



BOSCH

Invented for life



Käyttöohje

Robert Bosch Oy / Bosch Termotekniikka

Äyritie 8 E

01510 VANTAA

Puhelin: 010 480 80

boschmyynti@fi.bosch.com

www.bosch-climate.fi

VPW2100-ohjelman käyttöopas

Tässä käyttöoppaassa kuvataan, miten lämpöpumpun mitoitusohjelma VPW2100 toimii, sekä se, mitä on laskelmissa huomioitava.

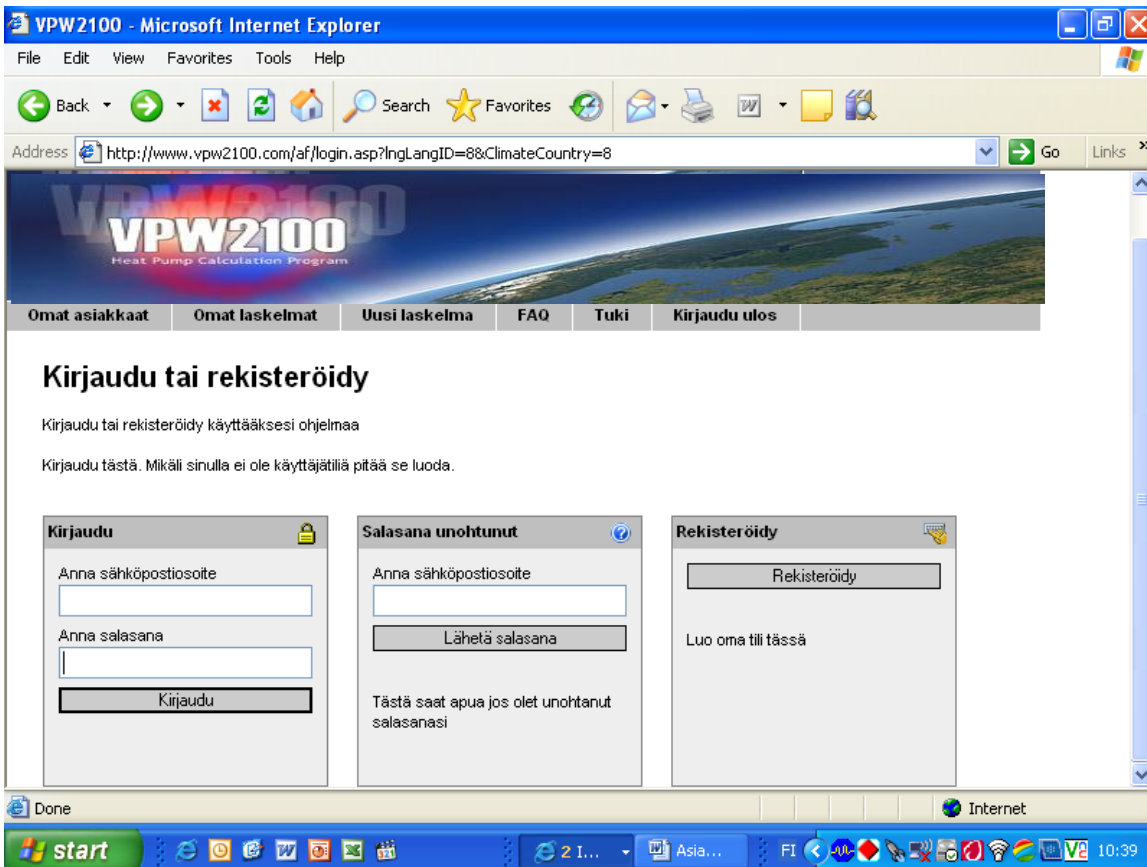
Versio 1.0

Aloitussivu

Aloitussivu on osoitteessa www.vpw2100.com/finland

Kirjaudu

Voit kirjautua sisään, jos sinulla on jo oma tili. Muussa tapauksessa aloita rekisteröitymällä. Sen jälkeen kun olet luonut tilin ja kirjautunut ensimmäistä kertaa sisään, sähköpostiosoitteesi tallennetaan cookie-tiedostoon. Tämän jälkeen kirjautumiseen riittää, kun antaa salasanan. Tämä cookie-tiedosto (eväste) tallentuu paikallisesti käytettävään tietokoneeseen. Jos haluat kirjautua sisään muulta tietokoneelta, on jälleen annettava sekä sähköpostiosoite että salasana.



Salasana unohtunut

Voit pyytää järjestelmää lähettämään unohtuneen salasanasasi. Anna tällöin se sähköpostiosoitteesi, jota käytit tilin rekisteröinnin yhteydessä, niin järjestelmä lähettää salasanasasi sähköpostiviestissä.

Rekisteröi käyttäjätili

Tilin luonti aloitetaan antamalla aloitussivulla yrityksenne tiedot.

Täytä kaikki tiedot huolellisesti. Antamasi tiedot näkyvät automaattisesti kansilehdellä, kun tulostat ohjelmasta laskelmia. Voit muokata tilin tietoja ohjelmassa, jos haluat muuttaa osoitteen tai muita tietoja. Täytettyäsi kaikki tiedot napsauta Rekisteröidy.

Omat asiakkaat/laskelmat

Tänne tallennetaan valitut laskelmat yhdessä muiden asiakastietojen kanssa.

Sen jälkeen kun VPW2100-ohjelmassa on saatu laskelma valmiiksi, ne voidaan tallentaa. Tallennetut laskelmat voidaan myöhemmin hakea esiin valikosta Omat laskelmat ja Omat asiakkaat.

Laskelmat tallennetaan keskitetysti palvelimelle. Sähköpostiosoitteesi ja salasanasasi avulla voit hakea laskelmat milältä tahansa tietokoneelta, jossa on Internet-yhteys.

VPW2100 Laskenta

Tämä on varsinainen mitoitusohjelma, jolla voidaan mitoittaa porareikä, lämpöpumppu ja laskea energia- ja kustannussäästöt.

Asiakastiedot

Laskentaosan ensimmäinen lomake on asiakastietojen syöttöä varten. Mikäli laskemat tehdään tallennetun asiakasajon perusteella, kenttien tiedot täyttyvät automaattisesti. Uuden laskelman yhteydessä valitaan kentiin annettavat tiedot. Jos laskelma halutaan tallentaa, on ainoastaan kenttä Nimi pakollinen.

VPW2100 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Home Search Favorites Refresh Print Mail Print Preview

Address http://www.vpw2100.com/af/vpw2100__calculate.asp?lngLangID=8&ClimateCountry=8 Go Links >>

INSTRUCTION

Asiakkaan tiedot ID 2010-12-14 09:50:19 VPW2100

Nimi

Osoite

Osoite	Puhelin
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Postinumero	Faksi
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Kaupunki	Matkapuhelin
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Maa	Sähköposti
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Done Internet

start

2 2 FI 10:52

Nimi

Tähän kenttään annettava nimi tulee laskelman nimeksi, kun se tallennetaan. Valitse sopiva nimi, http://www.vpw2100.com/af/vpw2100_manual.asp?lngLangID=1 (3 av 28) [2009-09-23 13:32:36] VPW2100

jotta se on helppo löytää muiden tallennettujen laskelmien joukosta.

Osoite

Osoite näkyy kansilehdellä tulostettaessa.

Osoite

Katuosoite näkyy kansilehdellä tulostettaessa.

Postinumero

Postinumero näkyy kansilehdellä tulostettaessa.

Kaupunki

Postitoimipaikka näkyy kansilehdellä tulostettaessa.

Maa

Maa näkyy kansilehdellä tulostettaessa.

Puhelin

Puhelinnumero näkyy kansilehdellä tulostettaessa.

Faksi

Faksinumero näkyy kansilehdellä tulostettaessa.

Matkapuhelin

Matkapuhelinnumero näkyy kansilehdellä tulostettaessa.

Sähköposti

Sähköpostiosoite näkyy kansilehdellä tulostettaessa.

VPW2100

Tämä on VPW2100-ohjelman varsinainen tietojen syöttötaulukko. Tähän syötetään kaikki perustiedot, jotta laskentaohjelma voi suorittaa tehtävänsä. Ohjelmassa on lukuisia varoitusviestejä, jotka varoittavat unohtuneista arvoista tai jos johonkin kenttään on annettu täysin virheellinen arvo. On muistettava, että ohjelma tekee vain sen, mitä sitä pyydetään tekemään. Jos annetaan virheellisiä lähtötietoja, ovat laskelmatkin väärinä.

