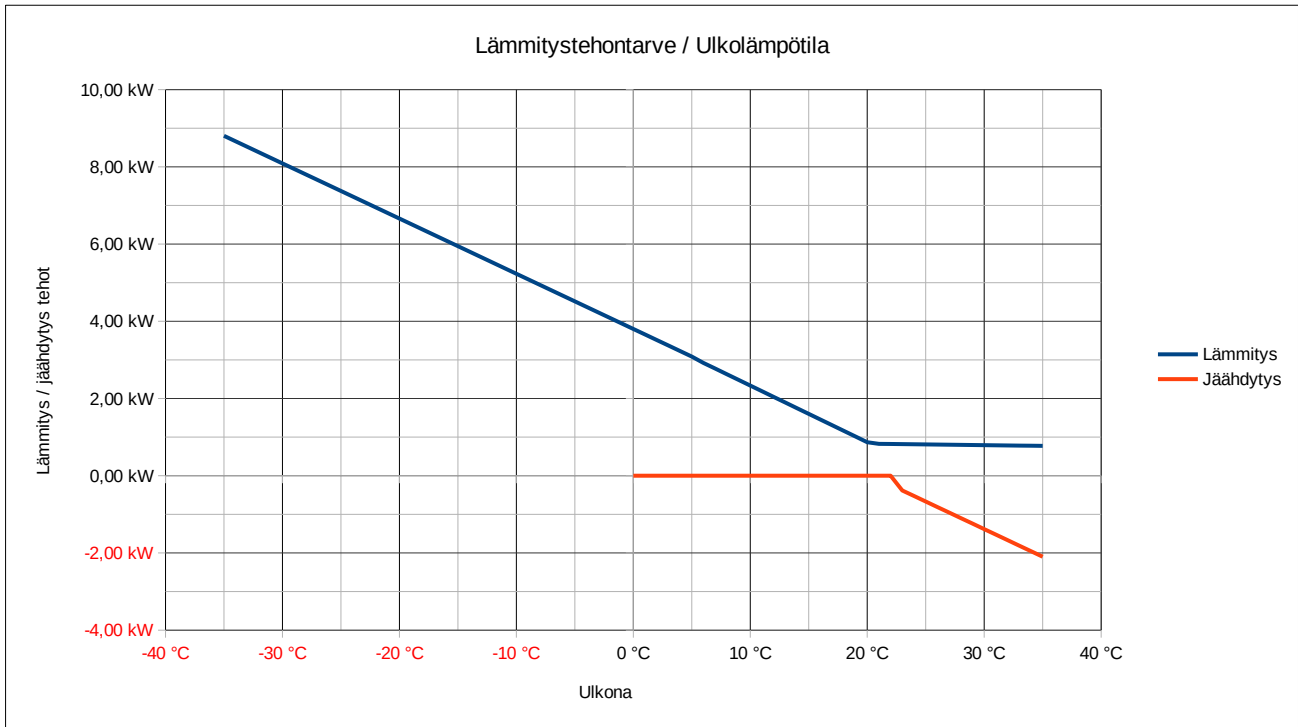


| MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)            |  |                                     | Bergheat46.ods               | Ohje                                    |                                   |
|---|--|-------------------------------------|------------------------------|---|-----------------------------------|
| Laskelma on viitteellinen   |  | Laskelma perustuu rakennetietoihin. |                              | Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi! |                                   |
| Talo "Hilu88"   |  | 89600 SUOMUSSALMI                   |                              | Tulostuspäivä                           | 17.07.2020                        |
| Laskettu Bergheat46.028-1,67-6 taulukko-ohjelmalla                          | Laskennassa nettoala ja nettovolyymi → |                                     | 106,0 m <sup>2</sup>         | 254,4 m <sup>3</sup>                    |                                   |
| - Rakennusten lämmitys  | 8,07 kW                                | PATTERILÄMMITYS +46 °C              | 23 315 kWh                   | 880 €                                   |                                   |
| - Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 114,701116749261 litraa                  | 0,41 kW                                | 3 hlö                               | 1 200 kWh                    | 3 600 kWh                               | 167 €                             |
| - Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö                                   |  | 40 %                                | 2 620 kWh                    | 0 kWh                                   | 0 €                               |
| - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja                                   |  |                                     | 0 kWh                        | 0 kWh                                   | 0 €                               |
| - Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa                                   | 9,0 kW                                 | 0,13 €/kWh                          | 3,3 SCOP                     | 26 915 kWh                              | 167 €                             |
| • Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus                                  | 23 315 kWh                             | 106                                 | 41 Wh/m <sup>2</sup> /Ap/a   | <b>254 m<sup>3</sup></b>                | <b>17,2 Wh/m<sup>3</sup>/Ap/a</b> |
| • Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden                        | 23 315 kWh                             | 106                                 | <b>220 kWh/m<sup>2</sup></b> | 254 m <sup>3</sup>                      | 92 kWh/m <sup>3</sup>             |
| • Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä                    | 26 915 kWh                             | 106                                 | 254 kWh/m <sup>2</sup>       | 254 m <sup>3</sup>                      | 106 kWh/m <sup>3</sup>            |
| • Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, P <sub>max</sub> |  | <b>-36,2 °C</b>                     | 9,0 kW                       | 84,7 W/m <sup>2</sup>                   | 35,3 W/m <sup>3</sup>             |

| TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle   |          |              |            |              | 9,0 kW       | - tehoisella pumpulla. | PATTERILÄMMITYS |                |
|---|----------|--------------|------------|--------------|--------------|------------------------|-----------------|----------------|
| Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä  |          |              |            |              | 3 166 litraa | 1,05 €/ltr             | 3 325 €         | 85 %           |
| Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla  |          |              |            |              | 23 m3/a      | á 80,00 €              | 1 809 €         | 70 %           |
| Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä   |          |              |            |              | 26 915 kWh   | 0,130 €/kWh            | 3 499 €         | 1,0 COP        |
| Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA   |          |              |            |              | 26 915 kWh   | 0,130 €/kWh            | 1 047 €         | 3,3 SCOP       |
| Sähkövastuksella tuotetaan  |          |              |            |              | 0 kWh        | 0,130 €/kWh            | 0 €             | 1,0 COP        |
| - Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP                                    |          |              |            |              | 26 915 kWh   | 0 kWh                  | 8 052 kWh       | 3,3 COP        |
| - Pumpun osuus sähkön kulutuksesta  |          |              |            |              |              | 100,0%                 | 8 052 kWh       | 1 047 €        |
| - Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää                          |          |              |            |              |              | 0,0%                   | 0 kWh           | 0 €            |
| - Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa  |          |              |            |              |              | 100,0%                 | 8 052 kWh       | 1 047 €        |
|   |          | Energiaa     | COP        | Pumpun sähkö | Vastussähköä | Sähköä yht.            | Sähkölasku      |                |
| - Lämmitys kuluttaa   | 3,45 COP | 23 315 kWh   | 3,4 COP    | 6 766 kWh    | 0 kWh        | 6 766 kWh              | 880 €           |                |
| - Käyttövesi kuluttaa   | 2,80 COP | 3 600 kWh    | 2,8 COP    | 1 286 kWh    | 0 kWh        | 1 286 kWh              | 167 €           |                |
| - Vastuskäyttö  |          | 0 kWh        | 1,0 COP    | 0 kWh        | 0 kWh        | 0 kWh                  | (= 0 EUR)       |                |
| - Lämpö ja vesi yhteensä  |          | 26 915 kWh   | 3,3 SCOP   | 8 052 kWh    | 0 kWh        | 8 052 kWh              | 1 047 €         |                |
| VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoitettava Ulkolämpötila, MUT = -36,2 °C ( E luku = 220 Luokka = F ) |          |              |            |              |              |                        |                 |                |
| Kuukausi  | Päiviä   | Käyntitunnit | Käyttövesi | Rakennus     | Molemmat yht | Pumpulla               | Vastuksella     | Sähkön kulutus |
| Koko vuosi  | 365      | 34 %         | 2 991 h    | 3 600 kWh    | 23 315 kWh   | 26 915 kWh             | 0 kWh           | 8 052 kWh      |
| Tammikuu  | 31       | 64 %         | 478 h      | 336 kWh      | 3 965 kWh    | 4 301 kWh              | 0 kWh           | 1 271 kWh      |
| Helmikuu  | 28       | 62 %         | 417 h      | 302 kWh      | 3 451 kWh    | 3 753 kWh              | 0 kWh           | 1 109 kWh      |
| Maaliskuu   | 31       | 53 %         | 393 h      | 325 kWh      | 3 209 kWh    | 3 534 kWh              | 0 kWh           | 1 047 kWh      |
| Huhtikuu  | 30       | 39 %         | 277 h      | 300 kWh      | 2 196 kWh    | 2 497 kWh              | 0 kWh           | 745 kWh        |
| Toukokuu  | 31       | 19 %         | 139 h      | 290 kWh      | 958 kWh      | 1 248 kWh              | 0 kWh           | 381 kWh        |
| Kesäkuu   | 30       | 9 %          | 64 h       | 271 kWh      | 302 kWh      | 573 kWh                | 0 kWh           | 185 kWh        |
| Heinäkuu  | 31       | 5 %          | 38 h       | 276 kWh      | 67 kWh       | 343 kWh                | 0 kWh           | 118 kWh        |
| Elokuu  | 31       | 8 %          | 59 h       | 279 kWh      | 251 kWh      | 530 kWh                | 0 kWh           | 172 kWh        |
| Syyskuu   | 30       | 19 %         | 135 h      | 281 kWh      | 937 kWh      | 1 217 kWh              | 0 kWh           | 372 kWh        |
| Lokakuu   | 31       | 35 %         | 262 h      | 307 kWh      | 2 048 kWh    | 2 355 kWh              | 0 kWh           | 704 kWh        |
| Marraskuu   | 30       | 44 %         | 318 h      | 306 kWh      | 2 558 kWh    | 2 864 kWh              | 0 kWh           | 852 kWh        |
| Joulukuu  | 31       | 55 %         | 411 h      | 327 kWh      | 3 372 kWh    | 3 700 kWh              | 0 kWh           | 1 096 kWh      |





## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

89600 SUOMUSSALMI

(Kainuu)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.028-1.67-6

Mitoittava sisälämpö 22 °C

ulkolämpötilat 3 °C ja -36,2 °C

| Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla | Tehot          | Täystehoisena | Valittu 9 kW |
|--|----------------|---------------|--------------|
| - Pumpuksi valitsit 9 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on               | 9,0 kWh        | 26 915 kWh    | 26 915 kWh   |
| - Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa                    | 6,3 kWh        | 18 863 kWh    | 18 863 kWh   |
| - Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa                         | 2,7 kWh        | 8 052 kWh     | 8 052 kWh    |
| - Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin                  |                | 3,3 SCOP      | 3,3 SCOP     |
| - Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta                   | <b>9,0 kWh</b> | 6,37 kW       | 6,39 kW      |

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,4 m ( 18863 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +46 °C COP = 3,3

| Putkilaatu | Lenkkejä | Lenkin pituus | Virtaama  | Energiaa/metri | Max teho/metri | Painehäviö | Painehäviö |
|------------|----------|---------------|-----------|----------------|----------------|------------|------------|
| PE40x3.7   | 1 kpl    | 563 m         | 0,470 l/s | 33,5 kWh/m/a   | 15,99 W/m      | 101 kPa    | Ei toimi   |
| PE40x3.7   | 2 kpl    | 300 m         | 0,235 l/s | 62,9 kWh/m/a   | 15,00 W/m      | 20 kPa     | 0,2 bar    |
| PE50x4.6   | 1 kpl    | 563 m         | 0,470 l/s | 33,5 kWh/m/a   | 15,99 W/m      | 35 kPa     | 0,35 bar   |
| PE50x4.6   | 2 kpl    | 300 m         | 0,235 l/s | 62,9 kWh/m/a   | 15,00 W/m      | 10 kPa     | 0,1 bar    |

