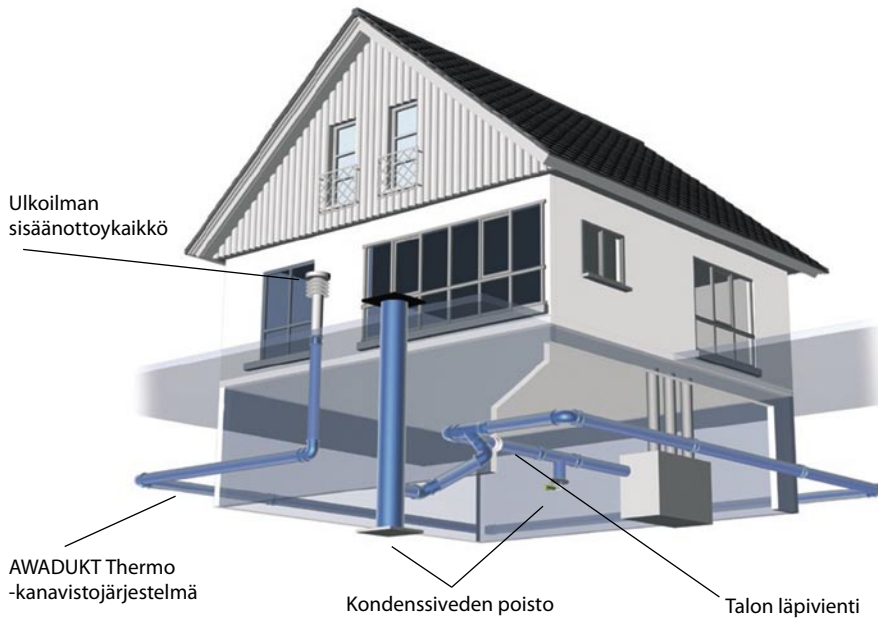


AWADUKT Thermo -maalämmöntasaaja Oy Rehau Ab



Oy Rehau Ab tunnetaan rakentamisen ja teollisuuden polymeeripohjaisten ratkaisujen edelläkävijänä ympäri maailman. Innovatiiviset ratkaisut perustuvat uusiutuvan energian tuottamiseen ja hyödyntämiseen, energian käytön tehostamiseen ja energiahäviöiden minimoimiseen. Rehaun tavoitteena on laskea asuinrakennusten ja toimitilojen energiankulutusta uusiutuvaa energiaa hyödyntämällä.

Rehaun kehittämät järjestelmät auttavat hyödyntämään maalämpöä, aurinkoenergiaa sekä biomassaa ja -kaasua rakennusten ja käyttöveden lämmityksessä.



Edut

AWADUKT Thermo tarjoaa seuraavia etuja:

- Lähes mikroбивapaa ja hygieeninen tuloilma antimikrobisen kanavapinnoituksen avulla
- Vaahdottomasta polypropeenista valmistettu putki parantaa lämmön johtumista maaperästä tuloilmaan
- Korkea pituussuuntainen jäykkyys varmistaa turvallisen kondenssiveden poiston
- Kokonainen järjestelmä tuloilman sisäännotosta lämmöntalteenottokojeeseen saakka
- Yksilöllinen suunnittelu mahdollista AWADUKT Thermo -suunnitteluohjelma avulla
- Ilman laatu rakennuksessa paranee lisäsuodatuksen ansiosta
- Lämmityskustannukset pienenevät, kun tuloilmaa esilämmitetään talvella
- Miellyttävä viilennysvaikutus kesällä

Järjestelmä

AWADUKT Thermo -maalämmöntasaajassa ulkoilma johdetaan esisuodatuksella varustetun ulkoilman sisäänottoyksikön ja maahan asennetun AWADUKT Thermo -kanaviston eli maakanaviston kautta ilmanvaihtokoneeseen. Järjestelmällä voidaan esilämmittää ulkoilmaa talvella ja viilentää kesällä. Maakanavisto voidaan tarvittaessa ohittaa ja ottaa ulkoilma suoraan ulkoa ilmanvaihtokoneeseen.

Järjestelmällä vähennetään rakennuksen energiankulutusta. Sen avulla voidaan pienentää ilmanvaihdon tuloilman esilämmitystarvetta ja vähentää jäähdytystarvetta pienellä puhallinsähkökulutuksen lisäyksellä.

Maalämmöntasaaja AWADUKT Thermo hyödyntää maaperän energianvarastomiskykyä noin 1,50 m syvyydestä alaspäin vaakatasoon asennetun putkijärjestelmän avulla.