HUOM! Asiakkaan antamat kulutustiedot voivat olla virheellisiä. Tarkista laskelma myös huipputehon kautta!

VPW 2100 ID 2010-12-14 09:50:19

Ilmastotiedot METEONORM

Valitse maa: Finland Valitse paikkakunta: Valitse paikkakunta

Valittu sijainti

Uudisrakennus (Lasketaan huipputehon mukaan)

Olemassa oleva talo tai tiedossa oleva energian kulutus

Talo: Valitse Rakennusvuosi:

Talon tyyppi: Valitse Lämmitettävä pinta-ala: m²

Lämmin käyttövesi

Asuntojen lukumäärä huonelämpötilassa °C

Asukkaiden määrä Suihku Amme Poreamme Laskennallinen käyttöveden kulutus kWh

Valitse paikkakunta

Valitse lähin paikkakunta.

Ilmastotiedot METEONORM

VPW2100 on varustettu Meteonorm-yhtiön toimittamalla kehittyneellä ilmastomallilla. Pelkästään Ruotsin osalta järjestelmä sisältää 9 500 paikkakuntaa, joilla jokaisella on oma ilmastoprofiilinsa. Ilmastoprofiili sisältää 8 760 lämpötila-arvoa, eli lämpötila vuoden jokaista tuntia kohden. Nämä lämpötila-arvot perustuvat tilastolliseen normaalivuoteen ajalla 1961 - 1990.

Meteonorm-ohjelman on kehittänyt sveitsiläinen yritys. Voit lukea lisätietoja Meteonorm-ohjelmasta yrityksen kotisivuilla: www.meteotest.ch.

Meteonormin toiminta perustuu säätietoihin lukuisilta sääasemilta maailmanlaajuisesti. Paikkakunnan valinnan jälkeen sijainnin pituus- ja leveyspiiritiedot lähetetään parametreina ohjelmaan, joka sitten laskee kuuden lähimmän sääaseman painotettujen keskiarvojen perusteella laskee keinotekoisen ilmaston käyttäen kehittyneitä ilmastolaskelmafunktioita ja auringon säteilyä tietyllä leveys/pituuspiirillä, korkeustietoa merenpinnasta sekä pilvisyyden keskijakaumaa. Näiden parametrien avulla saadaan lämpötilaprofiili, jolla VPW2100 laskee lämpöpumpun toiminnan vuoden jokaisena tuntina.

On selvää, ettei Meteonormin ilmastotiedosto ole mikään tulos. Ohjelma ei esimerkiksi huomioi eroja lämpötilassa, kun asutaan vuorenrinteen etelä- tai pohjoispuolella, jolloin pohjoispuolella on tavallisesti kylmempi ilmasto kuin eteläpuolella.

Mikäli on kylmempää tai lämpimämpää kuin Meteonormin lämpötilaprofiilin mukaisesti, tämä vaikuttaa tietysti todellisiin tuloksiin lämpöpumpun asennuksen jälkeen. Poikkeuksellisen kylmänä vuonna talon lämmitystarve on suurempi, kuten myös energiankulutus, verrattuna tavanomaista lämpimämpään vuoteen. Asentajan ja jälleenmyyjän tehtävänä on arvioida, miten laskelman tulosta tulkitaan ja kertoa asiakkaalle tästä.

Uudisrakennus (Lasketaan huipputehon mukaan)

Uudisrakennuksella tarkoitetaan taloa, jonka kulutustiedot eivät ole käytettävissä. Valittaessa uudisrakennus sivun alaosan lomake muuttuu niin, että mitoitus tehdään talon huipputehon perusteella. Tätä menetelmää voidaan myös käyttää olemassa oleviin taloihin, edellyttäen että talon huipputeho tunnetaan.

Ohjelma ei energiankulutuksen laskennassa ota huomioon tuulen vaikutusta kiinteistöön. Jos talo on alttiina voimakkailla tuulilla, muodostuu talon huipputeho suuremmaksi kuin tuulelta suojassa olevassa talossa.

Valittaessa uudisrakennus asetetaan asumisesta tulevan lämmön arvoksi automaattisesti kuusi astetta, olemassa olevan talon kohdalla arvo on kolme astetta.

Uuden talon huipputeho saadaan talon valmistajalta.

Jos huipputeho ei ole tiedossa (esimerkiksi talon suunnitelman ollessa keskeneräinen) voidaan tehdä summittainen laskelma pinta-alan perusteella käyttäen kerrointa arvolle watti/m²

Pinta-ala on tiedossa, sanotaan esimerkiksi 150 m².

Kertoimen arvo on tyypillisesti 40 W/m² - 60 W/m². Kerrointa 40 W/m² voidaan käyttää hyvin eristetyissä taloissa, normaaleille ikkunapinnoille, Etelä- ja Keski-Suomessa sekä kaksikerrostaloille. Huonolla eristyksellä, suurilla ikkunapinnoilla, sijainnin ollessa Pohjois-Suomessa, sekä 1-kerrostaloissa kerroin suurenee kohti arvoa 60W/m².

Oletetaan, että valitaan kertoimeksi 50. Seuraavaksi pinta-ala kerrotaan kertoimella: 150*50 = 7 500. Tämä arvo on wattia, ja kW-lukema saadaan jakamalla se luvulla 1 000. Saamme siis 7 500/1 000 = 7,5 kW, joka on talon arvioitu huipputeho.

Huomaa, että tämän peukalosäännön mukainen tulos ei ole tarkka arvo, vaan sitä voidaan käyttää vain arviona.

Tarkkaa huipputeholaskelmaa varten tarvitaan DUT, sisälämpötila sekä seinien/kattojen/ikkunoiden ja ovien U-arvot sekä ilmanvaihto.

Olemassa oleva talo tai tiedossa oleva energian kulutus

Valittaessa olemassa oleva talo on mahdollisuus mitoittaa käyttäen lähtökohtana kiinteistön tiedossa olevia kulutustietoja.

Eräs mahdollinen virhe on se, että asiakas ilmoittaa kulutustiedot epätavallisen lämpimältä vuodelta, joka ei vastaa normaalia vuotta. Tällöin kulutus on laskettu liian pieneksi ja riskinä on, että laitteisto alimitoitetaan normaalivuoden ulkolämpötilojen suhteen. Ohjelma ei huomioi muuttuneita elinolosuhteita lämpöpumpun asennuksen jälkeen, esimerkiksi jos lämpimän käyttöveden kulutus lisääntyy huomattavasti kiinteistön omistajanvaihdoksen johdosta. Tämä on myös huomioitava mitoituksessa.

Sellaista kiinteistöä on aina vaikea mitoittaa, jossa on vanha lämpöpumppu, koska sen COP-arvoa tai vuotuista hyötysuhdetta ei tiedetä eikä sitä, mikä osa sähkönkulutuksesta on käyttöenergiaa ja mikä lämpöpumpun lisää. Tällöin on parasta tehdä talolle huipputeholaskelma nykyisen kulutuksen sijasta.

Talo

Valitse alusvetovalikosta sopiva talo

Rakennusvuosi

Anna rakennusvuosi esim 2007.

Annettua vuotta käytetään asumisesta tulevaa lämpöä varten (ennen vuotta 2000 rakennettujen talojen asumisesta tuleva lämpö on 3 astetta ja vuoden 2000 jälkeen rakennetuissa taloissa se on 6 astetta. Katso tämän oppaan erillinen kuvaus asumisesta tulevasta lämmöstä).

Talon tyyppi

Valitse alusvetovalikosta talon tyyppi.

Lämmitettävä pinta-ala

Anna lämmitettävä pinta-ala.

Energian kulutus

Mitoitettaessa lämpöpumppua olemassa olevaan taloon pyydetään nykyisen lämmitysjärjestelmän kulutustietoja. Kokonaissähkönkulutus ja kotitaloussähkön osuus on annettava aina.

Eri energianlähteitä voidaan myös yhdistellä vapaasti. Mitoittajan tulee kuitenkin aina vaatia, että osa kulutustiedoista saadaan laskuista tai muusta vastaavasta. Näin voidaan varmistaa, että oikeat arvot on annettu.

Huomioi isoissa kiinteistökohteissa:

Jos annetaan öljynkulutus tai kaasukulutus ja valitaan vastaavan ajaminen lisäyksenä, saadaan 5 % lisää kattilan hyötysuhteeseen, koska lämpöpumpulla saadaan lämmin käyttövesi kesällä ja lisäystä tarvitaan vain talvikauden pitkinä käyttöjaksoina.

