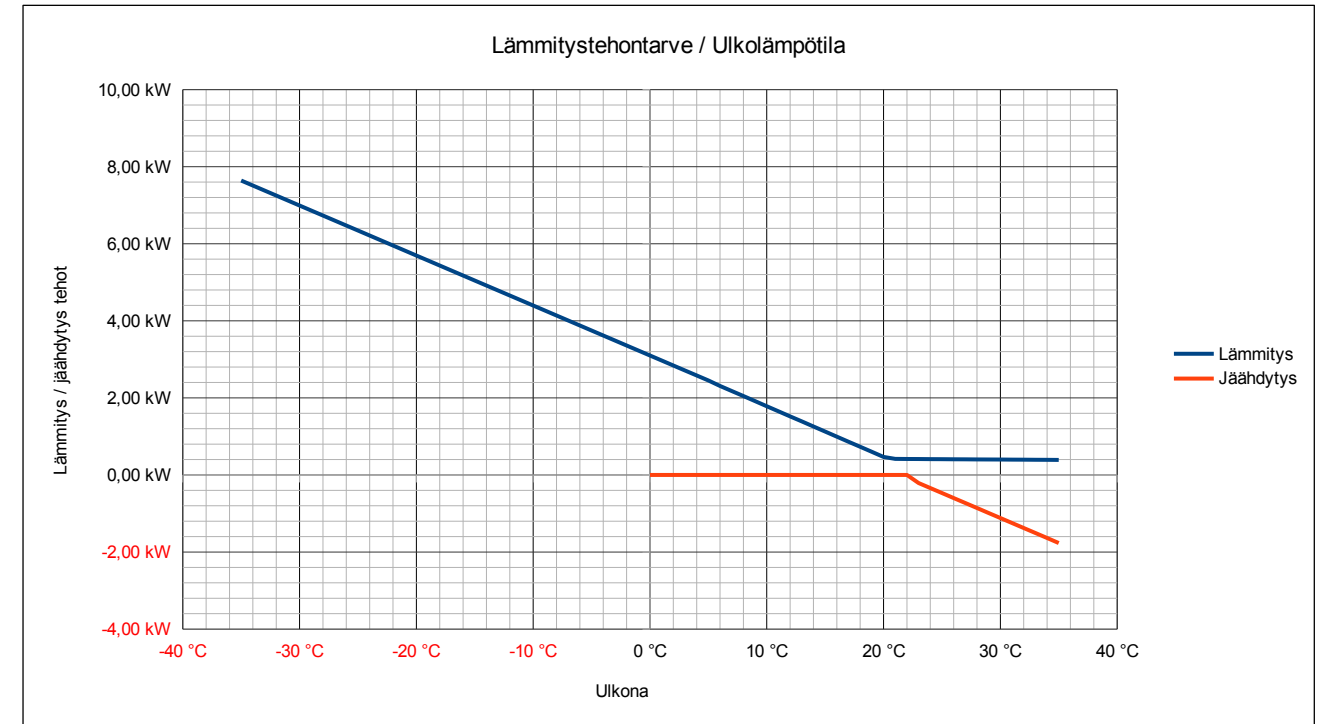


| MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla) | | | Bergheat46.ods | | Ohje |
|--|---|-------------------------------------|----------------|---|-----------------|
| Laskelma on viitteellinen | | Laskelma perustuu rakennetietoihin. | | Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallas! | |
| Talo "mtalo" Tuttavan talo | | 85100 KALAJOKI | | Tulostuspäivä | 03.10.2020 |
| Laskettu Bergheat46.040-1,7-10 taulukko-ohjelmalla | Laskennassa nettoala ja nettovolyyymi → | | 145,0 m2 | | 362,5 m3 |
| - Rakennusten lämmitys | 6,65 kW | PATTERILÄMMITYS +44 °C | | 20 019 kWh | #VALUE! |
| - Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 59,6279632489011 litraa | 0,23 kW | 2 hlö | 1 000 kWh | 2 000 kWh | 93 € |
| - Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö | | 0 % | 3 400 kWh | 0 kWh | 0 € |
| - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja | | | 0 kWh | 0 kWh | 0 € |
| - Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa | 7,1 kW | 0,13 €/kWh | 3,5 SCOP | 22 019 kWh | 93 € |
| • Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus | 20 019 kWh | 145 | 30 Wh/m2/Ap/a | 363 m3 | 12,1 Wh/m3/Ap/a |
| • Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden | 20 019 kWh | 145 | 138 kWh/m2 | 363 m3 | 55 kWh/m3 |
| • Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä | 22 019 kWh | 145 | 152 kWh/m2 | 363 m3 | 61 kWh/m3 |
| • Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax | | -30,9 C° | 7,1 kW | 49,0 W/m2 | 19,6 W/m3 |

| TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle | | | | 7,1 kW - tehoisella pumpulla. | | PATTERILÄMMITYS | |
|--|----------|------------|----------|-------------------------------|--------------|-----------------|------------|
| Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä | | | | 2 590 litraa | 1,05 €/ltr | 2 720 € | 85 % |
| Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla | | | | 19 m3/a | á 80,00 € | 1 480 € | 70 % |
| Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä | | | | 22 019 kWh | 0,130 €/kWh | 2 862 € | 1,0 COP |
| Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA | | | | 22 019 kWh | 0,130 €/kWh | 808 € | 3,5 SCOP |
| Sähkövastuksella tuotetaan | | | | 0 kWh | 0,130 €/kWh | 0 € | 1,0 COP |
| - Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP | | | | 22 019 kWh | 0 kWh | 6 214 kWh | 3,5 COP |
| - Pumpun osuus sähkön kulutuksesta | | | | | 100,0% | 6 214 kWh | 808 € |
| - Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää | | | | | 0,0% | 0 kWh | 0 € |
| - Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa | | | | | 100,0% | 6 214 kWh | 808 € |
| | | Energiaa | COP | Pumpun sähkö | Vastussähköä | Sähköä yht. | Sähkölasku |
| - Lämmitys kuluttaa | 3,64 COP | 20 019 kWh | 3,6 COP | 5 499 kWh | 0 kWh | 5 499 kWh | 715 € |
| - Käyttövesi kuluttaa | 2,80 COP | 2 000 kWh | 2,8 COP | 714 kWh | 0 kWh | 714 kWh | 93 € |
| - Vastuskäyttö | | 0 kWh | 1,0 COP | 0 kWh | 0 kWh | 0 kWh | (= 0 EUR) |
| - Lämpö ja vesi yhteensä | | 22 019 kWh | 3,5 SCOP | 6 214 kWh | 0 kWh | 6 214 kWh | 808 € |

| VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -30,9 °C (E luku = 138 Luokka = D) | | | | | | | | | |
|---|--------|--------------|------------|-----------|--------------|------------|-------------|----------------|-----------|
| Kuukausi | Päiviä | Käyntitunnit | Käyttövesi | Rakennus | Molemmat yht | Pumpulla | Vastuksella | Sähkön kulutus | |
| Koko vuosi | 365 | 35 % | 3 101 h | 2 000 kWh | 20 019 kWh | 22 019 kWh | 22 019 kWh | 0 kWh | 6 214 kWh |
| Tammikuu | 31 | 67 % | 500 h | 170 kWh | 3 379 kWh | 3 549 kWh | 3 549 kWh | 0 kWh | 989 kWh |
| Helmikuu | 28 | 65 % | 439 h | 153 kWh | 2 964 kWh | 3 117 kWh | 3 117 kWh | 0 kWh | 869 kWh |
| Maaliskuu | 31 | 56 % | 415 h | 170 kWh | 2 780 kWh | 2 950 kWh | 2 950 kWh | 0 kWh | 824 kWh |
| Huhtikuu | 30 | 41 % | 295 h | 164 kWh | 1 932 kWh | 2 097 kWh | 2 097 kWh | 0 kWh | 589 kWh |
| Toukokuu | 31 | 20 % | 145 h | 170 kWh | 860 kWh | 1 030 kWh | 1 030 kWh | 0 kWh | 297 kWh |
| Kesäkuu | 30 | 8 % | 55 h | 164 kWh | 223 kWh | 387 kWh | 387 kWh | 0 kWh | 120 kWh |
| Heinäkuu | 31 | 4 % | 30 h | 170 kWh | 45 kWh | 215 kWh | 215 kWh | 0 kWh | 73 kWh |
| Elokuu | 31 | 7 % | 50 h | 170 kWh | 186 kWh | 355 kWh | 355 kWh | 0 kWh | 112 kWh |
| Syyskuu | 30 | 18 % | 129 h | 164 kWh | 755 kWh | 919 kWh | 919 kWh | 0 kWh | 266 kWh |
| Lokakuu | 31 | 37 % | 276 h | 170 kWh | 1 793 kWh | 1 963 kWh | 1 963 kWh | 0 kWh | 553 kWh |
| Marraskuu | 30 | 46 % | 334 h | 164 kWh | 2 209 kWh | 2 373 kWh | 2 373 kWh | 0 kWh | 665 kWh |
| Joulukuu | 31 | 58 % | 431 h | 170 kWh | 2 893 kWh | 3 063 kWh | 3 063 kWh | 0 kWh | 855 kWh |



