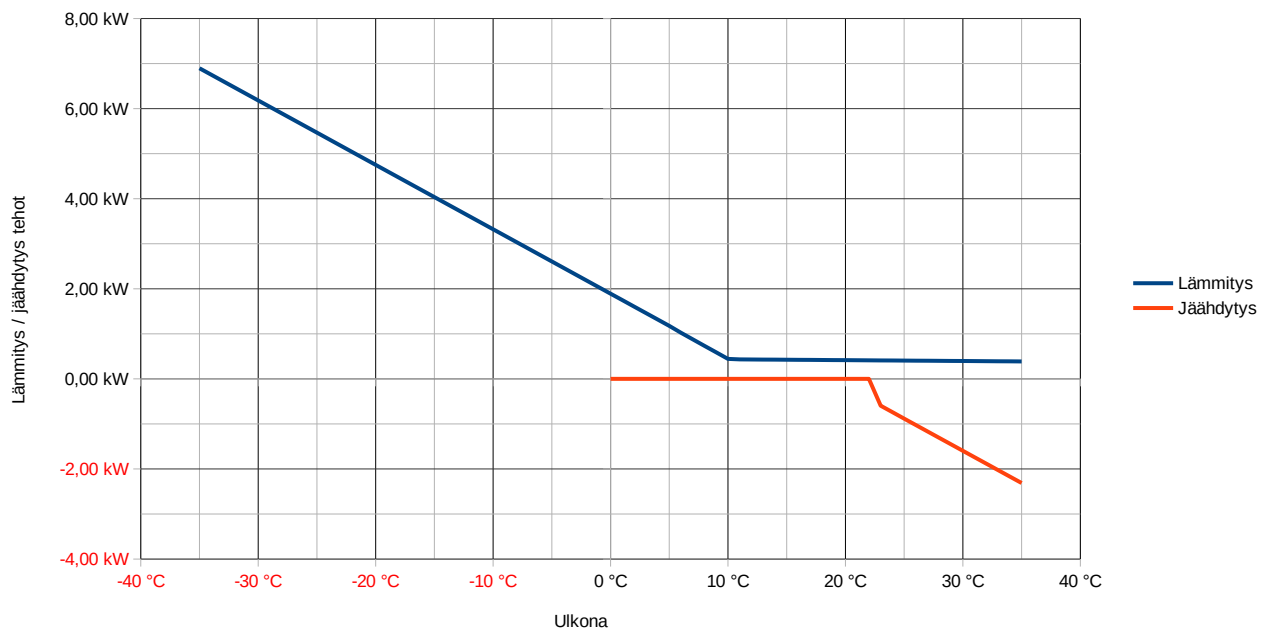


| MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla) | | | | Bergheat46.ods | | Ohje |
|--|--|--|------------------------|----------------------------|---|---------------------------|
| Laskelma on viitteellinen | | Laskelma perustuu rakennetietoihin. | | | Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi! | |
| Talo "Tbo" | | 53100 LAPPEENRANTA | | | Tulostuspäivä | 01.10.2019 |
| Laskettu Bergheat46.938-1,76-6 taulukko-ohjelmalla | | Laskennassa nettoala ja nettovolyymi → | | | 204,8 m ² | 474,0 m ³ |
| - Rakennusten lämmitys | | 5,79 kW | PATTERILÄMMITYS +45 °C | | 17 080 kWh | 690 € |
| - Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 190 litraa | | 0,41 kW | 3 hlö | 1 200 kWh | 3 600 kWh | 202 € |
| - Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö | | | 40% | 6 644 kWh | 0 kWh | 0 € |
| - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja | | | | 0 kWh | 0 kWh | 0 € |
| - Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa | | 6,2 kW | 0,14 €/kWh | 3,2 SCOP | 20 680 kWh | 202 € |
| • Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus | | 17 080 kWh | 205 m ² | 18 Wh/m ² /Ap/a | 474 m ³ | 8 Wh/m ³ /Ap/a |
| • Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden | | 17 080 kWh | 205 m ² | 924 kWh/m ² | 474 m ³ | 36 kWh/m ³ |
| • Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä | | 20 680 kWh | 205 m ² | 101 kWh/m ² | 474 m ³ | 44 kWh/m ³ |
| • Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, Pmax | | | -30,4 °C | 6,2 kW | 30,5 W/m ² | 13,2 W/m ³ |

| TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle | | | | 6,3 kW | - tehoisella pumpulla. | PATTERILÄMMITYS | | |
|--|----------|--------------|------------|--------------|------------------------|-----------------|-------------|----------------|
| Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä | | | | 2 433 litraa | 1,20 €/ltr | 2 920 € | 85 % | |
| Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla | | | | 16 m3/a | ä 50,00 € | 780 € | 78 % | |
| Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä | | | | 20 680 kWh | 0,140 €/kWh | 2 895 € | 1,0 COP | |
| Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA | | | | 20 680 kWh | 0,140 €/kWh | 891 € | 3,2 SCOP | |
| Sähkövastuksella tuotetaan | | | | 0 kWh | 0,140 €/kWh | 0 € | 1,0 COP | |
| - Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP | | | | 20 680 kWh | 0 kWh | 6 365 kWh | 3,2 COP | |
| - Pumpun osuus sähkön kulutuksesta | | | | | 100,0% | 6 365 kWh | 891 € | |
| - Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää | | | | | 0,0% | 0 kWh | 0 € | |
| - Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa | | | | | 100,0% | 6 365 kWh | 891 € | |
| | | Energiaa | COP | Pumpun sähkö | Vastussähköä | Sähköä yht. | Sähkölasku | |
| - Lämmitys kuluttaa | 3,47 COP | 17 080 kWh | 3,5 COP | 4 925 kWh | 0 kWh | 4 925 kWh | 690 € | |
| - Käyttövesi kuluttaa | 2,50 COP | 3 600 kWh | 2,5 COP | 1 440 kWh | 0 kWh | 1 440 kWh | 202 € | |
| - Vastuskäyttö | | 0 kWh | 1,0 COP | 0 kWh | 0 kWh | 0 kWh | (= 0 EUR) | |
| - Lämpö ja vesi yhteensä | | 20 680 kWh | 3,2 SCOP | 6 365 kWh | 0 kWh | 6 365 kWh | 891 € | |
| VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -30,4 °C | | | | | | | | |
| Kuukausi | Päiviä | Käyntitunnit | Käyttövesi | Rakennus | Molemmat yht | Pumpulla | Vastuksella | Sähkön kulutus |
| Koko vuosi | 365 | 37% | 3 283 h | 3 600 kWh | 17 080 kWh | 20 680 kWh | 0 kWh | 6 365 kWh |
| Tammikuu | 31 | 68% | 510 h | 336 kWh | 2 875 kWh | 3 210 kWh | 0 kWh | 963 kWh |
| Helmikuu | 28 | 70% | 469 h | 304 kWh | 2 647 kWh | 2 952 kWh | 0 kWh | 885 kWh |
| Maaliskuu | 31 | 57% | 425 h | 325 kWh | 2 352 kWh | 2 677 kWh | 0 kWh | 808 kWh |
| Huhtikuu | 30 | 40% | 290 h | 298 kWh | 1 526 kWh | 1 825 kWh | 0 kWh | 559 kWh |
| Toukokuu | 31 | 19% | 145 h | 288 kWh | 625 kWh | 913 kWh | 0 kWh | 296 kWh |
| Kesäkuu | 30 | 8% | 56 h | 268 kWh | 83 kWh | 351 kWh | 0 kWh | 131 kWh |
| Heinäkuu | 31 | 6% | 47 h | 276 kWh | 19 kWh | 295 kWh | 0 kWh | 116 kWh |
| Elokuu | 31 | 8% | 61 h | 277 kWh | 106 kWh | 383 kWh | 0 kWh | 142 kWh |
| Syyskuu | 30 | 22% | 155 h | 281 kWh | 697 kWh | 978 kWh | 0 kWh | 313 kWh |
| Lokakuu | 31 | 38% | 281 h | 306 kWh | 1 462 kWh | 1 768 kWh | 0 kWh | 544 kWh |
| Marraskuu | 30 | 52% | 377 h | 310 kWh | 2 068 kWh | 2 378 kWh | 0 kWh | 720 kWh |
| Joulukuu | 31 | 63% | 468 h | 330 kWh | 2 621 kWh | 2 951 kWh | 0 kWh | 888 kWh |