Öljy-/kaasukäyttöinen kattila, jota vuositasolla käytetään sekä lämmitykseen että lämpimän käyttöveden tuottamiseen, saa huonomman hyötysuhteen johtuen suurista häviöistä lyhyinä käyttöjaksoina lämpimän käyttöveden tuotannossa kesäkaudella. Häviöt aiheutuvat kattilan tuuleuksesta, joka päästää lämmintä ilmaa ulos ennen kattilan käynnistymistä, sekä lämpöhäviöistä pannuhuoneeseen ja savupiippuun.

HUOM.! Ohjelma huomioi tämän, mutta VAIN, jos käytössä on YKSI lämmitystapa.

Huipputeho

Tähän annetaan talon huipputeho lämpimän käyttöveden kulutus mukaan lukien. Lue lisää huipputehosta kohdasta Uudisrakennus (Lasketaan huipputehon mukaan). On tärkeää muistaa, että jos talon huipputehoksi on laskettu 10 kW 20 asteen huoneenlämpötilalla, on huoneenlämpötilaksi myös annettava 20 astetta, muuten ohjelman olosuhteet eivät toteudu.

Jos esimerkiksi huoneenlämpötilaksi asetetaan ohjelmassa 22 astetta, on talon huipputeho suurempi, koska 22 asteen ylläpitämiseen tarvitaan suurempi teho kuin 20 asteeseen, jota oli käytetty huipputehon laskennassa.

Sähkön hinta

Säästölaskelmaa varten on annettava myös sähkön hinta.

Tähän annetaan sähkön hinta/kWh vero ja siirtomaksut mukaan lukien.

Sähkön kokonaiskulutus

Tähän annetaan kokonaissähkönkulutus (pakollinen tieto).

Muista antaa kalenterivuoden kulutus, 1. tammikuuta - 31. joulukuuta.

Mikäli sähköä ei käytetä lämmitykseen, annetaan sama sähkönkulutuksen kokonaisarvo kuin kotitaloussähköön, koska tuolloin (kokonaissähkönkulutus - kotitaloussähkö) on nolla eli kotitaloussähkö ja kokonaissähkönkulutus kumoavat toisensa.

Kotitaloussähkö

Kotitaloussähköä on sähkö, jota käyttää esimerkiksi valaistus, TV, tietokoneet, mutta myös lattialämmitys tai sähkölämmittimet, joita ei jostain syystä korvata vesilämmityksellä lämpöpumpun asennuksen jälkeen.

Kotitaloussähkön normaaliarvo on 6500 kWh vuodessa, mutta se voi vaihdella runsaasti kotitalouksien välillä. Kymmenkunta vuotta sitten normaaliarvo oli 5000 kWh vuodessa, mutta kulutus lisääntyy koko ajan, kun koteihin hankitaan yhtä enemmän sähkölaitteita. Joillakin tietokoneet ovat käynnissä läpi vuorokauden, ja muut sähkölaitteet kuluttavat valmiustilassakin sähköä.

Öljynkulutus

Muista antaa koko vuoden öljynkulutusarvo. Jos asiakas on hankkinut öljyä helmikuussa ja joulukuussa, on selvitettävä, kuinka paljon öljyä on kulunut todellisuudessa kalenterivuoden aikana.

Mikäli asiakkaan mukaan hän on viimeksi ostanut 3 m³ öljyä, on selvitettävä, paljonko öljyä on jäljellä säiliössä.

Virheellinen öljynkulutus antaa tulokseksi virheellisen energiankulutuksen ja aiheuttaa varmuudella väärin mitoitettun porausreiän ja liian suuren/pienen lämpöpumpun.

Eräs mahdollinen virhe on se, että asiakas ilmoittaa käyttötiedot epätavallisen lämpimältä vuodelta, joka ei vastaa normaalia vuotta. Tällöin kulutus on laskettu liian pieneksi ja riskinä on, että laitteisto alimitoitetaan normaalivuoden ulkolämpötilojen suhteen. Ohjelma ei huomioi muuttuneita elinolosuhteita lämpöpumpun asennuksen eikä tuulen vaikutusta kiinteistöön. VPW2100-ohjelma käyttää öljyn energiasisältönä arvoa 9 960 kWh/m³ muunnoksessa energiankulutuksen vastaavaan kWh-arvoon.

Polttopuut

Polttopuiden kulutusarvon käyttäminen ei anna täsmällistä tulosta, koska polttopuun energiasisältö määräytyy suuresti sen mukaan millaista puuta käytetään sekä siitä, miten kosteaa puu on. Käytä vaihtoehtoa vain hätätapauksessa. On suositeltavaa käyttää talon huipputehon laskelmaa polttopuun kulutuksen sijaan.

VPW2100-ohjelma käyttää polttopuun energiasisältönä arvoa 1200 kWh/m³ muunnoksessa energiankulutuksen vastaavaan kWh-arvoon.

Kaasu

Jos sähköyhtiön erittelyssä on saanut kWh-lukeman maakaasun energiankulutuksena, voidaan käyttää kenttää Muu käyttö ja antaa kWh-kokonaislukema sen sijaan että käytettäisiin lukemaa m³ maakaasua. VPW2100-ohjelma käyttää maakaasun energiasisältönä arvoa 10,6 kWh/m³ muunnoksessa energiankulutuksen vastaavaan kWh-arvoon.

Koska energialaitokset toimittavat maakaasun eri paineessa, ei VPW2100-ohjelman laskema energiasisältö välttämättä vastaa lukuja, jotka energialaitos antaa. Siksi on oltava erityisen huolellinen, kun mitoitetaan aiemmin maakaasua lämmitykseen käyttävää laitteistoa.

Epävarmoissa tilanteissa on aina parempi tehdä kiinteistön huipputeholaskelma ja tehdä mitoitus sen mukaisesti.

Muu kulutus

Muu kulutus voi olla mitä tahansa energiankulutusta, kunhan käyttäjä voi itse muuntaa energiasisällön kWh-lukemaksi.

Tietyt energialajit voidaan saada asiakkaalta suoraan kWh-määrisinä, kuten kaukolämpö ja joskus maakaasu.

Tätä toimintoa voi käyttää myös pelleteille, kun ensin muunnetaan pellettien määrä kWh-lukemaksi.

Pellettien energiasisällön tavanomainen arvo on 4800 kWh/tonni. Mikäli asiakkaan kulutus on 5,2 tonnia pellettejä, on vastaava arvo siis $5,2 \times 4\,800 = 24\,960$ kWh.

Tähän kenttään voidaan antaa myös nykyisen lämpöpumppulaitteiston tiedot seuraavilla edellytyksillä.

Kenttään Muu kulutus annetaan käyttöenergia yhteensä + nykyisen järjestelmän lisäys. Hyötysuhde-kenttään annetaan järjestelmän vuotuinen lämpökerroin (mukaan lukien lisäys) x 100. Esimerkki:

Maalämpöpumppu, jonka vuotuinen lämpökerroin on 2,8, annetaan arvona 280 %.

HUOM!

ÄLÄ anna lämpöpumpun lämpökerrointa vaan lämmitysjärjestelmän vuotuinen lämpökerroin.

Esimerkki virheestä: Vanhan mallisen lämpöpumpun COP on 3,9 ja annan arvoksi 390 %. Tämä EI ole oikein, koska lämmitysjärjestelmän vuotuinen lämpökerroin ei ole sama kuin lämpöpumpun COP.

Hyötysuhde

Laskelman oikeellisuutta varten on myös tärkeää antaa oikea käytössä olevan kattilan oikea käyttöaste. Täysin oikeaa tietoa varten on otettava yhteys kattilan valmistajaan. Ohessa on ohje Ruotsissa asennettujen öljykattiloiden suuntaa antavaa hyötysuhdetta varten. Käyttöaste voi kuitenkin vaihdella runsaasti eri laitteistojen välillä.

Vuosi	Hyötysuhde
-1950	65%
1950-	70%
1965-	75%
1985-	80%
1995-	85%

Varoitus: liian pieni hyötysuhde voi antaa mitoituksessa liian pienen pumpun ja liian pienen lämpökaivon tai keruupiirin.

Hinta

Tähän annetaan kokonaissumma mukaan lukien annetun energiamuodon alv, energiavero ja siirtomaksut. Hinta annetaan yksikköä kohti annetun yksikön mukaisesti. Esimerkki: Jos on annettu öljyn määrä yksiköllä m³, hinta annetaan hintana/m³.