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS COP = 3,3

|   |              |          |              |            |
|---|--------------|----------|--------------|------------|
| - Vedetön osuus kaivon yläosassa 4 metriä | 0 - 4 m      | 0,0 W/mK | Teräsputki   | 0 kWh      |
| - Maaporausta 6 metriä                    | 4 m - 10 m   | 1,5 W/mK | Teräsputki   | 185 kWh    |
| - Kallioporausta 229 metriä               | 10 m - 239 m | 3,0 W/mK | Kallioporaus | 18 679 kWh |
| - Kaivo yhteensä                          | 239 m        | 1 kpl    | 18 933 kWh   | 18 933 kWh |

Kaivo 239 m, keruun virtaus 0,47 l/s ΔT = 3,3 K

| Keräin  | Keruuputkien pituus | Painehäviö | Painehäviö |
|---|---------------------|------------|------------|
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7 | PE40*2.4            | 259 m      | 0,61 bar   |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7 | PE45*2.6            | 259 m      | 0,35 bar   |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7 | PE50*2.8            | 259 m      | 0,22 bar   |
| - Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7 | PE50*2.5            | 259 m      | 0,21 bar   |

Tarvitaan 1 kaivo

| Syvyys                         | Energiaa   | Keskikuorma  | Huippukuorma |
|--------------------------------|------------|--------------|--------------|
| - Kaivosta vuodessa lämpötehoa | 1 kpl      | 239 m        | 18 863 kWh   |
| - Kuorma kaivoa kohden         | 18 863 kWh | 80,6 kWh/m/a | 9,2 W/m      |
|                                |            |              | 1,7 W/mK     |
|                                |            |              | 5,1 W/mK     |

|    |  |
|----|--|
|    | - Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -                        |
| 1  | 18 933 kWh   |
| 2  |  |
| 3  |  |
| 4  |  |
| 5  |  |
| 6  |  |
| 7  |  |
| 8  |  |
| 9  |  |
| 10 |  |
| 11 |  |
| 12 |  |
| 13 | Yhteenveto   |
| 14 | Kaivojen lukumäärä 1 kpl                                     |
| 15 | Kaivon aktiivisyvyys 235 m                                   |
| 16 | Aktiivisyvyyttä yhteensä 235 m                               |
| 17 |  |
| 18 | Saanto yhdestä kaivosta 18 933 kWh                           |
| 19 | Saanto yhteensä 18 933 kWh                                   |
| 20 | Keruun kiertä kaivoa kohden 0,470 l/s @ ΔT = 3,3 K           |
| 21 | Keruunestein kiertä yhteensä 0,470 l/s @ ΔT = 3,3 K          |
| 22 | Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,4 |
| 23 | Keruu: kostea savi Putken pituus Upotussyvyys                |
| 24 | Keruupiirin vähimmäismitat 563 m 1,4 m                       |

Kaivon syvyys 239 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 563 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,4 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

17.07.2020

Talo "Hilu88"  
---  
89600 SUOMUSSALMI

Rintamamiestalo 1957 tasamaalla.  
Ulkomittoja ei nyt ole mutta seinävahvuus on 280 mm.  
2 kerrosta, lämmitettävä ala 100 m<sup>2</sup>, huonekorkeus 2,4 m.  
Painovoimainen ilmanvaihto. 3 kerrosikkunat.  
Patterilämmitys, patterit yksilehtiset, huonelämpö 22 astetta.  
Vuotuinen polttopuunkulutus 23 pino-m<sup>3</sup> koivua.  
Kattila Jäspi YPV 40 hyötysuhdearvio 70 %.  
Talossa perunakellari 6 m<sup>2</sup>, jossa ei ole lämmitysputkia tai tekniikkaa.