Lämmitystehontarve / Ulkolämpötila



| Talo "Tbo" 53100 LAPPEENRANTA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA | | | | | |
|--|--|----------------------------|---------------|----------------------|------------------------|
| Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys | | Rak vuosi 1990, Huonelämpö | 18,0 °C | 0,50 W/m2K | 6 893 kWh/a |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri | | 95,0 m2 | 2,10 m | 199,5 m3 | 35 kWh/m3/a |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri | | 39,8 m | 2,10 m | 83,6 m2 | 73 kWh/m2/a |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden | | 95,0 m2 | 16 Wh/m2/Ap/a | 199,5 m3 | 7,7 Wh/m3/Ap/a |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 18 C | | 0,22 U | 0,20 kW | 95,0 m2 | 1 441 kWh/a |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia | | 0,00 U | 0,00 kW | 95,0 m2 | 0 kWh/a |
| Umpiseinän ala | | 0,21 U | 0,47 kW | 77,6 m2 | 1 520 kWh/a |
| Ikkunat | | 1,40 U | 0,27 kW | 4,0 m2 | 645 kWh/a |
| Ovet | | 1,40 U | 0,41 kW | 6,0 m2 | 967 kWh/a |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana | | 0,10 U | 1,34 kW | 273,6 m2 | 4 573 kWh/a |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa | | 0,20 x / h | 0% | 0,70 kW | 1 667 kWh/a |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa | | 0,08 x / h | 0,27 kW | 4,3 l/sek | 653 kWh/a |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä | | 1 341 kWh/a | 2,32 kW | 2 320 kWh/a | 6 893 kWh/a |
| Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys | | Rak vuosi 1990, Huonelämpö | 21,0 °C | 0,81 W/m2K | 12 844 kWh/a |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri | | 109,8 m2 | 2,50 m | 274,5 m3 | 47 kWh/m3/a |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri | | 43,5 m | 2,50 m | 108,8 m2 | 117 kWh/m2/a |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden | | 109,8 m2 | 26 Wh/m2/Ap/a | 274,5 m3 | 10,4 Wh/m3/Ap/a |
| Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C | | 0,05 U | 0,07 kW | 109,8 m2 | 787 kWh/a |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia | | 0,13 U | 0,68 kW | 109,8 m2 | 1 950 kWh/a |
| Umpiseinän ala | | 0,21 U | 0,94 kW | 91,8 m2 | 2 624 kWh/a |
| Ikkunat | | 1,40 U | 0,94 kW | 13,0 m2 | 2 454 kWh/a |
| Ovet | | 1,40 U | 0,29 kW | 4,0 m2 | 755 kWh/a |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana | | 0,17 U | 2,91 kW | 328,4 m2 | 8 570 kWh/a |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa | | 0,25 x / h | 0% | 1,28 kW | 3 356 kWh/a |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa | | 0,07 x / h | 0,35 kW | 5,2 l/sek | 918 kWh/a |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä | | 2 914 kWh/a | 4,54 kW | 4 274 kWh/a | 12 844 kWh/a |
| Rakennus 3 ei valittu! Patterilämmitys | | 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 lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 22 C | | | | | 0 kWh/a |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia | | | | | 0 kWh/a |
| Umpiseinän ala | | | | | 0 kWh/a |
| Ikkunat | | | | | 0 kWh/a |
| Ovet | | | | | 0 kWh/a |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana | | | | | 0 kWh/a |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa | | 0% | | | 0 kWh/a |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa | | | | | 0 kWh/a |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä | | 0 kWh/a | | | |
| Rakennus 4 ei valittu! Lattialämmitys | | Rak vuosi , Huonelämpö | | | 0 kWh/a |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri | | | | | |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri | | | | | |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden | | | | | 0 Wh/m3/Ap/a |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,1 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 23,9 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 | | | |
| Lämmönsiirtokanaalia ei ole | | | | | 0 kWh/a |
| Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve.. | | 204,8 m2 | 474,0 m3 | Enimmäistehot | 19 738 kWh/a |
| - Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia | | | -30,4 °C | 4,25 kWmax | 4 kWh/a |
| - Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä | | 5,08 kertaa/h | 30 l/sek | 1,98 kWmax | 5 024 kWh/a |
| - Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia | | 1,61 kertaa/h | 10 l/sek | 0,62 kWmax | 1 571 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) | | | | 6,86 kWmax | 6 599 kWh/a |
| Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden | | 19 738 kWh/a | 205 m2 | 96 kWh/m2 | 474 m3 |
| Lämmön ominaiskulutus | | 19 738 kWh/a | 205 m2 | 21 Wh/m2/Ap/a | 474 m3 |
| Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden | | 4,25 kWmax | 205 m2 | 20,8 W/m2 | 474 m3 |
| Bergheat46.938-1,76-6 01.10.2019 | | | | | |
| Laskelman laatija: | | | | | 01.10.2019 |
| --- | | | | | |