| Talo ”mtalo” Tuttavan talo 85100 KALAJOKI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA | | | | | |
|--|--|----------------------------|---------------|---------------|-----------------|
| Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys | | Rak vuosi 1975, Huonelämpö | 21,0 °C | 0,89 W/m2K | 20 019 kWh/a |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri | | 145,0 m2 | 2,50 m | 362,5 m3 | 55 kWh/m3/a |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri | | 49,4 m | 2,50 m | 123,5 m2 | 138 kWh/m2/a |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden | | 145,0 m2 | 30 Wh/m2/Ap/a | 362,5 m3 | 12,1 Wh/m3/Ap/a |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C | | 0,25 U | 0,58 kW | 145,0 m2 | 3 825 kWh/a |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia | | 0,13 U | 0,98 kW | 145,0 m2 | 2 649 kWh/a |
| Umpiseinän ala | | 0,32 U | 1,65 kW | 99,5 m2 | 4 441 kWh/a |
| Ikkunat | | 1,20 U | 1,12 kW | 18,0 m2 | 3 022 kWh/a |
| Ovet | | 1,20 U | 0,37 kW | 6,0 m2 | 1 007 kWh/a |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana | | 0,22 U | 4,70 kW | 413,5 m2 | 14 944 kWh/a |
| Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa | | 0,15 (dm3/s)/m2 | 0 % | 1,47 kW | 3 577 kWh/a |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa | | 0,06 (dm3/s)/m2 | 0,56 kW | 8,2 l/sek | 1 499 kWh/a |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä | | 4 701 kWh/a | 6,73 kW | 5 076 kWh/a | 20 019 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 lämpövuoto /neliometri | | | | | |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden | | | | | 0 Wh/m3/Ap/a |
| Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 26,1 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 3 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 lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 1671,1 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 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 5851,4 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 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 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 1628,4 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 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 | | | |
| Lämmönsiirtokanaalia ei ole | | | | | 0 kWh/a |
| Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve.. | | 145,0 m2 | 362,5 m3 | Enimmäistehot | 20 019 kWh/a |
| - Johtumishäviöt: mitoitustalpoilla, teho, energia | | | -30,9 °C | 4,70 kWmax | 5 kWh/a |
| - Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä | | 2,6 m3/h | 22 l/sek | 1,47 kWmax | 3 577 kWh/a |
| - Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia | | 1,0 m3/h | 8 l/sek | 0,56 kWmax | 1 499 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) | | | | 6,73 kWmax | 5 080 kWh/a |
| Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden | | 20 019 kWh/a | 145 m2 | 138 kWh/m2 | 363 m3 |
| Lämmön ominaiskulutus | | 20 019 kWh/a | 145 m2 | 30 Wh/m2/Ap/a | 363 m3 |
| Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden | | 4,70 kWmax | 145 m2 | 32,4 W/m2 | 363 m3 |
| Bergheat46.040-1,7-10 03.10.2020 | | | | | |
| Laskelman laatija: | | | | | |
| 03.10.2020 | | | | | |
| --- | | | | | |

