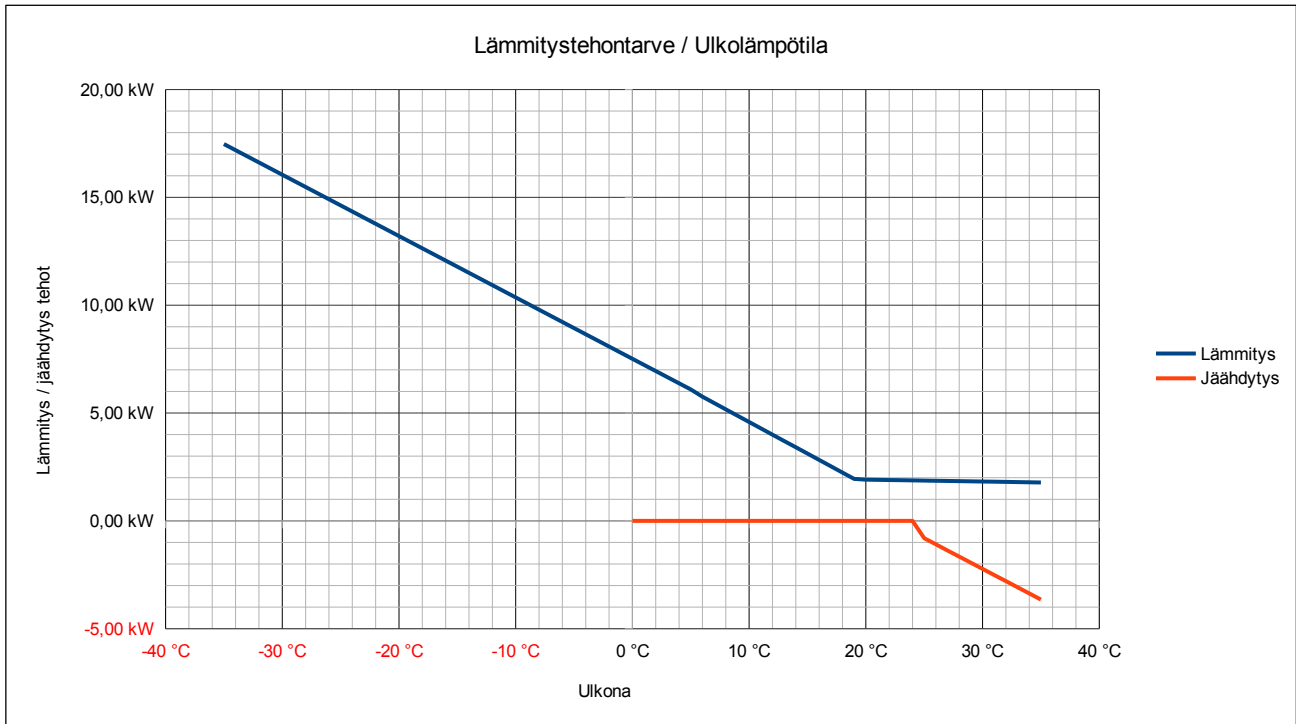


| MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla) | | | | Bergheat46.ods | | Ohje |
|--|--|------------------------|-------------------|-------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| Laskelma on viitteellinen | | | | Laskelma perustuu rakennetietoihin. | | |
| Talo + uudisrakennus "Sinistra" | | | | 2100 ESPOO | | Tulostuspäivä 20.12.2021 |
| Laskettu Bergheat46.149-1,68-10 taulukko-ohjelmalla | Laskennassa nettoala ja nettovolyymi → | | | 282,0 m2 | | 674,4 m3 |
| - Rakennusten lämmitys | 12,74 kW | PATTERILÄMMITYS +44 °C | 31 342 kWh | 947 € | | |
| - Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 332 litraa | 0,82 kW | 6 hlö | 1 200 kWh | 7 200 kWh | 327 € | |
| - Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö | | 40 % | 6 140 kWh | 0 kWh | 0 € | |
| - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja | | | 0 kWh | 0 kWh | 0 € | |
| - Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa | 14,8 kW | 0,13 €/kWh | 3,9 SCOP | 38 542 kWh | 1 274 € | |
| • Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus | 31 342 kWh | 282 | 30 Wh/m2/As/a | 674 m3 | 12,7 Wh/m3/As/a | |
| • Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden | 31 342 kWh | 282 | 111 kWh/m2 | 674 m3 | 46 kWh/m3 | |
| • Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä | 38 542 kWh | 282 | 137 kWh/m2 | 674 m3 | 57 kWh/m3 | |
| • Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax | | -25,7 °C | 14,8 kW | 52,6 W/m2 | 22,0 W/m3 | |

| TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle | | | | 14,8 kW - tehoisella pumpulla. | PATTERILÄMMITYS | |
|--|----------|------------|--------------|--------------------------------|-----------------|------------|
| Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä | | | | 4 430 litraa | 1,35 €/litr | 5 981 € |
| Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla | | | | 32 m3/a | ä 80,00 € | 2 591 € |
| Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä | | | | 38 542 kWh | 0,130 €/kWh | 5 010 € |
| Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA | | | | 38 542 kWh | 0,130 €/kWh | 1 274 € |
| Sähkövastuksella tuotetaan | | | | 0 kWh | 0,130 €/kWh | 0 € |
| - Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP | | | | 38 542 kWh | 0 kWh | 9 799 kWh |
| - Pumpun osuus sähkön kulutuksesta | | | | | 100,0% | 9 799 kWh |
| - Lisälämpövuoston käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää | | | | | 0,0% | 0 kWh |
| - Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa | | | | | 100,0% | 9 799 kWh |
| | Energiaa | COP | Pumpun sähkö | Vastussähköä | Sähköä yht. | Sähkölasku |
| - Lämmitys kuluttaa | 4,30 COP | 31 342 kWh | 4,3 COP | 7 284 kWh | 0 kWh | 7 284 kWh |
| - Käyttövesi kuluttaa | 2,86 COP | 7 200 kWh | 2,9 COP | 2 515 kWh | 0 kWh | 2 515 kWh |
| - Vastuskäyttö | | 0 kWh | 1,0 COP | 0 kWh | 0 kWh | 0 kWh |
| - Lämpö ja vesi yhteensä | | 38 542 kWh | 3,9 SCOP | 9 799 kWh | 0 kWh | 9 799 kWh |

| VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -25,7 °C (E luku = 111 Luokka = C) | | | | | | | | | |
|---|--------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|--------------|-------------|-----------------|
| Kuukausi | Päiviä | RAK energiaa | RAK sähköä | LKV energiaa | LKV sähköä | Energiaa yht | MLP energiaa | Vastuksella | Sähköä yhteensä |
| Koko vuosi | 365 | 31 342 kWh | 7 284 kWh | 7 200 kWh | 2 515 kWh | 38 542 kWh | 38 542 kWh | 0 kWh | 9 799 kWh |
| Tammikuu | 31 | 5 649 kWh | 1 313 kWh | 646 kWh | 226 kWh | 6 295 kWh | 6 295 kWh | 0 kWh | 1 539 kWh |
| Helmikuu | 28 | 4 950 kWh | 1 150 kWh | 582 kWh | 203 kWh | 5 531 kWh | 5 531 kWh | 0 kWh | 1 354 kWh |
| Maaliskuu | 31 | 4 730 kWh | 1 099 kWh | 635 kWh | 222 kWh | 5 366 kWh | 5 366 kWh | 0 kWh | 1 321 kWh |
| Huhtikuu | 30 | 3 163 kWh | 735 kWh | 599 kWh | 209 kWh | 3 761 kWh | 3 761 kWh | 0 kWh | 944 kWh |
| Toukokuu | 31 | 1 097 kWh | 255 kWh | 594 kWh | 207 kWh | 1 691 kWh | 1 691 kWh | 0 kWh | 462 kWh |
| Kesäkuu | 30 | 66 kWh | 15 kWh | 563 kWh | 197 kWh | 629 kWh | 629 kWh | 0 kWh | 212 kWh |
| Heinäkuu | 31 | 3 kWh | 1 kWh | 581 kWh | 203 kWh | 584 kWh | 584 kWh | 0 kWh | 204 kWh |
| Elokuu | 31 | 36 kWh | 8 kWh | 581 kWh | 203 kWh | 617 kWh | 617 kWh | 0 kWh | 211 kWh |
| Syyskuu | 30 | 658 kWh | 153 kWh | 570 kWh | 199 kWh | 1 228 kWh | 1 228 kWh | 0 kWh | 352 kWh |
| Lokakuu | 31 | 2 709 kWh | 630 kWh | 612 kWh | 214 kWh | 3 321 kWh | 3 321 kWh | 0 kWh | 843 kWh |
| Marraskuu | 30 | 3 591 kWh | 834 kWh | 603 kWh | 211 kWh | 4 194 kWh | 4 194 kWh | 0 kWh | 1 045 kWh |
| Joulukuu | 31 | 4 689 kWh | 1 090 kWh | 635 kWh | 222 kWh | 5 324 kWh | 5 324 kWh | 0 kWh | 1 312 kWh |