Lisäenergia

Tietyn tyyppisissä lämpöpumpuissa, tavallisesti suurissa kiinteistöissä, käyttää nykyistä öljykattilaa lämpöpumpun yhdysrakenteisen sähkölämmittimen sijasta vuoden kylmimpinä päivinä (suurin kulutus). Tällöin lisäenergiana käytetään öljyä.

Muun energian valintapainikkeiden oletusasetuksena on sähkön käyttö lisäyksenä, mutta valitsemalla esimerkiksi Öljy ohjelma laskee lisäenergian kyseisellä energialajilla.

Lämmin käyttövesi

Tähän annetaan lämpimän käyttöveden kulutus.

Pienet kiinteistöt ja omakotitalot:

Tavallinen 4 henkilön kotitalous suihkulla kuluttaa 4500 kWh edestä lämmintä käyttövettä vuodessa.

Suuret kiinteistöt ja kerrostalot:

Esimerkiksi 15 asunnon kerrostalossa oletetaan yleensä, että lämpimän käyttöveden kulutus asuntoa kohti on noin 3000 kWh. Lisäksi energiaa kuluu kuivatustelineisiin, lämpöhäviöihin maassa, WC:ssä jne.

Ohjelma laskee lämpimän käyttöveden kulutuksen seuraavasti:

Lämminveden tarve = ((2500 + (500*henkilömäärä))*lämminvesikerroin)*huoneistojen määrä

Mikäli annetaan SEKÄ huoneistojen määrä ETTÄ henkilömäärä, saadaan liian suuri lämminveden kulutus, koska ohjelma kertoo tulokset keskenään. Katso lisää kohdista Kotitalouksien määrä ja Henkilömäärä alla. Huomioi, että laskettu arvo on vain esimerkki, ja sitä voidaan muuttaa manuaalisesti halutuksi arvoksi.

Asuntojen lukumäärä

Laskettaessa suurta kiinteistöä, jossa on useita asuntoja, ja asuntojen määrä annetaan tähän kenttään, on hyvä asettaa henkilömääräksi 1, jotta mallin mukaan sitten lasketaan 3000 kWh kotitaloutta kohti. Muutoin lämminveden kulutuksesta tulee melko suuri.

Huoneenlämpötila

Huomioi, että annettava huoneenlämpötila ei liity siihen, miten lämpimäksi asiakas sen HALUAA.

Huoneenlämpötilaksi on annettava arvo, joka vastaa nykyisen kulutuksen lämpötilaa tai joka vastaa huipputehon laskennassa käytettyä lämpötilaa.

Esimerkki: Öljyä on kulunut 4 m³ ja huoneenlämpötila on ollut esimerkiksi 21 astetta. Jos huoneenlämpötila kuitenkin halutaan nostaa 23 asteeseen, öljyä kuluisi enemmän, eikä tätä lämpötilaa pidä antaa ohjelmaan, vaan ensin laskea uusi huipputehon arvo tai nykyinen kulutus.

Asukkaiden määrä

Jos kotitalouksia on useita, on tämän kentän arvoksi annettava 1 henkilö, muutoin voi antaa halutun henkilömäärän. Kenttä tarkoittaa oikeastaan henkilöiden lukumäärää kotilautta kohden.

Suihku, Kylpyamme ja Poreamme

Vaihtoehdot suihku/kylpyamme/poreamme antavat erilaiset kulutuskertoimet. Kulutuskerroin määräytyy valinnan perusteella.

Laskennallinen käyttöveden kulutus

Tähän kenttään voi antaa manuaalisesti lämpimän käyttöveden kulutuksen.

Lämpimän käyttöveden kulutus lasketaan mallin mukaan seuraavasti:

Lämminveden tarve = $(2500 + (500 \cdot \text{henkilömäärä})) \cdot \text{kulutuserroin} \cdot \text{xhuoneistojen määrä}$

Kulutuskertoimet:

Suihku = 1,0

Kylpyamme = 1,1

Poreamme = 1,2

Varoitus:

Yleinen virhe on antaa arvoiksi esimerkiksi 4 huoneistoa ja 16 henkilöä, mutta tästä muodostuu aivan liian suuri lämminveden kulutus, koska ohjelma kertoo 60 henkilön lämminveden kulutuksen 4 huoneistolle, jolloin kiinteistössä asuisi 64 henkilöä.

Lämpöpumpun tyyppi

Tässä valitaan kiinnostuksen kohteena olevan lämpöpumpun toimintaperiaate tai tuoteperhe.

IVT Greenline - maa-/kallio-/vesistölämpöpumppu

IVT 490 - poistoilmalämpöpumppu

IVT Air - ilmalämpöpumppu

IVT Premiumline X11 / X15 - kierroslukuohjattu maa-/kallio-/vesistölämpöpumppu

Manuaalinen valinta

Valitse haluamasi malli. Mikäli ohjelman ehdottama lämpöpumppu vaikuttaa liian pieneltä tai suurelta, voidaan lämpöpumppu valita manuaalisesti.

Normaalisti ohjelma pyrkii valitsemaan pumpun, joka täyttää asetetut vaatimukset. Tavallisesti arvo

Vähimmäis tehopeitto on määräävä. Oletuksena tämän arvo on 70 %, joka on omakotitalossa normaali arvo, mutta suurissa kiinteistöissä voidaan tehopeiton arvona käyttää jopa 50 % arvoa ja edelleen saada hyvä käyttötalous.

Esimerkki:

Todellisuudessa myös muut tekijät vaikuttavat järjestelmäratkaisun valinnassa. Jos ohjelma ehdottaa 2 kpl IVT Greenline G45 huipputeholla 100 kW, tavoite saavutetaan vähintään 70 % tehopeitolla, mutta puhtaasti taloudellisesti ajateltuna IVT Greenline F70 olisi parempi valinta.

Lisätietoja on kohdassa Vähimmäis tehopeitto.

Vakio VBX

Jos on valittu Greenline, voidaan myös valita mitoitus VBX-yksiköllä. Huomaa, että on erittäin tärkeää antaa oikeat ilmavirran arvot, jos VBX on käytössä mitoituksessa. VBX-yksikkö ja ilmavirtaus vaikuttavat porausreiän ja maaputken pituuteen.

VBX on lisävaruste.

Ensin on tarkistettava, mikä porausvyvydeksi tulee ILMAN VBX:ää, jotta sen jälkeen nähdään, paljonko porareikä lyhenee VBX:n kanssa.

Riskinä on porata vain sen syvyinen reikä kuin mitä ohjelma ehdottaa, kun valitaan VBX. Jos ilmanvaihtolaitteisto on säädetty ja puhdistettu, se riittää, mutta jos jossain vaiheessa myöhemmin aletaan säätää talon ilmanvaihtoa eikä laitteistoa puhdisteta säännöllisin väliajoin, VBX-laitteiston teho heikkenee, jolloin porareikä kuormittuu enemmän. Tämä voi tarkoittaa sitä, ettei VBX-laitteisto toimi niin kuin sen pitäisi. Samoin porareikä jäähtyy liikaa liian suuren ottotehon vuoksi. VBX-laitteisto on hyvä ratkaisu tietyissä olosuhteissa. Mikäli ei esimerkiksi voida porata ja tontti on niin pieni, ettei pintalämpöputkea voida vetää riittävästi, voidaan pintaputken pituutta vähentää VBX-laitteistolla, jotta lämpöpumppu voidaan asentaa.

Ilman VBX:ää

Vakioasetus.

LTO

Ohjelmassa ei ole erityisfunktioita LTO-laitteen laskentaa varten. Tämän valintaruudun valinnalla muuttuu talon asumisesta tulevan lämmön arvo. Talon asumisesta tuleva lämpö nousee kahdella asteella ja siten alenee se energiamäärä, jonka lämpöpumpun on siirrettävä taloon, koska LTO-laite palauttaa tietyn määrän energiaa, joka ohjelman mukaan vastaa 2 asteen lämmitykseen tarvittavaa energiaa.

Ilmanvaihto

Tähän kenttään annetaan ilmanvirtaus, kun lämpöpumppuun on kytketty mekaaninen poistoilma.

Poistoilman virtaus käy ilmi taloon tehdystä ilmanvaihtosuunnitelmasta. On tärkeää, että talon ilmastointi on tarkastettu ja säädetty oikeaa virtausta varten.

Älä muuta tätä arvoa siinä tapauksessa, että halutaan käyttää suurta poistoilmavirtausta lämmönlähteenä porausreiän sijasta. Tämä valinta tehdään kohdassa Lämmönlähde/ilmanvaihto

Maan tyyppi

Maaperäolosuhteet vaikuttavat siihen, kuinka paljon on porattava tai kuinka paljon pintalämpöputkea on vedettävä. Jos valitaan virheellisiä maaperäolosuhteiden tietoja, ovat vastauksetkin vääriä. Maaperän lämmönjohtavuus annetaan arvona W/mK ja merkitään yleensä symbolilla $[\lambda]$.