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

53100 LAPPEENRANTA

(Etelä-Karjala)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuimitoitus!

Bergheat46.938-1,76-6

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 5,6 °C ja -30,4 °C

| Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla | Tehot | Täystehoisena | Valittu 6,3 kW |
|--|----------------|---------------|----------------|
| - Pumpuksi valitsit 6,3 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on | 6,2 kWh | 20 680 kWh | 20 680 kWh |
| - Keruu: hiekka, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa | 4,4 kWh | 14 315 kWh | 14 315 kWh |
| - Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa | 1,9 kWh | 6 365 kWh | 6 365 kWh |
| - Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin | | 3,2 SCOP | 3,2 SCOP |
| - Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta | 6,3 kWh | 4,44 kW | 4,48 kW |

| Lämmön keruu: märkä hiekka (14315 kWh / vuosi) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +45 °C COP = 3,2 | | | | |
|--|-----------|--------------------|--------|------------------------|
| Maalaji | Virtaama | Vuosituotto /metri | Pituus | Upotussyvyys vähintään |
| märkä hiekka | 0,340 l/s | 28,6 kWh/m | 501 m | 1,3 metriä |

| | | | | |
|--|------------|----------|--------------|------------|
| Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS COP = 3,2 | | | | |
| - Maaporausta | 10 m | 1,5 W/mK | Teräsputki | 397 kWh |
| - Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto | 10 - 155 m | 3,0 W/mK | Kallioporaus | 13 936 kWh |
| - Kaivo yhteensä | 155 m | 1 kpl | 14 430 kWh | 14 430 kWh |

| Kaivo 155 m, keruun virtaus 0,34 l/s ΔT = 3,3 K | Keräin | Keruuputkien pituus | Painehäviö | Painehäviö |
|---|--------------|---------------------|-------------|--------------|
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7 | PE40*2.4 | 334 m | 0,24 bar | 24 kPa |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7 | PE45*2.6 | 334 m | 0,15 bar | 15 kPa |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7 | PE50*2.8 | 334 m | 0,10 bar | 10 kPa |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7 | PE50*2.5 | 334 m | 0,10 bar | 10 kPa |
| Tarvitaan 1 kaivo | Syvyys | Energiaa | Keskikuorma | Huippukuorma |
| - Kaivosta vuodessa lämpötehoa 1 kpl | 155 m | 14 315 kWh | 10,5 W/m | 28,9 W/m |
| - Kuorma kaivoa kohden 14 315 kWh | 93,1 kWh/m/a | 10,5 W/m | 1,8 W/mK | 4,8 W/mK |