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

85100 KALAJOKI
(Pohjois-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.040-1,7-10

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 3,5 °C ja -30,9 °C

| Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla | Tehot | Täystehoisena | Valittu 7,1 kW |
|--|----------------|---------------|----------------|
| - Pumpuksi valitsit 7,1 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on | 7,1 kWh | 22 019 kWh | 22 019 kWh |
| - Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa | 5,1 kWh | 15 805 kWh | 15 805 kWh |
| - Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa | 2,0 kWh | 6 214 kWh | 6 214 kWh |
| - Lämmityslaitoksen vuotuisesti hyötysuhteeksi tulee noin | | 3,5 SCOP | 3,5 SCOP |
| - Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta | 7,1 kWh | 5,16 kW | 5,15 kW |

| Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,2 m (15805 kWh / vuosi) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +44 °C COP = 3,5 | | | | | | | |
|---|----------|---------------|-----------|----------------|----------------|------------|------------|
| Putkilaatu | Lenkkejä | Lenkin pituus | Virtaama | Energiaa/metri | Max teho/metri | Painehäviö | Painehäviö |
| PE40x3.7 | 1 kpl | 412 m | 0,380 l/s | 38,4 kWh/m/a | 17,23 W/m | 49 kPa | Ok |
| PE40x3.7 | 2 kpl | 250 m | 0,190 l/s | 63,2 kWh/m/a | 14,20 W/m | 13 kPa | 0,13 bar |
| PE50x4.6 | 1 kpl | 412 m | 0,380 l/s | 38,4 kWh/m/a | 17,23 W/m | 19 kPa | 0,19 bar |
| PE50x4.6 | 2 kpl | 250 m | 0,190 l/s | 63,2 kWh/m/a | 14,20 W/m | 7 kPa | 0,07 bar |

| 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 15 metriä | 4 m - 19 m | 1,5 W/mK | Teräsputki | 766 kWh |
| - Kallioporausta 166 metriä | 19 m - 185 m | 3,0 W/mK | Kallioporaus | 15 057 kWh |
| - Kaivo yhteensä | 185 m | 1 kpl | 15 899 kWh | 15 899 kWh |

| Kaivo 185 m, keruun virtaus 0,38 l/s ΔT = 3,3 K | Keräin | Keruuputkien pituus | Painehäviö | Painehäviö |
|---|----------|---------------------|------------|------------|
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7 | PE40*2.4 | 205 m | 0,32 bar | 32 kPa |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7 | PE45*2.6 | 205 m | 0,19 bar | 19 kPa |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7 | PE50*2.8 | 205 m | 0,13 bar | 13 kPa |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7 | PE50*2.5 | 205 m | 0,12 bar | 12 kPa |

| Tarvitaan 1 kaivo | Syvyys | Energiaa | Keskikuorma | Huippukuorma | |
|--------------------------------|------------|--------------|-------------|--------------|----------|
| - Kaivosta vuodessa lämpötehoa | 1 kpl | 185 m | 15 805 kWh | 10,0 W/m | 28,5 W/m |
| - Kuorma kaivoa kohden | 15 805 kWh | 87,8 kWh/m/a | 10,0 W/m | 1,7 W/mK | 4,9 W/mK |

| - Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO - | | | |
|---------------------------------------|--|------------------------|--------------|
| 1 | 15 899 kWh | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | Yhteenveto | | |
| 14 | Kaivojen lukumäärä | 1 kpl | |
| 15 | Kaivon aktiivisyvyys | 181 m | |
| 16 | Aktiivisyvyyttä yhteensä | 181 m | |
| 17 | | | |
| 18 | Saanto yhdestä kaivosta | 15 899 kWh | |
| 19 | Saanto yhteensä | 15 899 kWh | |
| 20 | Keruun kiertä kaivoa kohden | 0,380 l/s @ ΔT = 3,3 K | |
| 21 | Keruunesteiden kiertä yhteensä | 0,380 l/s @ ΔT = 3,3 K | |
| 22 | Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,6 | | |
| 23 | Keruu: kostea savi | Putken pituus | Upotussyvyys |
| 24 | Keruupiirin vähimmäismitat | 412 m | 1,2 m |

Kaivon syvyys 185 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 412 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,2 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

03.10.2020

Talo "mtalo" Tuttavan talo

85100 KALAJOKI

Tuttu suunnittelee lämmitysjärjestelmän vaihtamista öljystä kalliolämpöön.