Kalkkikivi/siltti - Lambda = 2

Savimaa - Lambda = 2,3

Pehmeä kallio / kuiva maa - Lambda = 2,5

Tavallinen kallio / kuiva maa - Lambda = 3

Kova kallio / kuiva maa - Lambda = 3,5

Vesistölämpö

Valitse "Lake Heat". Vesistölämpö-valinnalla lambda $[\lambda]$ arvoksi tulee automaattisesti 3,5.

Lämmönlähde

Lämmönlähteellä tarkoitetaan sitä lähdettä, josta uusiutuvaa energiaa siirretään lämpöpumpun avulla. Porareian yhteydessä siirretään maaperään varastoitunutta lämpöä, pintaputkistolla kerätään lämpöä maan pintakerroksesta, vesistölämmössä siirretään veteen sitoutunutta aurinkoenergiaa, pohjavesiasennuksessa siirretään pohjaveteen sitoutunutta aurinkoenergiaa ja poistoilmasovellutuksessa kerätään energiaa lämmitetystä ilmanvaihtoilmasta.

Geoterminen

Lämpöpumpuja on eri tyyppisiä. Kalliolämmössä siirretään kallioperään kertynyttä aurinkoenergiaa. Maalämpö siirtää maan pintakerrokseen varastoitunutta aurinkoenergiaa, mutta molemmissa on kyse geotermisestä lämpöpumpusta.

Mark temp

Tämä teksti tulee näkyviin, kun olet valinnut paikkakunnan, jolla vuoden keskilämpötila on $< 2^{\circ}\text{C}$.

Tällaisissa tapauksissa laskentaohjelma laskee pidemmän porareian. Mikäli tiedät varmuudella alueen kallion vuoden keskilämpötilan, voit syöttää sen tähän ruutuun ja laskea uudelleen. Normaalisti vuoden keskilämpötila maassa on n. $1,5^{\circ}\text{C}$:sta korkeampi kuin ilman vuoden keskilämpötila jokaista 100 päivää/lumipeite. Eli mikäli Ivalossa on 200 vrk lumipeitettä, korjaantuu alueen keskilämpötila $1,5 \times 2 = 3^{\circ}\text{C}$. Ivalon vuoden keskilämpötila on $-1,1^{\circ}\text{C}$, jolloin vuoden keskilämpötilaa on korjattava lumipeitteen vuoksi 3°C $-1,1^{\circ}\text{C} + 3^{\circ}\text{C} = 1,9^{\circ}\text{C}$. Ruutuun siis syötetään manuaalisesti alueen keskilämpötilaksi $1,9^{\circ}\text{C}$.

Ilmanvaihto

Jos halutaan käyttää suurta, lämmitettyä poistoilmavirtausta lämmönlähteenä, valitaan Ilmanvaihto. Laskelma antaa vastauksena tarvittavan ilmamäärän. Mikäli ohjelman ilmoittamaa, tarvittavaa poistoilmamäärää ei ole käytettävissä, on lämpöpumppu vaihdettava manuaalisesti, kunnes löytyy ilmamäärään sopiva malli.

Pohjavesi

Runsaan pohjavesivirtauksen alueella voidaan hyödyntää pohjaveden lämpöä. Laskelma antaa tarvittavan pohjaveden virtauksen vastauksena. Mikäli ohjelman ilmoittamaa, tarvittavaa pohjaveden virtausta ei ole käytettävissä, on lämpöpumppu vaihdettava manuaalisesti, kunnes löytyy käytettävissä olevaan virtaukseen sopiva malli.

Lämmönjakojärjestelmä

VPW2100-ohjelman viimeinen osa liittyy talon lämmitysjärjestelmän tietoihin. Nämä tiedot vaikuttavat paljon säästölaskelmaan, joten tiedot on kerättävä huolella. Paras tapa on käydä kiinteistössä ja tarkistaa lämmitysjärjestelmä silmämääräisesti. Epäselvissä tapauksissa on hyvä mitata vanhan kattilan menovedenlämpötila, kun ulkona on kylmä. Tämä antaa käsityksen siitä, millaisia lämpötiloja tarvitaan kiinteistön lämmittämisessä. Mikäli asiakkaalla on eri lämmitinjärjestelmiä ja niissä eri lämpötiloja, käytetään korkeinta lämpötilaa.

Menoveden lämpötila $^{\circ}\text{C}$

Menoveden lämpötilan voi antaa kahdella tavalla.

1. Jos menoveden lämpötilaksi mitataan asiakkaalla esimerkiksi 42 astetta ja ulkona on -2 astetta, annetaan menoveden lämpötilaksi: 42 ja ulkolämpötilaksi: -2 . Ohjelma laskee sitten itse suurimman menoveden lämpötilan vuoden kylmimpänä päivänä ja käyttää tätä arvoa lämpöpumpun mitoituksessa.
2. Jos ulkolämpötilan kenttään jätetään arvo DUT, on menoveden lämpötilaksi annettava sen korkein lämpötila.

Lattialämmitysjärjestelmissä ohjearvona 40 astetta DUT:n yhteydessä.

Lämpötilan oletusarvona on 55 astetta.

Patterilämmitysjärjestelmässä ohjearvona 60 astetta DUT:n yhteydessä

Mikäli annetaan matala menoveden lämpötila, saadaan tuloksena lämpöpumppu, jolla on suuri lämpökerroin (COP) ja tällöin saadaan suuremmat säästöt, ja jos on valittu kalliolämpöpumppu, lämpöpumppu kerää maaperästä enemmän energiaa, jolloin tällainen lämpöpumppu tarvitsee syvemmän porausreiän tai pintaputkiston toimiakseen.

Mikäli annetaan korkea menoveden lämpötila, saadaan tuloksena lämpöpumppu, jolla on pieni lämpökerroin (COP), jolloin säästöt ovat pienemmät ja jos on valittu kalliolämpöpumppu, lämpöpumppu ei kerää maaperästä yhtä paljon energiaa, jolloin porausreiästä/pintaputkistosta tulee lyhyempi.

Ulkolämpötila °C

Ulkolämpötilan kenttään voi jättää arvoksi DUT tai antaa ulkolämpötilan arvo.

Vähimmäis tehopeitto %

Tehopeitolla tarkoitetaan sitä, kuinka suuren prosentuaalisen osan talon huipputehosta lämpöpumpun tulee kattaa. Jos lämpöpumppu mitoitetaan 100 %:iin, ei lisäystä tarvita ollenkaan. Yleensä lämpöpumppu mitoitetaan noin 65-75 %:iin huipputehosta. Tämä johtaa siihen, että lisäys lisää talon energiankulutusta noin 2 %:lla.

Asumisesta tuleva lämpö °C

Talon asumisesta tuleva lämpö kertoo, miten talo ja siellä olevat henkilöt vaikuttavat lämpötilaan. Jos tietyllä energiankulutuksella on lämpötila sisällä ollut 20 astetta ja talon rakennusvuosi ennen vuotta 2000, ohjelma laskee, että lämpöpumpun tarvitsee tuottaa energiaa enintään 17 asteen verran johtuen talossa asuvista ihmisistä, valaistuksesta, lieden käytöstä jne. Loput 3 astetta saadaan siten siitä, mitä kutsutaan talon asumisesta tulevaksi lämmöksi.

Hyvin eristetyssä talossa asumisesta tuleva lämpö voi olla jopa 6 astetta, kun taas vanhemmissa taloissa arvo on noin 3 astetta.

Keruunesteen lämpötila °C

Lopuksi on mahdollista muuttaa laskettua keruunesteen lämpötilaa. Normaalisti tätä ei tarvita, mutta erityisolosuhteissa sitä voi käyttää. Suosittelemme arvon jättämistä ennalleen ja laskelman tekemistä oletusarvoilla.

Erikoiskohteet: (EI SUOSITELLA)

Mikäli halutaan 2 astetta lämpimämpi keruuneste kuin mitä ohjelma tavallisesti laskee, ohjelma antaa tuloksena pidemmän porausreiän ja samalla hieman paremmat säästöt.

Esimerkki:

Tehdään mitoitus ja saadaan tuloksena IVT Greenline C7 ja 110 metrin porareikä.