| | | | |
|----|--|---------------|--------------|
| | - Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO - | | |
| 1 | 14 430 kWh | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | Yhteenveto | | |
| 14 | Kaivojen lukumäärä | 1 kpl | |
| 15 | Kaivon aktiivisyvyys | 155 m | |
| 16 | Aktiivisyvyyttä yhteensä | 155 m | |
| 17 | | | |
| 18 | Saanto yhdestä kaivosta | 14 430 kWh | |
| 19 | Saanto yhteensä | 14 430 kWh | |
| 20 | Keruun kierto kaivoa kohden | 0,340 l/s | @ Δt = 3,3 K |
| 21 | Keruunestein kierto yhteensä | 0,340 l/s | @ Δt = 3,3 K |
| 22 | Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,5 | | |
| 23 | Keruu: märkä hiekka | Putken pituus | Upotussyvyys |
| 24 | Keruupiirin vähimmäismitat | 501 m | 1,3 m |

Kaivon syvyys 155 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 501 metriä, märkä hiekka, upotussyvyys vähintään 1,3 metriä.

Hiekka on lämmön keruun kannalta huono maalaji. Jos maaperä on kuivahkoa hiekkaa tai moreenia, on syytä käyttää suurempaa upotussyvyyttä. Syvemmillä on enemmän kosteutta.

Talo "Tbo"

53100 LAPPEENRANTA

Rinnetalo 1990 kahdessa kerroksessa patterilämmityksellä.
Rakennuksen ulkomitat 14.5 x 8.5 m.
Us.: alakerrassa kevytsoraharkko 290 mm+villa 100,
yläkerrassa tiili 85 mm + tuuletus 30 mm+ ulkoseinäelementti 232 mm.
Alapohja maanvarainen laatta 50 mm + solumuovi 50 mm.
Yläpohjassa mineraalivilla 300 mm.
Huonekorkeudet: alakerta 2.1 m, yläkerta 2.5 m.
Ikkunat 3 lasiset, normaali ala.
Painovoimainen iv. Lämpötilat: alakerta +18 C yläkerta +20 C.
lämmitysöljyä 1500 l/vuosi, puita menee 3 kuutiota per vuosi.

Tämä on laskelman yhteenveto
Arvot laskettu keskiarvovuodelle
Laskelma perustuu rakennetietoihin.
Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!
Luotettavimman mitoituksen saat osaavalta alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 6,3 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,14 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

| | | |
|--|------------|----------|
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve | 17 080 kWh | 690 € |
| Käyttöveden lämmitystarve | 3 600 kWh | 202 € |
| Molemmat yhteensä | 20 680 kWh | 891 € |
| Pumpun osuus sähkölaskusta | 6 365 kWh | 891 € |
| Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta | 0 kWh | 0 € |
| Molemmat yhteensä | 6 365 kWh | 891 € |
| Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys | | 3,2 SCOP |
| Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,14 euroa/ kWh) | 20 680 kWh | 2 895 € |
| Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,2 euroa/ litra) | 2 433 kWh | 2 920 € |
| Taloussähköä kuluu vuodessa | 6 644 kWh | 930 € |
| Lämmityssähköä kuluu vuodessa | 6 365 kWh | 891 € |
| Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa | 13 009 kWh | 1 821 € |

Bergheat46.938-1,76-6

01.10.2019

Laatija:

01.10.2019

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Tbo"

