

Vesihuolto 2018

24.5.2018

Typen talteenotto rejektivesistä – uusi energiatehokas teknologia

Juho Kaljunen

Aalto-yliopisto

juho.kaljunen@aalto.fi

+358408611915

Diplomityön esittely

Typpi on yksi yleisimmistä ja monimuotoisimmista alkuaineista maapallolla ja sen kiertokulku ympäristössä on monimutkainen prosessi. Riittävän ruoantuotannon varmistamiseksi ja lannoitetuotannon ylläpitämiseksi typen sitomisprosessi ilmakehän N₂-kaasusta ammoniakiksi on tarpeen. Prosessi on kuitenkin energiasyöppö ja paljon energiaa kuluu myös jätevedenpuhdistuslaitosten nitrifikaatio-denitrifikaatioprosessiin kun typen vesistökuormaa minimoidaan.

Typpi kierron energiatehokkuutta voidaan parantaa ottamalla typpi talteen suoraan jätevedestä. Aalto-yliopiston Vesi- ja ympäristötekniikan tutkimusryhmällä on meneillään NPHarvest-projekti: sen keskeinen idea on ravinteiden erottelu hyötykäyttöä varten. Tämä diplomityö keskittyy typpeen, joka hydrofobinen kalvo, joka sallii ammoniakkikaasun kulkeutuisen lävitseen, erottaen sen jätevedestä. Kalvon toisella puolella virtaa happo, jonka kanssa ammoniakki reagoi ammoniumsuoelaksi, jolla on samankaltainen laatu kaupalliseen tuotteeseen verrattuna. Suorittamamme laboratorioskokeet panos- ja jatkuvatoimisella reaktorilla ovat osoittaneet, että teknologialla on mahdollista päästä yli 90 % erottelutehokkuuteen, mutta prosessin taloudellisuuden kannalta on kannattavampaa käyttää lyhyempää hydraulista viipymäaika, jolloin saanto laboratoriopilotilla on noin 60 %. Teknologia sallii samanaikaisen fosforin saostamisen.

Prosessi perustuu osittain tunnettuun teknologiaan ja osittain uusiin innovaatioihin. Kalvoerottelun oletetaan olevan taloudellisesti parempi ratkaisu perinteiseen strippaukseen verrattuna pienemmän energiankulutuksen johdosta. Oman taloudellisuusarvion mukaan NPHarvest-prosessi on taloudellisesti kannattava rejektiveden käsittelylle tietyissä tapauksissa. Jatkossa testausta jatketaan suuremman skaalan pilotilla, jota voidaan liikutella peräkärryissä. Näin on mahdollista testata erilaisia jätevesiä ja todellisia prosessiolosuhteita.

Diplomityö tehtiin opinnäytetyöksi Aalto-yliopistolle. Työssä oli mukana rahoittamassa Euroopan aluekehitysrahasto sekä Helsinki-Uusimaan ja Hämeen aluehallintovirastot. Koko projektia varten myös Ympäristöministeriöltä saatiin rahoitusta.