

Haitallista elämää suljetuissa jäähdytys- vesiverkostoissa – biokorroosio jyllää

Pirkko Pihlajamaa
Karin Paavilainen, TPI - Control Oy

Viime vuosina on havaittu ilmastonin jäähdytysvesijärjestelmissä poikkeavia kierto- ja korroosio-ongelmia. TPI Control Oy:n kartoitustutkimuksissa huomattiin lähes kaikissa ongelmallisissa verkostoissa yhteiseksi tekijäksi mikrobikasvusto. Heidän laajassa tarkistusotannassaan ilmeni, että noin 20 %:ssa kaikista ilmastonin jäähdytysvesiverkostoista elää mikrobeja.

Kaikista mikrobilajeista 90 % tarttuu pintaan ja ne muodostavat ns. biofilmin. Biofilmin alla tapahtumat (pH-aleneminen, korrodoivien olosuhteiden ja aineenvaihduntatuotteiden muodostuminen, hapetus- ja pelkistysreaktiot) aiheuttavat voimakasta paikallista syöpmistä ei vain hiiliteräksille ja kuparille vaan myös ruostumattomalle teräkselle.

Biofilmi ylimääräisenä eristeenä haittaa myös lämmönsiirtymistä ja lisää siten jäähdytystehon tarvetta. Lisäksi ilmiön takia suodattimia tukkiutuu ja venttiileitä jumittuu. Usein tällaiset likaiset vedet vielä vaahtoavat ja haisevatkin.

Biokorroosio voi iskeä, jos mikrobeilla on viihtyisää

Mikrobit viihtyvät kaikkialla, missä on vähänkin vettä ja ravinnetta. Kasvu on voimakkain lämpötila-alueella +20 - 40 °C

ja pH-alueella 5 - 9. Mikrobit tarvitsevat elämiseensä hiiltä, typpeä, fosforia sekä rikkiä orgaanisessa tai epäorgaanisessa muodossa. Mikrobit elävät sekä hapettomassa sekä hapellisessa vedessä. Voimakas kasvusto (yli 10^7 kpl/ml) kuluttaa vedestä kaiken hapen.

Kasvuston tuhoaminen on vaikeaa

Bakteerikasvuston tuhoaminen suljetussa kiertovesiverkossa on erittäin vaikeaa. Yleiset menetelmät kuten lämpökäsittely, suodatus, UV-valo, kemikaalit (ns. biosidit) tappavat vain vedessä liikkeellä olevat mikrobit, mutta putkiston seinämille muodostunut biofilmi suojaa mikrobeja tehokkaasti.

Mikäli mikrobit onnistutaan tuhoamaan, tulee kuollut mikrobimassa poistaa huolellisesti putkistosta, koska kuolleet solut toimivat ravintona uudelle kasvustolle.

Mikäli halutaan päästä kokonaan eroon mikrobeista, tulee järjestelmä puhdistaa huolellisesti sekä sakoista että biofilmeistä. Verkoston puhtaus sen kaikissa osissaan pitää varmistaa mittauksin. Vasta sen jälkeen voidaan suunnitella keinoja uuden mikrobikasvuston ehkäisyyn. Puhdistetun järjestelmän tilaa tulee seurata tiiviisti vielä useita vuosia.

Tehdään alun perin terve verkosto

Mikrobikasvua voidaan hallita suunnitelmalla ja asentamalla kiertovesijärjestelmä oikein ja varmistamalla, että putkipinnat yms. sekä lämmönsiirtoneuste ovat puhtaita heti alusta lähtien. Täten uusi tai laajennettu kiertovesijärjestelmä tulee pestä huolellisesti ennen käyttöönottoa kaikista epäpuhtauksista. Puhtaudesta kannattaa pyytää aina todistus. Putkipintojen yms. tulisi olla mahdollisimman sileät ja vapaat korroosiotuotteista ja muista pinnan epäpuhtauksista, jotta mikrobin tartunta vaikeutuisi.

Jos suljettu kiertovesijärjestelmä todella pysyy suljettuna ja siihen ei tehdä laajennuksia, muutoksia yms. useaan vuoteen, verkosto voidaan täyttää tavallisella juomavedellä. Tänä päivänä tuntuu kuitenkin muutostarpeita laajennuksineen tulevan useita ja silloin verkostoa joudutaan avaamaan. Avausten yhteydessä on varmistettava verkon ja kiertonesteen kelvollinen kunto ennen kuin verkosto taas suljetaan. Joissain ongelmatapauksissa saatetaan joutua turvautumaan lisäaineiden lisäämiseen kiertonesteeseen. Järjestelmän vedenkäsittelyn pitää olla sellainen, että mikrobit eivät saa niistä tai niiden hajomistutuotteista ravinteita. Monet inhibiitit ja biosidit sisältävät mikrobeille kelpaavaa ravinnetta, kuten fosforia, rikkiä ja typpeä.

Ravinnepitoinen sakka on hyvää kasvualustaa mikrobeille