| Talo + uudisrakennus "Sinistra" 2100 ESPOO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA | | | | | |
|--|--|----------------------------|-----------------|----------------------|------------------------|
| 1. kerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys | | Rak vuosi 1957, Huonelämpö | 19,0 °C | 1,10 W/m2K | 6 147 kWh/a |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri | | 56,0 m2 | 2,30 m | 128,8 m3 | 48 kWh/m3/a |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri | | 33,8 m | 2,30 m | 77,7 m2 | 110 kWh/m2/a |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden | | 56,0 m2 | 30 Wh/m2/Ap/a | 128,8 m3 | 13 Wh/m3/Ap/a |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 19 C | | 0,32 U | 0,25 kW | 56,0 m2 | 1 193 kWh/a |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia | | 0,00 U | 0,00 kW | 56,0 m2 | 0 kWh/a |
| Umpiseinän ala | | 0,38 U | 1,17 kW | 67,7 m2 | 2 338 kWh/a |
| Ikkunat | | 1,40 U | 0,38 kW | 6,0 m2 | 754 kWh/a |
| Ovet | | 1,60 U | 0,29 kW | 4,0 m2 | 574 kWh/a |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana | | 0,24 U | 2,07 kW | 189,7 m2 | 4 859 kWh/a |
| Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa | | 0,16 (dm3/s)/m2 | 0 % | 11,2 dm3/s | 935 kWh/a |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa | | 0,05 (dm3/s)/m2 | 0,18 kW | 3,0 dm3/s | 353 kWh/a |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä | | 2 072 kWh/a | 2,77 kW | 1 288 kWh/a | 6 147 kWh/a |
| 2. kerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys | | Rak vuosi 1957, Huonelämpö | 21,0 °C | 1,34 W/m2K | 15 508 kWh/a |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri | | 106,0 m2 | 2,44 m | 258,6 m3 | 60 kWh/m3/a |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri | | 60,0 m | 2,44 m | 146,4 m2 | 146 kWh/m2/a |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden | | 106,0 m2 | 40 Wh/m2/Ap/a | 258,6 m3 | 16,3 Wh/m3/Ap/a |
| Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C | | 0,27 U | 0,80 kW | 106,0 m2 | 2 397 kWh/a |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia | | 0,14 U | 0,71 kW | 106,0 m2 | 1 629 kWh/a |
| Umpiseinän ala | | 0,39 U | 2,31 kW | 128,4 m2 | 5 288 kWh/a |
| Ikkunat | | 1,40 U | 0,92 kW | 14,0 m2 | 2 097 kWh/a |
| Ovet | | 1,60 U | 0,30 kW | 4,0 m2 | 685 kWh/a |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana | | 0,30 U | 5,04 kW | 358,4 m2 | 12 095 kWh/a |
| Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa | | 0,17 (dm3/s)/m2 | 0 % | 26,5 dm3/s | 2 221 kWh/a |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa | | 0,08 (dm3/s)/m2 | 0,52 kW | 8,5 dm3/s | 1 192 kWh/a |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä | | 5 037 kWh/a | 6,63 kW | 3 413 kWh/a | 15 508 kWh/a |
| Vintti, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys | | Rak vuosi 1937, Huonelämpö | 21,0 °C | 1,14 W/m2K | 2 408 kWh/a |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri | | 20,0 m2 | 1,60 m | 32,0 m3 | 75 kWh/m3/a |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri | | 19,0 m | 1,60 m | 30,4 m2 | 120 kWh/m2/a |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden | | 20,0 m2 | 33 Wh/m2/Ap/a | 32,0 m3 | 20,5 Wh/m3/Ap/a |
| Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 0 C | | 0,00 U | 0,00 kW | 20,0 m2 | 0 kWh/a |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia | | 0,19 U | 0,18 kW | 20,0 m2 | 177 kWh/a |