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 1,05 euroa / litra

|   |            |          |
|---|------------|----------|
| Rakennusten vuotuinen lämmitystarve                               | 24 363 kWh | 3 167 €  |
| Käyttöveden lämmitystarve   | 3 600 kWh  | 468 €    |
| Molemmat yhteensä   | 27 963 kWh | 3 635 €  |
| Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta                                | 8 052 kWh  | 1 047 €  |
| Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta                             | 0 kWh      | 0 €      |
| Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta                  | 0 kWh      | 0 €      |
| Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä                              | 8 052 kWh  | 1 047 €  |
| Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys                 |            | 3,3 SCOP |
| Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,13 euroa/ kWh )          | 26 915 kWh | 3 499 €  |
| Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 3166 litraa, 1,05 euroa/ litra ) | 3 166 ltr  | 3 325 €  |
| Maalämmityskoneen käyttösähköä                                    | 8 052 kWh  | 1 047 €  |
| Ilmanvaihdon jälkilämmitys sähköllä kuluttaa                      | 0 kWh      | 0 €      |
| Lämmityssähköä kuluu vuodessa                                     | 8 052 kWh  | 1 047 €  |
| Taloussähköä kuluu vuodessa                                       | 2 620 kWh  | 341 €    |
| Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa                            | 10 672 kWh | 1 387 €  |