Jos asiakakalla on jo 100 metrin porareikä, voidaan arvoa Keruunesteen lämpötila pienentämällä -1 tai -2 verran vaikuttaa laskentatulokseen niin, että porausreiäksi saadaan 100 metriä.

Laskelman tulokset

Sen jälkeen kun tarvittavat parametrit on syötetty oikein, klikkaa laske painiketta, ohjelma antaa lasketut tulokset.

Valittu lämpöpumppu

VPW2100 näyttää ohjelman valitseman soveltuvan lämpöpumpun ohjelmaan annettujen tietojen perusteella. Lämpöpumpun valintaan vaikuttaa eniten arvo Vähimmäis tehopeitto. Ohjelma valitsee ratkaisun, joka täyttää halutun tehopeiton riippumatta siitä, olisiko parempi ratkaisu mahdollinen alemmalla tehopeitolla. Ohjelma voi myös valita lämpöpumpun, joka tehopeiton puolesta on oikea, mutta taloudellisista lähtökohdista valinta olisi voinut osua toiseen ratkaisuun. Käyttäjän on tehtävä tämä arvio.

Talon tiedot

Tässä näkyvät laskelman tulokset.

Laskettu/annettu teho kW

Mikäli talon nykyinen kulutus on annettu ohjelmaan, se näkyy VPW2100 laskemana huipputehona tässä.

Jos arvoksi on annettu Uudisrakennus (Lasketaan huipputehon mukaan), tässä näkyy annettu arvo ja kentässä Laskettu/annettu energia näkyy annettua huipputehoa vastaava energiankulutus.

HUOM!

Huipputeho liittyy DUT-arvoon, ja jos paikkakunnalla on epätavallisen lämmin DUT-arvo, voi laskettu huipputeho poiketa todellisen huipputehon arvosta.

Laskettu/annettu energia kW

Mikäli talon nykyinen kulutus on annettu ohjelmaan, tässä näkyy nykyistä kulutusta vastaava energiamäärä. Jos arvoksi on annettu Uudisrakennus (Lasketaan huipputehon mukaan), energiankulutus lasketaan annettun

huipputehon mukaan. Energiankulutus määräytyy suoraan ilmastotiedon mukaan, jossa on meteonorm-ohjelman tuottamat tuntikohtaiset lämpötilat, sekä valitun huipputehon mukaan.

Alueen keskilämpötila °C

Meteonorm-ohjelma sisältää ilmastotiedostot kaikkiin ohjelman valittavissa olevia paikkakuntia varten. Kukin ilmastotiedosto sisältää 8 760 lämpötila-arvoa, eli lämpötila vuoden jokaista tuntia kohden tyypillisenä vuotena.

Paikkakunnan keskilämpötila on siten keskiarvo kaikkien vuoden aikana Meteonormin ilmastotiedostossa esiintyvistä lämpötiloista kyseisellä paikkakunnalla.

Keskilämpötila on määräävässä asemassa säästölaskelmissa. DUT ilmenee muutaman kerran koko vuodessa, kun taas keskilämpötila ilmentää pääosin talon energiankulutusta.

DUT °C

VPW2100-ohjelman tapa laskea DUT-arvo EI noudata RaMk:n laskentatapaa. Ohjelman antamat arvot on arvioitu, ja ne ovat hyväksyttävissä rajoissa.

DUT-arvolla ei ole suurta vaikutusta säästölaskelmiin, mutta sitä vastoin se voi vaikuttaa laskettuun huipputehoon, mikäli VPW2100:n laskema DUT-lämpötila poikkeaa merkittävästi standardin mukaisesti lasketusta DUT-arvosta.

DUT-arvo on standardin mukaisesti laskennallinen, kuviteltu ulkolämpötila, jolloin huoneenlämpötila laskee tietyn astemäärän. Tällöin ulkolämpötila on äärimmäisen kylmä, joka esiintyy enintään kerran tietyssä aikana, esimerkiksi 30 vuodessa. Talon rakenne vaikuttaa siihen, millaisen DUT-arvon mukaan lasketaan. Suurella ja raskaalla rakennuksella on siten lämpimämpi DUT-arvo kuin heikosti eristetyllä puutalolla.

Raskaat rakenteet jäähtyvät hitaammin kuin kevyet.

DUT-arvo ei siis liity pelkästään paikkakunnan sijaintiin. Ei voida siis sanoa, että DUT-arvo Helsingissä on -26, koska arvo määräytyy talon rakenteiden mukaan.

Lisälämmitys kW

Kylmimpinä päivinä lämpöpumpun teho ei yleensä riitä, sen mukaan millainen tehopeitto lämpöpumpulle on valittu.

Jos talon huipputeho on 10 kW ja lämpöpumpun teho 7 kW, eli tehopeitto on 70 %, saadaan sähköhuipuksi $10 - 7 = 3$ kW.

Lämpöpumpun tarvitsema energia kWh

Käyttöenergia on lämpöpumpun kompressorin ja sisäisten kiertovesipumppujen kuluttama sähkö.

Lisäenergia kWh

Lisäenergia on se määrä energiaa, joka tarvitaan lämpöpumpun tuottaman lämmityksen lisäksi talon lämmittämiseen.

Esimerkki: Talon huipputeho on 10 kW, 70 % tehopeitolla lämpöpumppu tuottaa 7 kW, ylijäävä osa (3 kW) on tuotettava lämpöpumpun lisäksi, joko sisäänrakennetulla sähkölämmittimellä tai ulkoisella lisälämmöllä. Suurissa kiinteistöissä voidaan sähkön sijaan käyttää esimerkiksi nykyistä öljykattilaa lisälämmön tuottamiseen.

Lämmönlähteestä saatava energia kWh

Ilmaisenergia on se energiamäärä, jonka lämpöpumppu kerää uusiutuvana energiana valitusta lämpölähteestä, kuten porausreiästä, pintaputkistosta, pohjavedestä tai poistoilmasta.

Lämpöpumpun käyntiaika h/vuosi

Lämpöpumpun käyttötunnit vuodessa.

Huom! tarkista että tunnit asettuvat välille 3000h – 4500h

Tehon peitto %

Tämä on todellinen tehopeitto erotuksena halutusta arvosta. Jos lämpöpumpun todellinen tehopeitto on 70 %, se merkitsee, että lämpöpumppu tuottaa VPW2100-ohjelman mukaan vuoden kylmimpinä päivinä 70 % talon huipputehosta. Jos halutuksi tehopeitoksi on valittu 75 %, ohjelma hakee vähintään tämän arvon tuottavan lämpöpumpun ja näyttää tässä todellisen arvon.

Esimerkki: Talon huipputeho on 10 kW, 70 % tehopeitolla lämpöpumppu tuottaa 7 kW, ylijäävä osa on tuotettava lämpöpumpun lisäksi, joko sisäänrakennetulla sähkölämmittimellä tai ulkoisella lisälämmöllä.

Kun kyseessä on ilma/vesi lämpöpumput, jotka lopettavat toimintansa tietyssä ulkolämpötilassa, esimerkiksi vanha IVT Optima kytkeytyi pois alle -10 asteen lämpötilassa, ei voida puhua tehopeitosta, koska laitteen toiminnan lakatessa se ei tuota ollenkaan tehoa. VPW2100-ohjelmassa tämä ilmaistaan arvolla NaN, "Not a number".

Energian peitto %

Energiapeitto lasketaan seuraavasti:

$$\frac{((\text{Annettu laskettu energia}) - (\text{Lisä}))}{(\text{Annettu laskettu energia})} \times 100$$

Tuloksena saadaan arvo 0 - 100 %

Mikäli ohjelma antaa energiapeitoksi 100 % pienestä lisästä huolimatta, kyse on pyöristysvirheestä.

Esimerkki:

Annettu/laskettu energia = 25000 kWh

Lisä = 50 kWh

$$\frac{(25000-50)}{25000} \times 100 = 99,8 \%$$
 pyöristyy arvoon 100 %

Soveltuvat energiapeiton arvot ovat noin 93 - 99 % omakotitaloille, suurissa kiinteistöissä jopa alemmat arvot ovat sopivat.

Lämmönlähde

Lämmönlähteellä tarkoitetaan sitä lähdettä, josta uusiutuvaa energiaa siirretään lämpöpumpun avulla.

Porareian yhteydessä siirretään maaperään varastoitunutta lämpöä, pintaputkistolla kerätään lämpöä maan pintakerroksesta, vesistölämmössä siirretään veteen sitoutunutta aurinkoenergiaa, pohjavesiasennuksessa siirretään pohjaveteen sitoutunutta aurinkoenergiaa ja poistoilmasovellutuksessa kerätään energiaa poistoilmasta. Mikäli on valittu geoterminen lämmönlähde, tässä näkyy tietoja porausreiästä ja keruupiiristä. Pohjaveden yhteydessä annetaan pienin pohjaveden virtaus, jonka lämpöpumppu tarvitsee ja niin edelleen.

