

Please note! This is a self-archived version of the original article.

Huom! Tämä on rinnakkaistalenne.

To cite this Article / Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Malila, R. & Viskari, E-L. (2020) Varusmiesten virtsa muuntui jauhemaiseksi ravinteeksi. *Kuivike*, 2020:1, s. 6 - 7.

URL: <https://www.lehtiluukku.fi/lue/kuivike/1-2020/241038.html>

Mortti-hankkeen testi-  
käymälä helpotti varus-  
miesten hätää Säkylässä  
kolmen kuukauden ajan.



KOTIMAA

# VARUSMIESTEN VIRTSA MUUNTUI JAUHEMAISEKSI RAVINTEEKSI

Vuodenvaihteessa päättyneessä MORTTI-hankkeessa varusmiehet pääsivät ravinteiden tuottajiksi, kun Säkylässä Porin prikaatin harjoitusalueella testattiin uudenlaista tekniikkaa erotellun virtsan ravinteiden talteenottoon. Hankkeessa yhdistettiin virtsan erottelu ja sen käsittely paikan päällä ravinteet talteen ottaen liikuteltavassa kenttäkäymälässä. Tuloksena käsittelystä syntyi jauhemaista lopputuotetta, jonka paino oli alle kymmenesosan alkuperäisen virtsan painoon verrattuna. Olisiko tässä vaihtoehto ympäristöystävälliseen suljetun kierron sanitaatiojärjestelmään?



**T**uotamme jokainen vuosittain lähes viisi kiloa tyypeä ja puolisen kiloa fosforia, joista vain murto-osa päätyy nykyisellään takaisin kiertoon. Tyypestä suuri osa karkaa jätevedenpuhdistamoilla joko ilmaan tai vesiin ja fosfori sitoutuu puhdistusprosessissa niukkaliukoiseen muotoon, jolloin sen käyttökelpoisuus kasvien lannoitteena heikkenee.

Virtsan ja uloste sisältävät paljon ravinteita ja niiden erottelu muista jätevesistä jo syntypaikalla, esimerkiksi kenttäkäymälöiden avulla, mahdollistaa tehokkaan ravinteiden talteenoton ja hyötykäytön. Käymäläjäte on vielä toistaiseksi usein hukkaan heitetty resurssi, joka kiertotalouden periaatteiden mukaisesti tulisi saada hyötykäyttöön.

#### KENTTÄSANITAATION KEHITTÄMINEN

Erilaisten tapahtumien järjestäjät ovat vastuussa tapahtuman jätehuolto- ja sanitaatiojärjestelystä. Niistä aiheutuu järjestäjille aina kustannuksia. Mikäli tapahtumapaikka on keskitetyn jätevedenkäsittelyn ulottumattomissa, saatetaan jätevettä joutua kuljettamaan pitkiäkin matkoja puhdistamolle.

Mikäli jätöksiä voitaisiin käsitellä jo paikan päällä siten, että niiden tilavuus olisi pienempi ja ne olisivat turvallisia ja haitattomia, olisi jatkokäsittely helpompaa ja edullisempää. Samalla tehostetaan ravinteiden kiertoa, pienennetään jätevesien kuljetuksista aiheutuvia kustannuksia ja päästöjä, parannetaan pienten puhdistamoiden toimintavarmuutta sekä vähennetään jätevedenpuhdistuksen energian- ja kemikaalien kulutusta ja päästöjä.

Tulevaisuudessa tällaiset paikan päällä käsittelevät, ravinteiden kiertoa edistävät käymälät voisivat olla arkipäivää erilaisissa suur tapahtumissa, kuten festareilla, leireillä sekä muissa vastaavissa kohteissa, joissa syntyy paljon pistemäistä kuormitusta kuten leirintä- ja harjoitusalueilla, sekä työpaikoilla ja hotelleissa.