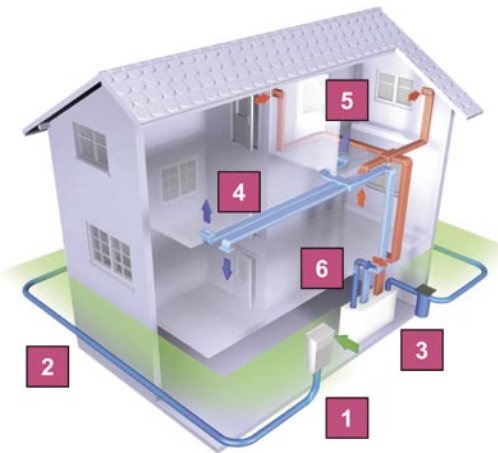
REHAU on ensimmäisenä kehittänyt maaperän lämpöä hyödyntävän lämmöntasaajan, jossa on antimikrobinen putken sisäpinta. Yhdessä ilmanvaihtoon liittyvän lämmöntalteenoton kanssa säästetään kustannuksia ja energiaa sekä parannetaan huomattavasti rakennuksen asumismukavuutta.

Koneellisen ilmanvaihdon periaate maalämmöntasaajan avulla

Kaikki Suomessa valmistuvat uudisrakennukset varustetaan nykyisin koneellisella tulo- ja poistoilmajärjestelmällä. Rehaun AWADUKT Thermo -lämmöntasaaja esilämmittää koneellisen ilmanvaihdon tuloilmaa talvella ja jäädyttää sitä kesällä maahan varastoituneen lämpöenergian avulla. AWADUKT Thermo säästää näin energiaa ja lisää asumismukavuutta. Lisäksi se kestää koko rakennuksen eliniän, koska järjestelmässä ei ole liikkuvia eikä kuluvia osia.

Koneellisen ilmanvaihdon edut

- lämmitysenergiaa säästyy lämmitettävässä n. 20 %
- aina raitista ilmaa
- vähemmän kosteusvaurioita
- parempi ilmanlaatu - ulkoilma suodattetaan suodattimien avulla
- melukuorman pienentyminen vilkkaasti liikennöidyillä alueilla
- ympärivuotinen käyttö - lämmittää talvella, viilentää kesällä



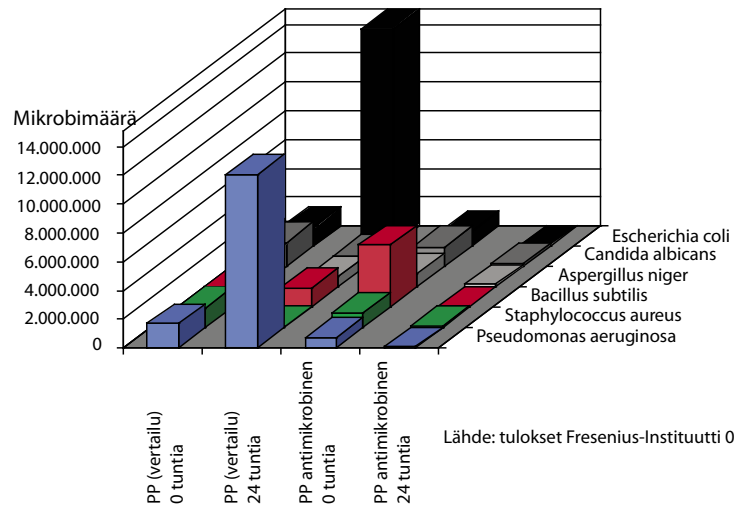
- 1 Ulkoilman sisäänotto
- 2 Ulkoilman esilämmitys maalämmön avulla
- 3 Ilmanvaihtolaite lämmöntalteenotolla
- 4 Tuloilma jaetaan asuintiloihin
- 5 Poistoilma imetään pois asuintiloista
- 6 Jäteilma johdetaan pois rakennuksesta

AWADUKT Thermo -kanavistojärjestelmä

AWADUKT Thermo -kanavisto on suunniteltu vastaamaan maalämmön keräämisen erityisvaatimuksia.

Antimikrobinen sisäpinta

Ainutlaatuinen ja patentilla suojattu antimikrobinen polymeeriresepti AWADUKT Thermossa estää mikrobikasvustot kanavan sisäpinnalla. Antimikrobinen vaikutus saadaan aikaan integroimalla hopeahiukkasia raaka-aineeseen. Ilmanvaihtokoneelle tuleva ulkoilma on hygieenistä ja lähes vapaata mikrobeista. Sisäpinnan antimikrobinen vaikutus on todettu saksalaisessa Fresenius-Instituutissa suoritetuissa ASTM E2180 -normin mukaisissa testeissä.