LAPPEENRANTA

(Etelä-Karjala)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -30 °C

| | | |
|--|---------|------------|
| - Talon alakerta 1990: Patterilämmitys, 18 °C, 95 m2, 200 m3: | 2,32 kW | 6 893 kWh |
| - Talon yläkerta 1990: Patterilämmitys, 21 °C, 110 m2, 275 m3: | 4,54 kW | 12 844 kWh |

-
-
-
-

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ 6,9 kW 19 738 kWh

| ERITTELY | Ala | Energiaa/a | Osuus | Max teho | Osuus |
|---------------------|-----|------------|-------|----------|-------|
| Johtumishäviöt | | 13 143 kWh | 67 % | 4,25 kW | 62 % |
| Ilmanvaihto | | 5 024 kWh | 25 % | 1,98 kW | 29 % |
| Vuotoilmat | | 1 571 kWh | 8 % | 0,62 kW | 9 % |
| Lämmönsiirtokanaali | | 0 kWh | 0 % | 0,00 kW | 0 % |

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

| | | | | | |
|--------------------------|-----------------|-------------------|-------------|----------------|-------------|
| Alapohjat | 204,8 m2 | 2 228 kWh | 11 % | 0,27 kW | 4 % |
| Yläpohjat | 204,8 m2 | 1 950 kWh | 10 % | 0,68 kW | 10 % |
| Umpiseinän ala | 169,3 m2 | 4 144 kWh | 21 % | 1,41 kW | 21 % |
| Ikkunat | 17,0 m2 | 3 099 kWh | 16 % | 1,21 kW | 18 % |
| Ovet | 10,0 m2 | 1 722 kWh | 9 % | 0,69 kW | 10 % |
| Johtumat yhteensä | 605,9 m2 | 13 143 kWh | 67 % | 4,25 kW | 62 % |

VUOTUIINEN LÄMMITYSTARVE: PATTERNLÄMMITYS - COP -laskennassa 45 °C - menovesi lämpötila max 54 °C

| | | | | |
|--|--|------------|---------|------------|
| • Kiinteistö, 205 m2, 474 m3 | | 3,5 COP | 5,79 kW | 19 738 kWh |
| - Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,19 m3 / 55 °C | | 2,5 COP | 0,45 kW | 3 600 kWh |
| - Yhteensä | | 3,2 SCOP | 6,2 kWh | 23 338 kWh |
| - Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus | | -2 658 kWh | 0,71 kW | 20 680 kWh |
| - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja | | 0 kWh | 0,00 kW | 20 680 kWh |
| - Maalämmöllä tuotetaan | | | 6,30 kW | 20 680 kWh |
| - Sähkövastuksella tuotettavaksi jää | | | | 0 kWh |

Yhteensä

20 680 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

6,2 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)

6,3 kW

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-31 °C

• Maasta kerätään

(3,2 COP)

4,5 kW

14 315 kWh

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

6 365 kWh

• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)

6 365 kWh

Tarvitaan 155 aktiivimetrisen lämpökaivo. Kuruun virtaus oltava vähintään 0,34 l/s (= 20,4 l/minuutissa).

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 0,34 l/s = 20,4 l/min = 1224 l/h:

| | |
|--|-------------------|
| • Kaivon painehäviö 0,34 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K | 24 kPa (0,24 bar) |
| • Kaivon painehäviö 0,34 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K | 15 kPa (0,15 bar) |
| • Kaivon painehäviö 0,34 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K | 10 kPa (0,1 bar) |
| • Kaivon painehäviö 0,34 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K | 10 kPa (0,1 bar) |
| • Tai vaakakeruupiiri, märkä hiekka, 501 metriä = 2 x 250 m PEM40x3.7 SINIRAITA. | |
| - Keruuputkien upotussyvyys vähintään 1,3 m. | |

- Hiekka on lämmön keruun kannalta huono maalaji. Jos maaperä on kuivahkoa hiekkaa tai moreenia, on syytä käyttää suurempaa upotussyvyyttä. Syvemmillä on enemmän kosteutta.

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