Talon on rakennettu -75, yksikerroksinen 145 m².

Talo eristyksiltään alkuperäinen, mutta ikkunat uusittu alle 10v. sitten.

Varsinaista ilmanvaihtoa ei ole,

mutta kylppärissä ja vessassa on jonkinlainen poistopuhallin.

Patterit uusittu 20 vuotta sitten kaksilehtisiin.

Vesikiertoiset patterit muualla, pesuhuoneessa vesikiertoinen lattialämmitys.

Autotalli on, mutta se on kylmillään.

Öljyä on mennyt vähän epävarmojen tietojen perusteella 2000-2500 l/a.

Talossa asuu yksi ihminen ja parissa huoneessa matalampi lämpötila,

joten kulutus olisi luonnollisesti isompaa, jos talossa olisi täysmiehitys.

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 7,1 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,05 euroa / litra

| | | |
|---|------------|----------|
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve | 20 019 kWh | 2 602 € |
| Käyttöveden lämmitystarve | 2 000 kWh | 260 € |
| Molemmat yhteensä | 22 019 kWh | 2 862 € |
| Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta | 6 214 kWh | 808 € |
| Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta | 0 kWh | 0 € |
| Ilmanvaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta | 0 kWh | 0 € |
| Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä | 6 214 kWh | 808 € |
| Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys | | 3,5 SCOP |
| Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh) | 22 019 kWh | 2 862 € |
| Lämmittäminen öljyllä maksaisi (2590 litraa, 1,05 euroa/ litra) | 2 590 ltr | 2 720 € |
| Maalämmityskoneen käyttösähköä | 6 214 kWh | 808 € |
| Ilmanvaihdon jälkilämmitys sähköllä kuluttaa | 0 kWh | 0 € |
| Lämmityssähköä kuluu vuodessa | 6 214 kWh | 808 € |
| Taloussähköä kuluu vuodessa | 3 400 kWh | 442 € |
| Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa | 9 614 kWh | 1 250 € |

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "mtalo" Tuttavan talo

KALAJOKI

(Pohjois-Pohjanmaa)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: PATTERNILÄMMITYS - COP -laskennassa 44 °C - menovesi lämpötila max 54 °C

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -31 °C

- Talo 1975: Patterilämmitys, 21 °C, 145 m², 363 m³: 6,73 kW 20 019 kWh

-

-

-

-

-

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ 6,73 kW 20 019 kWh

| ERITTELY | Ala | Osuus | Max teho | Osuus | Energiaa/a |
|----------|-----|-------|----------|-------|------------|
|----------|-----|-------|----------|-------|------------|

| | | | | | |
|----------------|--|------|---------|------|------------|
| Johtumishäviöt | | 70 % | 4,70 kW | 75 % | 14 944 kWh |
|----------------|--|------|---------|------|------------|

| | | | | | |
|-----------------------------------|--|------|---------|------|-----------|
| <i>Painovoimainen ilmanvaihto</i> | | 22 % | 1,47 kW | 18 % | 3 577 kWh |
|-----------------------------------|--|------|---------|------|-----------|

| | | | | | |
|--|--|-----|---------|-----|-------|
| <i>- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo + °C</i> | | 0 % | 0,00 kW | 0 % | 0 kWh |
|--|--|-----|---------|-----|-------|

| | | | | | |
|----------------------|--|-------------|----------------|-------------|------------------|
| - maalämmöllä | | 22 % | 1,47 kW | 18 % | 3 577 kWh |
|----------------------|--|-------------|----------------|-------------|------------------|

| | | | | | |
|------------|--|-----|---------|-----|-----------|
| Vuotoilmat | | 8 % | 0,56 kW | 7 % | 1 499 kWh |
|------------|--|-----|---------|-----|-----------|

| | | | | | |
|---------------------|--|-----|---------|-----|-------|
| Lämmönsiirtokanaali | | 0 % | 0,00 kW | 0 % | 0 kWh |
|---------------------|--|-----|---------|-----|-------|

| | | | | | |
|----------------------|--|-------|---------|-------|-------------------|
| Maalämmöllä yhteensä | | 100 % | 6,73 kW | 100 % | 20 019 kWh |
|----------------------|--|-------|---------|-------|-------------------|