Porakaivon aktiivinen syvyys m

Aktiivinen porareikä tarkoittaa veden täyttämää porareikää. Tavallisesti on porattava tietty syvyys, ennen kuin osutaan vesisuoneen. Jos osa reiästä on ilman täyttämää, ilma toimii eristeenä keruunesteletkun ja maaperän välissä, jolloin tätä porausreiän osaa ei voida laskea täysin aktiiviseksi. Ilman täyttämä osa porausreiästä lasketaan pois, mutta kallion päällä veden alla oleva osa lasketaan puolikkaana.

Esimerkki:

Mitoitusohjelman antama aktiivisyvyys 110m.

Porauksen yhteydessä havaitaan, että pehmeää maata on 23 metriä ja vesi nousee 3 metrin syvyydelle maan pinnasta. Aktiivista pehmeää maata on siis 20m, josta puolet voidaan käyttää laskennassa.

Kallioporausta tulee lisäksi 100m.

Porareian kokonaissyvyys 123 metriä.

Vesi kolme metriä pinnasta (120 m)

Kallio alkaa 23 metrin syvyydessä

$100 + 20 \times 0,5 = 110 \text{ m}$ aktiivisyvyys

HUOM!

Painehäviöiden vaikutus putkipituuteen.

Yhteen keruupiiriin voidaan pääsääntöisesti asentaa enintään 400 m putkea, joka tarkoittaa maksimissaan 200 m:n syvyyttä porareikää ilman vaakaputkea. 200 m menoon ja 200 m takaisin kaivosta. Vaakaputken osuus kaivolta koneelle on kuitenkin huomioitava putkipituudessa painehäviöiden takia. Mikäli etäisyys kaivolta pumpulle on 5m, tarvitaan 10 m vaakaputkea. Tässä tapauksessa maksimi syvyys kaivolle voi olla 195m ($2 \times 195\text{m} = 390\text{m} + 10\text{m}$ vaakaputkea = 400m).

Porakaivojen minimimäärä kpl

Paineenlaskun laskelmalla ohjelma jakaa tarvittavat aktiiviset porausreiät soveltuvaan lukumäärään vierekkäisiä reikiä, jotta lämpöpumpun kiertopumppu selviää järjestelmän paineenlaskusta. Paineenlaskun laskelmassa käytetään tavallisesti oletuksena PEM-letkua 40x2,4 mm ja keruunesteena etanolia. Huomioi, että jos ohjelma antaa aktiiviseksi porausreiäksi 150 metriä ja tarvitaan 20 metrin syvyys ennen aktiivisen osan alkua, tämä 20 lisämetriä vaikuttaa paineenlaskuun eikä ohjelma huomioi sitä.

Suurin painehäviö

Painehäviö sen jälkeen kun letku on asennettu porareikään. On tärkeää, että käytettävissä olevaa painehäviön varaa on riittävästi muuta laitteistoa, kuten siirtoputkea porausreiästä taloon, venttiilejä, liittimiä jne. varten.

Lämmönkeruunesteen keskilämpötila °C

Lämpöpumpun käydessä kerätään lämmönlähteestä, esimerkiksi porareistä, varastoitunutta energiaa. Energian keruun yhteydessä keruunesteen lämpötila laskee. Siten lämmönlähteen läpi kulkevan keruunesteen lämpötila ei pysy vakiona. Lämpöpumpusta poistuvalla keruunesteellä on tietty (matala)

lämpötila, ja se lämpenee kulkiessaan esimerkiksi porareiän kautta, joten lämpöpumppuun tulevan keruunesteen lämpötila on korkeampi kuin siitä poistuvan nesteen. Kun keruunesteen lämpötila nousee, lämpötila laskee porausreiässä. Niin kauan kuin lämpöpumppu on käynnissä, energiaa poistuu porausreiästä eli sen lämpötila laskee. Kun pumppu pysähtyy, siirtyy porareikään lämpöä ympäröivästä maaperästä, jolloin porausreiän lämpötila palautuu.

Tämän johdosta keruunesteen lämpötila ei aina ole -3 astetta lämpöpumpun jälkeen eikä +1 astetta ennen lämpöpumppua, vaan arvot vaihtelevat sen mukaan kuinka paljon energiaa lämpölähteestä on kerätty. Tämän kentän, Lämmönkeruunesteen keskilämpötila, arvo on siten laskettu keruunesteen lämpötilan keskiarvo.

Heti vuoden kylmimmän ajanjakson jälkeen on lämpölähteen lämpötila siten alimmillaan, ja palautuu sitten vuoden lämpiminä aikoina ennalleen.

Korkea keruunesteen lämpötila antaa hyvät säästöt. Mikäli keruunesteen keskilämpötila vaikuttaa liian matalalta tai korkealta, voidaan arvoa muuttaa syöttökentässä Keruunesteen lämpötila. Tämä vaikuttaa esimerkiksi porausreiän syvyyteen, mutta myös säästöihin. Muutosta ei suositella.

Pienin ilmvirtaus l/s

Tämä tulos annetaan, jos lämmönlähteeksi on valittu ilmanvaihto. Pienin ilmvirtaus on se virtaus, jonka lämpöpumppu tarvitsee tuottaakseen määritetyn lämpömäärän ja tehon. Jos käytettävissä on tietty ilmvirtaus, on lämpöpumppuja valittava manuaalisesti, kunnes löytyy mahdollisimman lähellä käytettävissä olevaa ilmvirtausta vastaava virtaus.

Jos lämmönlähteeksi on valittu ilmanvaihto, ohjelma antaa vastauksena pienimmän tarvittavan ilmvirtauksen, jotta lämpöpumppu toimisi.

Jos käytettävissä oleva virtaus on esimerkiksi 2500 l/s, mutta ohjelman ehdottaman lämpöpumpun pienin ilmvirtaus on 3500 l/s, on manuaalisesti valittava pienempiä lämpöpumppuja, kunnes saadaan pienimmäksi ilmvirtaukseksi alle käytettävissä olevaa arvoa 2500 l/s pienempi arvo.

Pienin pohjaveden virtaus l/s

Kun pohjavesi on valittu lämmönlähteeksi, ohjelma näyttää tarvittavan pohjavedenvirtauksen, jonka lämpöpumppu tarvitsee tuottaakseen määritetyn lämpömäärän ja tehon. Ohjelman esittämät arvot eivät välttämättä vastaa tuote-esitteen käyttötietoja, koska esitteen tiedot perustuvat tiettyihin olosuhteisiin.

Vähimmäisetäisyys pohjavesilähteisiin m

Pohjavesiasennuksessa porataan kaksi reikää. Yhdestä reiästä nostetaan pohjavettä, jonka energia kerätään lämmönvaihdinpiirissä lämpöpumpun keruunesteen avulla, ja pohjavesi pumpataan toiseen reikään takaisin. Pohjavesilähteiden välillä on oltava riittävä etäisyys, muutoin vaarana on, että vesi, josta lämpöenergia on jo kerätty, valuu takaisin lämmönvaihtimen tuloon, jolloin pahimmassa tapauksessa lämpöpumppu lakkaa toimimasta.

Arvo on suositus etäisyydeksi pohjavesilähteiden välillä. Etäisyys määräytyy sen mukaan, miten paljon energiaa maaperästä kerätään.

Maaputkiston pituus m

Maaputkiston pituudella tarkoitetaan sitä pituutta, joka pintaputkistoasennuksessa tarvitaan. Erilaiset maaperäolosuhteet / ottotehot edellyttävät eri pituutta.

Maapiirin lenkkejä min. kpl

Painehäviön laskemalla ohjelma jakaa tarvittavat pintaputkiston silmukat soveltuvaan lukumäärään vierekkäisiä silmukoita, jotta lämpöpumpun kiertopumppu selviää järjestelmän painehäviöstä. Painehäviön laskelmassa käytetään oletuksena PEM-letkua 40x2,4 mm ja keruunesteenä etanolia.

Suurin painehäviö

Käytettävissä oleva painehäviö sen jälkeen kun letku on asennettu pintaputkiston silmukkaan. On tärkeää, että käytettävissä olevaa painehäviön varaa on riittävästi muuta laitteistoa, kuten siirtoputkea pintaputkistosta taloon, venttiilejä, liittimiä jne. varten.