| Umpiseinän ala | | 0,39 U | 0,51 kW | 28,4 m2 | 511 kWh/a |
| Ikkunat | | 1,40 U | 0,13 kW | 2,0 m2 | 131 kWh/a |
| Ovet | | | 0,00 kW | 0,0 m2 | 0 kWh/a |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana | | 0,25 U | 0,82 kW | 70,4 m2 | 818 kWh/a |
| Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa | | 0,15 (dm3/s)/m2 | 0 % | 3,0 dm3/s | 377 kWh/a |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa | | 0,06 (dm3/s)/m2 | 0,07 kW | 1,1 dm3/s | 156 kWh/a |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä | | 818 kWh/a | 1,07 kW | 533 kWh/a | 2 408 kWh/a |
| Uudisrakennus, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys | | Rak vuosi 2022, Huonelämpö | 21,0 °C | 0,53 W/m2K | 7 044 kWh/a |
| Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri | | 100,0 m2 | 2,55 m | 255,0 m3 | 28 kWh/m3/a |
| Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri | | 42,4 m | 2,55 m | 108,0 m2 | 70 kWh/m2/a |
| Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden | | 100,0 m2 | 19 Wh/m2/Ap/a | 255,0 m3 | 7,5 Wh/m3/Ap/a |
| Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 4777,6 C | | 0,14 U | 0,26 kW | 100,0 m2 | 1 599 kWh/a |
| Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia | | 0,09 U | 0,42 kW | 100,0 m2 | 952 kWh/a |
| Umpiseinän ala | | 0,16 U | 0,69 kW | 89,0 m2 | 1 571 kWh/a |
| Ikkunat | | 0,90 U | 0,63 kW | 15,0 m2 | 1 444 kWh/a |
| Ovet | | 0,90 U | 0,17 kW | 4,0 m2 | 385 kWh/a |
| Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana | | 0,15 U | 2,16 kW | 308,0 m2 | 5 952 kWh/a |
| Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa | | 0,38 (dm3/s)/m2 | 72 % | 50,0 dm3/s | 580 kWh/a |
| Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa | | 0,04 (dm3/s)/m2 | 0,22 kW | 3,7 dm3/s | 512 kWh/a |
| Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä | | 2 163 kWh/a | 2,49 kW | 1 092 kWh/a | 7 044 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 tuuletettu, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 0 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 | | | |
| Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX QUADRIGA H32+32/S28+22/142 tehohäviö vuodessa | | 0,31 kW | 13,4 W/m | 23 m | 2 691 kWh/a |
| Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve.. | | 282,0 m2 | 674,4 m3 | Enimmäistehot | 33 798 kWh/a |
| - Johtumishäviöt: mitoitustalpoilla, teho, energia | | | -25,7 °C | 10,09 kWmax | 24 780 kWh/a |
| - Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä | | 10,0 m3/h | 91 l/sek | 2,35 kWmax | 4 113 kWh/a |
| - Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia | | 1,8 m3/h | 16 l/sek | 0,99 kWmax | 2 213 kWh/a |
| Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö | | 23,0 m | 2 691 kWh/a | 0,31 kWmax | 2 691 kWh/a |
| Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana) | | | | 13,74 kWmax | 33 798 kWh/a |
| Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden | | 33 798 kWh/a | 282 m2 | 120 kWh/m2 | 674 m3 |
| Lämmön ominaiskulutus | | 33 798 kWh/a | 282 m2 | 33 Wh/m2/Ap/a | 674 m3 |
| Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden | | 13,74 kWmax | 282 m2 | 48,7 W/m2 | 674 m3 |
| Bergheat46.149-1,68-10 | | 20.12.2021 | | | |
| Laskelman laatija: | | | | | 20.12.2021 |
| --- | | | | | |