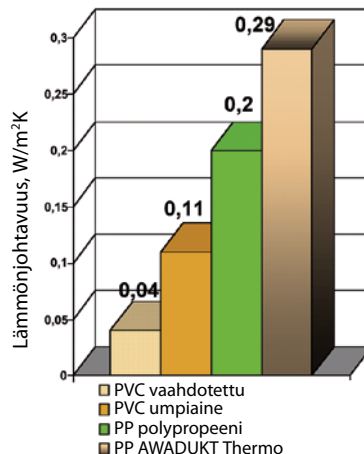


Radontiivis

Radon on luonnollinen, väritön ja hajuton radioaktiivinen jalokaasu, jota esiintyy kaikkialla kallio- ja maaperässä. Se syntyy luonnollisista uraanin ja toriumin hajoamisketjuista. Radon hajoaa maaperään hajoamistuotteiksi, liukenee veteen ja kulkeutuu maanpinnan kautta ilmakehään.

Maalämmönsiirrin AWADUKT Thermo ja sen osat muodostavat radontiiviin ilman-siirtojärjestelmän.

Järjestelmän tiiviyttä taataan mm. erityisellä Safety-Lock-tiivisteellä. Asennettu varmuustiivisterengas on kiinteästi paikoillaan, eikä pääse siirtymään pois esim. asennuksen yhteydessä tai maan painumisen vuoksi. Safety-Lock-tiiviste on painetettu ongelmitta normin EN 1610 mukaan ilmalla ja vedellä.



Lämmönjohtavuus ja taivutusjäykkyys

Sileäseinäiset AWADUKT Thermo -kanavaputket valmistetaan lämmönjohtavuuden suhteen optimoidusta polypropeenista (PP). Tällöin saavutetaan hyvä lämmönsiirto maaperän ja tuotavan ulkoilman välille sekä maalämmöntasaajan korkea hyötysuhde.

Materiaalina polypropeeni kestää erittäin hyvin kuormitusta ja ulkopuolisia tunkeutujia (juurikasvusto, kosteus, pohjavesi). Putken korkea taivutusjäykkyys estää kondenssiveden kertymisen (vesipussit). Täten kerääntyvä kondenssivesi voidaan poistaa suunnitellulla tavalla.

Ulkoilman sisäänottoyksikkö

Ulkoilma tuodaan maalämmöntasaajaan ulkoilman sisäänottoyksikön kautta. Vakioratkaisussa ulkoilma esipuhdistetaan hienosuodattimella F6 (standardin DIN EN 779 mukaan). Tarvittaessa voidaan käyttää erityisiä siitepölysuodattimia, esim. hienosuodattimia F7.

Edut

- ilmanlaatu paranee, kun pöly ja epäpuhtaudet suodatetaan suodattimen avulla
- maalämmöntasaajan kanaviston likaantumisen minimoituu
- korroosionkestävää terästä
- sekä omakotitaloihin että tilavuudeltaan suurempiin rakennuksiin



Kondenssiveden poisto

Erityisesti kesällä voi putkistoon kertyä ulkoilman viilentymisestä aiheutuvaa kondenssivettä. Kondenssivesi täytyy poistaa määräysten mukaan, jotta

- maalämmöntasaajan toimivuus on jatkossakin turvallista
- vältetään terveydelle haitalliselta home- ja mikrobikasvustolta
- vältetään hajuhaitoilta

Kondenssiveden keräyskaivo

Rakennuksissa, joissa ei ole kellarikerrosta, on kondenssivesi poistettava keräyskaivon kautta. Kaivo varustetaan ilmatiivillä umpikannella, joka estää suodattamattoman ulkoilman pääsyn kanavistoon. Kaivo kytetään suoraan maalämmönkanavistoon ja sijoitetaan putkilinjan alimpaan kohtaan. Kaadon tulee olla 2 %. Kondenssivesi pumpataan kaivosta tavallisella uppopumpulla kaivon läpiviennin kautta.

Kondenssiveden poisto vesilukon kautta

Rakennuksissa, joissa on kellarit, voidaan kondenssivesi ohjata rakennuksen sisäviemäröintiin (esim. lattiakaivo). Kondenssivesi poistetaan maalämmönkanaviston matalimmassa kohdassa. Kuulasifonin asentaminen kondenssiveden poiston ja sisäviemäröinnin välille estää viemärihajujen pääsyn ilmakehään.

