava; ei ole mikään takuumitoitus! | | | | | |