Kompaktikeräimiä kpl

Tarvittava kompaktikeräinten määrä

Lämmitysjärjestelmän minimi-tilavuus litraa

On tärkeää, että patterijärjestelmän tilavuus on riittävä. Lämpöpattereita käytettäessä tämä ei yleensä ole ongelma, mutta pelkästään lattialämmitystä käytettäessä voi tapahtua seuraavaa:

Lämpöpumppu kytkeytyy päälle ja kierrättää lämmitettyä lämmitysvettä järjestelmään. Jos järjestelmä ei luovuta riittävästi lämpöä, muodostuu paluulämpötila nopeasti liian korkeaksi, jolloin lämpöpumppu pysähtyy. Seurauksena voi olla se, että vaikka ulkona on kylmä, lämpöpumppu ei tuota talon tarvitsemää

tehoa lämmitystä varten, koska pumppu pysähtyy vähän väliä korkean paluulämpötilan vuoksi. Eräs ratkaisu tähän ongelmaan on ottaa käyttöön välisäiliö, jota lämpöpumppu lämmittelee.

Energiankäytön pylväskaavio

VPW2100 sisältää toiminnon, jolla tietoja voidaan esittää asiakkaalle graafisessa muodossa. Kaaviosta näkyy kuukausittainen kulutus vuoden aikana jaettuna käyttöenergiaan, ilmaisenergiaan sekä lisäenergiaan. Tämä on erinomainen keino esitellä asiakkaalle, miten kustannukset jakautuvat kuukausittain. Mikäli kaavio ei näy tulosteessa, on selaimen asetuksia muutettava niin, että se tulostaa myös taustavärejä ja kuvia. Katso kohta Kysymyksiä ja vastauksia.

Energian kulutus [kWh/kuukausi]

Tässä näkyy, millaiseksi energiankulutus muodostuu kuukausittain lämpöpumpun asennuksen jälkeen. Viemällä hiiren kohdistimen pylväiden päälle saadaan näkyviin lisätietoruutu, jossa näkyy, miten suurta energiamäärää kukin pylväs vastaa.

Kaaviosta näkyy, miten energiankulutus jakautuu normaalivuonna ja ilmaston mukaan vuodesta toiseen, joten todellisuudessa kaavio voi näyttää erilaiselta.

Lämpöpumpun tarvitsema energia

Käyttöenergia on merkitty sinisellä ja vastaa sitä energiamäärää, jolla käytetään lämpöpumpun kompressoria ja kiertopumppuja.

Lämmönlähteestä saatava energia

Vihreä väri kuvaa lämmönlähteestä, esimerkiksi porausreiästä saatua energiaa.

Lisäenergiantarve

Punainen osa merkitsee lisäenergiaa ja vastaa sitä energiamäärää, joka tarvitaan täydennykseksi, kun lämpöpumppu ei pelkästään tuota riittävästi tehoa rakennuksen sisälämpötilan ylläpitämiseen. Tavallisesti lisälämmön tuottaa lämpöpumpun sisäänrakennettu sähkölämmitin, mutta suurissa kiinteistöissä käytetään monasti öljyä tai kaukolämpöä lisäenergiana.

Vuotuinen energiankulutus

Mikäli mitoitus on tehty huipputehon mukaan, taulukko on pienempi, koska näytettävää nykyistä kulutusta ei ole.

Mikäli mitoitus on tehty nykyisen kulutuksen mukaan, taulukossa näkyy vertailu nykyisen energiankulutuksen ja lämpöpumpun asennuksen jälkeisen kulutuksen välillä.

Kotitaloussähkön kulutus ei muutu, joten se ei ole mukana laskelmassa.

Nykyinen lämmitysjärjestelmä

Tässä näkyvät nykyisen järjestelmän energiankulutustiedot.

Ostettavan energian kokonaismäärä

Mikäli käytössä on öljykattila ja siihen ostetaan 4 m³ öljyä, se vastaa tiettyä energiamäärää kWh-lukuna öljyn energiasisällön mukaisesti. Tästä määrästä maksetaan, joten vaikka öljykattilassa olisi huono hyötysuhde, jolloin suuri osa energiasta menee ulos savupiipusta häviöinä, tästä energiamäärästä on maksettu.

Lämpöhäviöt

Lämpöhäviöillä tarkoitetaan energiaa, joka ei hyödytä taloa järjestelmän hyötysuhteen seurauksena. Esimerkki: Talo, jonka nettotarve on 30000 kWh (vastaa 3 m³ öljyä ja 100 % hyötysuhdetta) ja vanha öljykattila, jonka hyötysuhde on 75 %, edellyttää 4 m³ öljyä lämmitystä varten ($3/0,75=4$). Tässä tapauksessa se merkitsee, että 1 m³ öljyä vastaava energia, josta on maksettu, häviää savupiipusta.

Lämpöpumpulla

Tässä näkyvät energiankulutustiedot lämpöpumpun asennuksen jälkeen.

Lämpöpumpulta saatu energia

Energiamäärä, jonka lämpöpumppu tuottaa.

Hyötykäytössä oleva energia

Hyötykäytössä oleva energia on se määrä energiaa, joka tulee talon hyödyksi lämmitystarvetta ja lämmintä käyttövetä varten. Vastaavat tiedot nykyisestä järjestelmästä ovat ylempänä edellyttäen, että mitoitus on tehty käytössä olevasta talosta. Nämä arvot ovat yleensä yhtä suuret, mutta laskelmien pyöristysvirheiden vuoksi eroa voi olla noin 10 kWh.

10 kWh suuruinen ero ei kuitenkaan ole merkittävä, koska se on kertyvä virhe, vaikka tässä yhteydessä se voi tietysti vaikuttaa vähän erikoiselta, kun arvojen tulisi olla samat.

Lämpöpumpun kuluttama energia

Käyttöenergia vastaa sitä energiamäärää, jolla käytetään lämpöpumpun kompressoria ja kiertopumppuja.

Lisäenergiantarve

Lisäenergia vastaa sitä energiamäärää, joka tarvitaan täydennykseksi, kun lämpöpumppu ei pelkästään tuota riittävästi tehoa rakennuksen sisälämpötilan ylläpitämiseen. Tavallisesti lisälämmön tuottaa lämpöpumpun yhdysrakenteinen sähkölämmitin, mutta suurissa kiinteistöissä käytetään monasti öljyä tai kaukolämpöä lisäenergiana.

Ostettava energiamäärä lämpöpumpulla

Käyttöenergian ja lisäenergian summa (sähkönä), josta on maksettava lämpöpumpun asennuksen jälkeen.

Uusiutuva energia (ilmainen energia)

Energia, jonka lämpöpumppu kerää lämmönlähteestä, kuten porausreiästä. Arvo ilmaisee myös, minkä energiamäärän asiakas voi säästää asentamalla lämpöpumpun.

Koko säästö lämpöpumpulla verrattuna nykyiseen

Koko säästö huomioi lämmöntuotannon häviöt.

Puhdas säästö lämpöpumpulla verrattuna nykyiseen

Nettosäästöissä EI huomioida lämmöntuotannon häviöitä.

Vuotuiset kulut (käyttökulut)

Nykyiset vuotuiset kulut

Tässä näkyvät nykyisin lämmitykseen käytettävät energialajit.

Tämänhetkiset vuosikulut yhteensä

Nykyisin kiinteistön lämmityskäytössä olevien energialajien yhteenlaskettu summa.

Vuotuiset kulut lämpöpumpulla

Tässä näkyvät eri kustannukset lämpöpumpun asennuksen jälkeen.

Lämpöpumpun kuluttama energia

Käyttöenergia vastaa sitä energiamäärää, jolla käytetään lämpöpumpun kompressoria ja kiertopumppuja.

Kaikki vuosikulut yhteensä lämpöpumpulla

Lämmityskustannukset lämpöpumpun asennuksen jälkeen. Tähän sisältyvät lisäenergian ja lämpöpumpun käyttöenergian kustannukset.

Kaikki säästöt lämpöpumpulla

Lämmityskustannuksia voidaan vähentää asentamalla lämpöpumppu. Tässä vertaillaan nykyisiä ja tulevia kustannuksia, jotta nähdään, kuinka suuret säästömahdollisuudet laskelman mukaan saadaan. Huomioi, että tämä tulos on vain viitteellinen. Tulos EI ole sitoumus. Ilmaston vaihtelut vuodesta toiseen sekä muuttuneet elintavat vaikuttavat todelliseen säästöön verrattuna VPW2100:n laskelmaan.