Arvio kondenssiveden muodostumisesta - esimerkkilaskelma kesällä

- Ilmavirtaus: 150 m³/h
- Tiheys: 1,1 kg/m³
- Ilman parametrit ennen maalämmöntasaajaa: 25 °C / 60 % ilmankosteus
- Veden määrä Mollier-diagrammin mukaan: 12,5 g/kg
- Lämpötilan lasku: 9 K
- Ilman parametrit maalämmöntasaajan jälkeen: 16 °C / 100 % ilmankosteus
- Veden määrä Mollier-diagrammin mukaan: 11,5 g/kg
- Veden määrän erotus: 1 g/kg
- Kondenssivettä muodostuu: 0,17 l/h



Kondenssiveden keräyskaivo

- esim. kellarittomiin taloihin
- tasaisella pohjalla, kahdella de 200 pistopääyhteellä
- korkeus 2 m
- materiaali RAU-PP
- väri sininen



Kondenssiveden poistoputki

- esim. kellarillisiin taloihin
- pistomuhvilla ja tiivisterenkaalla
- materiaali RAU-PP 2300
- väri sininen

Talon läpivienti

AWADUKT Thermo -kanavan läpivienti talon sisälle tulee tehdä asianmukaisesti asentamalla ulkoseinään tai sokkeliin. Yleensä AWADUKT Thermo -läpivientiyhde huulitiivisteellä riittää (ei vedenpainetta). Normaalia korkeamman vedenpaineen (esim. pohjaveden nousu) yhteydessä löytyy REHAULTA erikoisläpivienti.



AWADUKT Thermo -läpivientiyhde

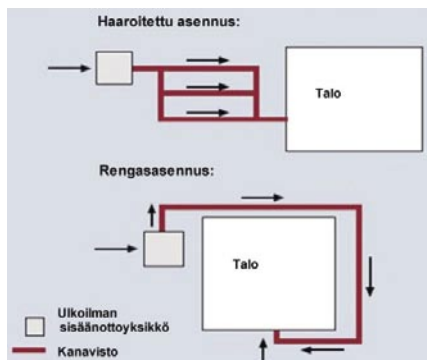
- huulitiivisteellä
- rakennepituus 240 mm
- materiaali RAU-SB 100
- väri luonnonväri 90200

Suunnittelu ja mitoitus

Suunnittelun lähtökohdat

- Asennussyvyys n. 1,5...2 m
- Kaato n. 2 % sifoniin tai kondenssiveden poistokaivoon
- Asennus tiivistettyyn maaperään (ei irtohiekkään), RIL 77-2005 pohjatäyttö ja tiivistys
- Kanavien etäisyys toisistaan tai perustuksista vähintään 1 m
- Virtausnopeus mieluiten < 2 m/s, ei saa ylittää 3 m/s (liian laminaarisen virtauksen johdosta lämmönsiirtokyky heikkenee)
- Kanaviston aiheuttaman painehäviön huomiointi (20...30 Pa optimaalinen)

Asennusvaihtoehdot



Omakotitalot

Ulkoilmavirta n. 100...300 m³/h

- Kanavan koko de 200
- Kanavan väri: sininen
- Suositellaan rengasasennusta talon ympäri, myös haaroitettu asennustapa mahdollinen
- 100...150 m² rakennuksissa tarvitaan noin 40-metrinen putkisto ja 150...200 m² rakennuksissa noin 50-metrinen putkisto

Suurivolyymiset rakennukset

Ulkoilmavirta > 300 m³/h

- Kanavan koko de 250...500 (väri oranssi)
- Kokoomakanavien koot de 1200 saakka (väri musta)
- Ulkoilman sisäänottoyksiköiden koot de 1200 saakka
- Rinnakkaisputkitus (Tichelmann tai kaksiskierukka)

Muita REHAU-tuotteita

- **Vesikiertoinen lattialämmitys** asuntoihin ja julkisiin tiloihin. Teollisten kohteiden ja ulkoalueiden sulanapitolämmitys.
- **Käyttövesijärjestelmä**, joka perustuu PE-Xa-putkiin sekä yhtenäiseen osa- ja liittöjärjestelmään.
- **RAUGEO maa- ja kalliolämpöputkistot**, jotka hyödyntävät syvälle maaperään tai kallioon sitoutunutta lämpöenergiaa.
- **Profiilijärjestelmä ikkunoille, oville ja lasiarkkitehtuurille**. Brilliant-Design ikkunaprofiilijärjestelmä tarjoaa rajattomasti muotoilumahdollisuuksia sekä erinomaiset lämmön- ja ääneneristysominaisuudet.

AWADUKT Thermo -suunnitteluohjelma

Maalämmöntasaaja voidaan mitoittaa jokaista käyttökohdetta varten erikseen AWADUKT Thermo -suunnitteluohjelmalla. Ohjelman voi ladata internetistä: www.lammontasaaja.fi.



MYynti JA NEUVONTA

Oy Rehau Ab
Kivipyykintie 10
01260 VANTAA
Puhelin 09 8770 9900
Faksi 09 8770 9921
www.rehau.fi tai www.rehau.com
www.lammontasaaja.fi