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.149-1,68-10

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 6,8 °C ja -25,7 °C

| Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla | Tehot | Täystehoisena | Valittu 14,8 kW |
|--|-----------------|---------------|-----------------|
| - Pumpuksi valitsit 14,8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on | 14,8 kWh | 38 542 kWh | 38 542 kWh |
| - Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa | 11,0 kWh | 28 743 kWh | 28 743 kWh |
| - Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa | 3,8 kWh | 9 799 kWh | 9 799 kWh |
| - Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin | | 3,9 SCOP | 3,9 SCOP |
| - Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta | 14,8 kWh | 11,38 kW | 11,36 kW |

| Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 0,9 m (28742 kWh / vuosi) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +44 °C COP = 3,9 | | | | | | | |
|---|----------|---------------|------------|----------------|----------------|------------|----------|
| Putkilaatu | Lenkkejä | Lenkin pituus | Volyymi | Energiaa/metri | Max teho/metri | Painehäviö | |
| PE40x3.7 | 3 kpl | 210 m | 436 litraa | 45,6 kWh/m/a | 18,03 W/m | 19 kPa | 0,19 bar |
| - Keräinputkea yhteensä 3 x 210 = 630 metriä. Lisäksi: Liitäntä 2 * 10 m PE50x4.6 = 20 metriä. Nestetilavuus 731 litraa | | | | | | | |

| Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS COP = 3,9 | | | | |
|--|--------------|----------|--------------|------------|
| - Vedetön osuus kaivon yläosassa 4 metriä | 0 - 4 m | 0,0 W/mK | Teräsputki | 0 kWh |
| - Maaporausta 10 metriä | 4 m - 10 m | 1,5 W/mK | Teräsputki | 280 kWh |
| - Kallioporausta 248 metriä | 10 m - 258 m | 3,0 W/mK | Kallioporaus | 27 499 kWh |
| - Kaivo yhteensä | 258 m | 1 kpl | 28 644 kWh | 28 644 kWh |

| Kaivo 258 m, keruun virtaus 0,79 l/s ΔT = 3,5 K | Keräin | Keruuputkien pituus | Painehäviö | Painehäviö |
|---|----------|---------------------|------------|------------|
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6 | PE40*2.4 | 278 m | 1,93 bar | 193 kPa |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6 | PE45*2.6 | 278 m | 1,10 bar | 110 kPa |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6 | PE50*2.8 | 278 m | 0,63 bar | 63 kPa |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6 | PE50*2.5 | 278 m | 0,59 bar | 59 kPa |

| Tarvitaan 1 kaivo | Syvyys | Energiaa | Keskikuorma | Huippukuorma | |
|--------------------------------|------------|---------------|-------------|--------------|----------|
| - Kaivosta vuodessa lämpötehoa | 1 kpl | 258 m | 28 743 kWh | 12,9 W/m | 44,0 W/m |
| - Kuorma kaivoa kohden | 28 743 kWh | 112,8 kWh/m/a | 12,9 W/m | 1,7 W/mK | 5,7 W/mK |

| - Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO - | | | |
|---------------------------------------|--|------------------------|--------------|
| 1 | 28 644 kWh | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | Yhteenvedo | | |
| 14 | Kaivojen lukumäärä | 1 kpl | |
| 15 | Kaivon aktiivisyvyys | 254 m | |
| 16 | Aktiivisyvyyttä yhteensä | 254 m | |
| 17 | | | |
| 18 | Saanto yhdestä kaivosta | 28 644 kWh | |
| 19 | Saanto yhteensä | 28 644 kWh | |
| 20 | Keruun kiertä kaivoa kohden | 0,790 l/s @ ΔT = 3,5 K | |
| 21 | Keruunesteiden kiertä yhteensä | 0,790 l/s @ ΔT = 3,5 K | |
| 22 | Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,3 | | |
| 23 | Keruu: kostea savi | Putken pituus | Upotussyvyys |
| 24 | Keruupiirin vähimmäismitat | 616 m | 0,9 m |