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

|  |          |       |                          |                    |            |
|--|----------|-------|--------------------------|--------------------|------------|
| Talo "Hilu88"  |          |       | SUOMUSSALMI              |                    | (Kainuu)   |
| VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: PATTERNILÄMMITYS - COP -laskennassa 46 °C - menovesi lämpötila max 54 °C              |          |       |                          |                    |            |
| LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -36 °C  |          |       |                          |                    |            |
| - Kellari 1957: Patterilämmitys, 5°C, 6 m2, 11 m3:   |          |       | 0,00 kW                  | 0 kWh              |            |
| - Keskikerros 1957: Patterilämmitys, 22°C, 65 m2, 163 m3:  |          |       | 5,62 kW                  | 16 457 kWh         |            |
| - Talon yläkerta 1957: Patterilämmitys, 22°C, 35 m2, 81 m3:  |          |       | 2,69 kW                  | 7 907 kWh          |            |
| -  |          |       |                          |                    |            |
| -  |          |       |                          |                    |            |
| -  |          |       |                          |                    |            |
| RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ   |          |       | 8,31 kW                  | 24 363 kWh         |            |
| ERITTELY   | Ala      | Osuus | Max teho                 | Osuus              | Energiaa/a |
| Johtumishäviöt   |          | 65 %  | 5,43 kW                  | 68 %               | 16 588 kWh |
| Ilmanvaihto, ( jälkilämmitys Sähköllä )  |          | 18 %  | 1,52 kW                  | 16 %               | 3 903 kWh  |
| - josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +13 °C  |          | 0 %   | 0,00 kW                  | 0 %                | 0 kWh      |
| - maalämmöllä  |          | 18 %  | 1,52 kW                  | 16 %               | 3 903 kWh  |
| Vuotoilmat   |          | 16 %  | 1,36 kW                  | 16 %               | 3 872 kWh  |
| Lämmönsiirtokanaali  |          | 0 %   | 0,00 kW                  | 0 %                | 0 kWh      |
| Maalämmöllä yhteensä   |          | 100 % | 8,31 kW                  | 100 %              | 24 363 kWh |
| JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY   |          |       |                          |                    |            |
| Alapohjat  | 106,0 m2 | 11 %  | 0,95 kW                  | 12 %               | 2 918 kWh  |
| Yläpohjat  | 106,0 m2 | 7 %   | 0,57 kW                  | 5 %                | 1 268 kWh  |
| Umpiseinän ala   | 145,5 m2 | 34 %  | 2,79 kW                  | 25 %               | 6 123 kWh  |
| Ikkunat  | 11,0 m2  | 11 %  | 0,90 kW                  | 9 %                | 2 104 kWh  |
| Ovet   | 2,0 m2   | 3 %   | 0,23 kW                  | 3 %                | 664 kWh    |
| Johtumat yhteensä  | 370,5 m2 | 65 %  | 5,43 kW                  | 54 %               | 13 076 kWh |
| • Kiinteistö, 106 m2, 254 m3   |          |       | 3,4 COP                  | 8,07 kW            | 24 363 kWh |
| - Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,114 m3 / 50 °C  |          |       | 2,8 COP                  | 0,90 kW            | 3 600 kWh  |
| - Yhteensä   |          |       | 3,3 SCOP                 | 9,0 kWh            | 27 963 kWh |
| - Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus  |          |       | -1 048 kWh               | 0,34 kW            | 26 915 kWh |
| - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja  |          |       | 0 kWh                    | 0,00 kW            | 26 915 kWh |
| - Maalämmöllä tuotetaan  |          |       |                          | 9,00 kW            | 26 915 kWh |
| - Sähkövastuksella tuotettavaksi jää   |          |       |                          |                    | 0 kWh      |
| Yhteensä ( epävirallinen E luku = 220 Luokka = F )   |          |       |                          |                    | 26 915 kWh |
| • Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho   |          |       |                          |                    | 9,0 kW     |
| - Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho )  |          |       |                          |                    | 9,0 kW     |
| - Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka  |          |       |                          |                    | -36 °C     |
| - Maasta kerätään  |          |       | ( 3,3 COP)               | 6,4 kW             | 18 863 kWh |
| - Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä  |          |       |                          |                    | 8 052 kWh  |
| - Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)   |          |       |                          |                    | 8 052 kWh  |
| - Ei ole ilmanvaihdon jälkilämmitystä sähköllä!  |          |       |                          |                    | 0 kWh      |
| • Tarvitaan 239 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,47 l/s (= 28,2 l/minuutissa).    |          |       |                          |                    |            |
| - Kaivossa aktiivisyvyyttä 235 m + kaivon yläosassa vedetöntä osuutta 4 m.                                     |          |       | Poraussyvyys             |                    | 239 m      |
| - Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 239 metriä.  |          |       | Putkea kaivossa yhteensä |                    | 478 m      |
| - Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 3,5 kPa)   |          |       | 2 kpl                    | PE40x3.7           | 20 m       |
| Kaivon aktiivisyvyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.     |          |       |                          |                    |            |
| • Alla keruupiirin painehäviö sileäseinäisille keräinputkille virtauksella 0,47 l/s = 28,2 l/min = 1692 l/h:   |          |       |                          |                    |            |
| - Kaivo, painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.         |          |       |                          | 61 kPa = Ei toimi  |            |
| - Kaivo, painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.         |          |       |                          | 35 kPa = 0,35 bar  |            |
| - Kaivo, painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.         |          |       |                          | 22 kPa = 0,22 bar  |            |
| - Kaivo, painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. |          |       |                          | 21 kPa = 0,21 bar  |            |
| - Vaakakeruupiiri, kostea savi, 563 metriä = 1 x 563 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,4 m        |          |       |                          | 101 kPa = Ei toimi |            |
| - Vaakakeruupiiri, kostea savi, 563 metriä = 1 x 563 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,4 m        |          |       |                          | 35 kPa = 0,35 bar  |            |
| - Vaakakeruupiiri, kostea savi, 563 metriä = 2 x 300 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,4 m        |          |       |                          | 20 kPa = 0,2 bar   |            |
| - Vaakakeruupiiri, kostea savi, 563 metriä = 2 x 300 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,4 m        |          |       |                          | 10 kPa = 0,1 bar   |            |
| Tämä laskelma on vain suuntaa antava: ei ole mikään takuumitoitus!   |          |       |                          |                    |            |