#### MORTTI-HANKKEESSA TUTKITTIN KENTTÄKÄYMÄLÄÄ

MORTTI-hankkeessa (Mobiili ravinteiden talteenotto kenttäolosuhteissa) selvitettiin ratkaisuja kenttäolosuhteissa ja tapahtumissa syntyvien käymälätuotosten ravinteiden talteenottoon ja hyödyntämiseen. Ruotsalaisen maataloustieteellisen yliopiston (SLU) kehittämässä pilottilaitteistossa virtsan pH nostettiin korkeaksi imeyttämällä se tuhka-kalkkiseokseen ja haihduttamalla lämmityksen avulla ylimääräinen neste. Nostamalla pH riittävän

Testikäymälä sisäpuolelta



### INFO

#### MORTTI-hanke

- > Sitran rahoittama hanke toteutettiin 1.9.2017 – 15.10.2019 Suomen ympäristökeskuksen (SYKE), Tampereen ammattikorkeakoulun (TAMK), Käymäläseura Huussi ry:n (KSH) ja Puolustushallinnon rakennuslaitoksen (PHRAKL) yhteistyönä. Hankkeessa oli tiiviisti mukana myös Puolustusvoimien logistiikkalaitos (PVLOGL) sekä SLU.

#### Lisätietoja:

- > Hankkeen loppuraportti: <http://hdl.handle.net/10138/307654>
- > <http://www.huussi.net/toimintamme/hankkeet-nyt/mortti/>
- > <https://www.sitra.fi/hankkeet/virtsan-ravinteet-hukkaan-vai-hyotykayttoon/>

korkeaksi, estettiin virtsan urean hajoaminen ja tehostettiin samalla typen talteenottoa.

SLU:n kehittämän haihdutusmenetelmän lisäksi hankkeessa tutkittiin virtsan ultra-suodatus- ja käänteisosmoosia sekä kokeiltiin ulostejakeen pyrolysointia laboratorio-mittakaavassa. Tuotetuista lopputuotteista analysoitiin muun muassa ravinteet, haitalliset metallit, mikrobiologinen laatu sekä yhteensä yli 300 lääke- ja haitta-ainetta.

#### LUPAAVIA TULOKSIA

Tulosten perusteella käymäläjätevesijakeiden jatkojalostaminen ravinteiden talteenottamiseksi kuluttaa energiaa, mutta eroteltujen jakeiden käsittelyn tuloksena voidaan saada lannoite- ja/tai maanparannuskäyttöön soveltuvia ravinnepitoisia lopputuotteita.

Mahdolliset ympäristö- ja kustannushyödyt verrattuna jätevesien kuljettamiseen jätevedenpuhdistamolle riippuvat merkittävästi siitä, voidaanko lopputuotteen sisältämällä ravinteilla vähentää mineraalilannoitteiden valmistusta ja käyttöä. Kustannushyötyyn vaikuttaa myös paikalliset olosuhteet ja etenkin tapahtuma- ja muiden ylimääräisinä pistekuormina puhdistamolle johdettavien jätevesien – kuten metsäkäymälät – käsittelymaksut, jotka voivat vastaanottavasta puhdistamosta riippuen vaihdella melko paljon.

#### TULEVAISUUDEN KEHITYSTARPEET

Virtsan erotteleva kenttäkäymälä on mahdollista saada toimivaksi kokonaisuudeksi, mutta virtsan käsittelytekniikat vaativat vielä teknistä kehittämistä ja testaamista, jotta ne toimivat luotettavasti ja automatisoidusti.

Teknisenä haasteena järjestelmän toimivuudelle tällä hetkellä on esimerkiksi muuttuvat ympäristöolosuhteet ja kuormituksen vaihtelu.

Myös lainsäädäntöä on kehitettävä joustavammaksi ja selkeämmäksi kierrätysravinnetuotteiden osalta. Ihmisperäiset raaka-aineet kierrätysravinnetuotteiden valmistuksessa tulisi hyväksyä ja niiden käyttöön liittyvät esteet tulisi poistaa, mikäli kierrätyslannoitteilta vaadittavat edellytykset muilta osin täyttyvät. Ravinnekiertoa sinällään kannatetaan laajasti, mutta ihmisperäisten ravinnepitoisten hyötykäyttö on haastavaa lainsäädännöllisten esteiden ja asenteiden vuoksi.

RIIKKA MAILA

SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUS

EEVA-LIISA VISKARI

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU



Pioneeri Ville Kujala on ollut erittäin tyytyväinen pilottikäymälän käyttäjä.