Kaivon syvyys 258 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 616 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 0,9 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

20.12.2021

Talo + uudisrakennus "Sinistra"

2100 ESPOO

Kalliorinteeseen rakennettu talo 1937, laajennusosa 1957. Painovoimainen iv.
Patterilämmitys, kellarikerroksen pesuhuoneessa ja vilpolassa/pukuhuoneessa lattialämmitys.
Ulkomitat 875 cm x 1430 cm. US: purueristerakenteella, 2000-luvun alussa uusi lautavuoraus.
Laajennus kellarissa eristämättömät betoniseinät ja 30 m² at, ei lämmitystä, laskentaan patterilämmitykselle.
Talo rinteessä, vanhan puolen alakerros ja laajennusosan yläkerros osuvat samaan tasoon.
Vanhassa lämmin yläk/vintti, laajennusosassa lämmin kellarikerros ja plussalla pysyvä lämmittämätön autotalli.
Vanhan osan vintti 20 m², keskikerros (vanha + laajennus) 120 m², laajennusosan kellari 80 m².
HK: kellari 230 cm, keskik. 230/270 cm (+ oh. viistokatto 4 metriin saakka), vintissä korkein 195 cm.
AP: vanhalla puolella rossipohja purueristeellä, laajennus: kellari maanvara betonilaatta ilman eristeitä.
YP: purueristys, vähintään 20 cm. Ikkunat 2000-luvulla uusitut kolmelasiset.
Sähköä 7500 kWh/a. Myyjän mukaan öljyä 2300 - 2800 l/a. Laskelma esim. 3000 litran menekkiin.
Tässä laskelmassa isäksi 100 m² uudisrakennus ja 4 -putkinen lämpökanaali 25 m.

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 14,8 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,35 euroa / litra

| | | |
|---|------------|----------|
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve | 33 798 kWh | 4 394 € |
| Käyttöveden lämmitystarve | 7 200 kWh | 936 € |
| Molemmat yhteensä | 40 998 kWh | 5 330 € |
| Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta | 9 799 kWh | 1 274 € |
| Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta | 0 kWh | 0 € |
| Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta | 740 kWh | 96 € |
| Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä | 10 539 kWh | 1 370 € |
| Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys | | 3,9 SCOP |
| Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh) | 38 542 kWh | 5 010 € |
| Lämmittäminen öljyllä maksaisi (4430 litraa, 1,35 euroa/ litra) | 4 430 ltr | 5 981 € |
| Maalämmityskoneen käyttö sähköä | 9 799 kWh | 1 274 € |
| Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa | 740 kWh | 96 € |
| Lämmityssähköä kuluu vuodessa | 10 539 kWh | 1 370 € |
| Taloussähköä kuluu vuodessa | 6 140 kWh | 798 € |
| Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa | 16 679 kWh | 2 168 € |