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

| | | | | | |
|-----------|----------------------|-----|---------|------|-----------|
| Alapohjat | 145,0 m ² | 9 % | 0,58 kW | 19 % | 3 825 kWh |
|-----------|----------------------|-----|---------|------|-----------|

| | | | | | |
|-----------|----------------------|------|---------|------|-----------|
| Yläpohjat | 145,0 m ² | 15 % | 0,98 kW | 13 % | 2 649 kWh |
|-----------|----------------------|------|---------|------|-----------|

| | | | | | |
|----------------|---------------------|------|---------|------|-----------|
| Umpiseinän ala | 99,5 m ² | 24 % | 1,65 kW | 22 % | 4 441 kWh |
|----------------|---------------------|------|---------|------|-----------|

| | | | | | |
|---------|---------------------|------|---------|------|-----------|
| Ikkunat | 18,0 m ² | 17 % | 1,12 kW | 15 % | 3 022 kWh |
|---------|---------------------|------|---------|------|-----------|

| | | | | | |
|------|--------------------|-----|---------|-----|-----------|
| Ovet | 6,0 m ² | 6 % | 0,37 kW | 5 % | 1 007 kWh |
|------|--------------------|-----|---------|-----|-----------|

| | | | | | |
|-------------------|----------------------|------|---------|------|------------|
| Johtumat yhteensä | 413,5 m ² | 70 % | 4,70 kW | 75 % | 14 944 kWh |
|-------------------|----------------------|------|---------|------|------------|

• Kiinteistö, 145 m², 363 m³ 3,6 COP 6,65 kW **20 019 kWh**

- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,059 m³ / 50 °C 2,8 COP 0,46 kW **2 000 kWh**

- Yhteensä 3,5 SCOP 7,1 kWh 22 019 kWh

- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus 0 kWh 0,00 kW 22 019 kWh

- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja 0 kWh 0,00 kW 22 019 kWh

- Maalämmöllä tuotetaan 7,10 kW 22 019 kWh

- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää 0 kWh

Yhteensä (epävirallinen E luku = 138 Luokka = D) 22 019 kWh

• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho 7,1 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho) **7,1 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka -31 °C

- Maasta kerätään (3,5 COP) 5,1 kW **15 805 kWh**

- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä 6 214 kWh

- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh) **6 214 kWh**

- Ei ole ilmanvaihdon jälkilämmitystä sähköllä! 0 kWh

• Tarvitaan 185 metrinen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,38 l/s (= 22,8 l/minuutissa).

- Kaivossa aktiivisyvyyttä 181 m + kaivon yläosassa vedetöntä osuutta 4 m. Poraussyvyys **185 m**

- Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 185 metriä. Putkea kaivossa yhteensä 370 m

- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 2,3 kPa) 2 kpl PE40x3.7 20 m

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

• Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,38 l/s = 22,8 l/min = 1368 l/h:

- Kaivo, painehäviö 0,38 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. 32 kPa = 0,32 bar

- Kaivo, painehäviö 0,38 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. 19 kPa = 0,19 bar

- Kaivo, painehäviö 0,38 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. 13 kPa = 0,13 bar

- Kaivo, painehäviö 0,38 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. 12 kPa = 0,12 bar

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 412 metriä = 1 x 412 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,2 m 49 kPa = Ok

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 412 metriä = 1 x 412 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,2 m 19 kPa = 0,19 bar

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 412 metriä = 2 x 250 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,2 m 13 kPa = 0,13 bar

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 412 metriä = 2 x 250 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,2 m 7 kPa = 0,07 bar

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