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

| | | | | | |
|---|----------|------------|------------|--------------------------|--------------------|
| Talo + uudisrakennus "Sinistra" | | | ESPOO | | (Uusimaa) |
| VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: PATERILÄMMITYS - COP -laskennassa 44 °C - menovesi lämpötila max 54 °C | | | | | |
| LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -26 °C | | | | | |
| - 1. kerros 1957: Patterilämmitys, 19°C, 56 m2, 129 m3 | | | 49,4 W/m2 | 2,77 kW | 6 147 kWh |
| - 2. kerros 1957: Patterilämmitys, 21°C, 106 m2, 259 m3 | | | 62,6 W/m2 | 6,63 kW | 15 508 kWh |
| - Vintti 1937: Patterilämmitys, 21°C, 20 m2, 32 m3 | | | 53,5 W/m2 | 1,07 kW | 2 408 kWh |
| - Uudisrakennus 2022: Lattialämmitys, 21°C, 100 m2, 255 m3 | | | 24,9 W/m2 | 2,49 kW | 7 044 kWh |
| - Lämpökanaali CALPEX QUADRIGA H32+32/S28+22/142 | | | 31,8 kPa | 0,31 kW | 2 691 kWh |
| RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ | | | 47 W/m2 | 13,26 kW | 33 798 kWh |
| ERITTELY | Ala | Osuus | Max teho | Osuus | Energiaa/a |
| Johtumishäviöt | | 76,1% | 10,09 kW | 73,3% | 24 780 kWh |
| Ilmanvaihto, (jälkilämmitys Sähköllä) | | 17,8% | 2,35 kW | 14,4% | 4 853 kWh |
| - josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +21 °C | | -3,6% | -0,48 kW | -2,2% | -740 kWh |
| - maalämmöllä | | 14,2% | 1,88 kW | 12,2% | 4 113 kWh |
| Vuotoilmat | | 7,4% | 0,99 kW | 6,5% | 2 213 kWh |
| Lämmönsiirtokanaali | | 2,3% | 0,31 kW | 8,0% | 2 691 kWh |
| Maalämmöllä yhteensä | | 97,7% | 13,26 kW | 92,0% | 33 798 kWh |
| JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY | | | | | |
| Alapohjat | 282,0 m2 | 10 % | 1,31 kW | 15 % | 5 189 kWh |
| Yläpohjat | 282,0 m2 | 10 % | 1,30 kW | 8 % | 2 758 kWh |
| Umpiseinän ala | 313,6 m2 | 35 % | 4,67 kW | 29 % | 9 708 kWh |
| Ikkunat | 37,0 m2 | 15 % | 2,05 kW | 13 % | 4 425 kWh |
| Ovet | 12,0 m2 | 6 % | 0,75 kW | 5 % | 1 644 kWh |
| Johtumat yhteensä | 926,6 m2 | 76 % | 10,09 kW | 70 % | 23 724 kWh |
| • Kiinteistö, 282 m2, 674 m3 | | | 4,3 COP | 12,74 kW | 33 798 kWh |
| - Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,331 m3 / 50 °C | | | 2,9 COP | 2,08 kW | 7 200 kWh |
| - Yhteensä | | | 3,9 SCOP | 14,8 kW | 40 998 kWh |
| - Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikeus | | | -2 456 kWh | 0,89 kW | 38 542 kWh |
| - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja | | | 0 kWh | 0,00 kW | 38 542 kWh |
| - Maalämmöllä tuotetaan | | | | 14,80 kW | 38 542 kWh |
| - Sähkövastuksella tuotettavaksi jää | | | | | 0 kWh |
| Yhteensä | 282 m2 | 137 kWh/m2 | 3,9 SCOP | 14,8 kW | 38 542 kWh |
| • Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho | | | | | 14,8 kW |
| - Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho) | | | | | 14,8 kW |
| - Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka | | | | | -26 °C |
| - Maasta kerätään | | | (3,9 COP) | 11,4 kW | 28 743 kWh |
| - Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä | | | | | 9 799 kWh |
| - Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh) | | | | | 9 799 kWh |
| - Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa | | | | | 740 kWh |
| • Tarvitaan vähintään 258 m lämpökaivo. Kaivon yläosassa 4 m vedetöntä ja 10 m maaporausta. | | | | Poraussyvyys | 258 m |
| - Kaivon aktiivisyvyys 254 metriä. Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 258 m. | | | | Putkea kaivossa yhteensä | 516 m |
| - Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 5,3 kPa) | | | 2 kpl | PE50x4.6 | 20 m |
| Kaivon aktiivisyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä. | | | | | |
| • Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,79 l/s = 47,4 l/min = 2844 l/h: | | | | | |
| - Kaivo, painehäviö 0,79 l/s virtaus PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,5 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 554 litraa | | | | | 193 kPa = Kelvoton |
| - Kaivo, painehäviö 0,79 l/s virtaus PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,5 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 696 litraa | | | | | 110 kPa = Kelvoton |
| - Kaivo, painehäviö 0,79 l/s virtaus PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,5 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 855 litraa | | | | | 63 kPa = Ok? |
| - Kaivo, painehäviö 0,79 l/s virtaus PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,5 K. Liitäntä mukana. Volyymi 877 litraa | | | | | 59 kPa = Ok |
| Tai vaakakeruulla: | | | | | |
| - kostea savi, 616 m = 3 x 210 metriä PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 0.9 m. Vol 731 litraa | | | | | 19 kPa = 0,19 bar |

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