

Metsähuussi Mortti nappaa ravinteet talteen

■ Suomalaiset sotilaat antavat isänmaalle kaikkensa, nyt myös elimistönsä tuottamat neste-mäiset kuona-aineet. Säskylän varuskunnassa testataan uusia Mortti-käymälöitä, joissa otetaan virtsan ravinteet hyötykäyttöön.

Emma Kaustara

Armeijanvihreä bussi matkaa halki satakuntalaisten mäntymetsien kohti Säskylän varuskunnan harjoitusalueella. Päivä on koe- ja pilvinen, joten ensivaikutelma Camp Maurista on harmaa.

Perillä odottaa kuitenkin yllättävä väripilkku: sotilasparakkien väliin parkkeerattu kirkkaan pinkki perävaunu.

Vaaleanpunainen ilmestys on prototyyppi uudenlaisesta siirrettävästä käymälästä, joka on päässyt Säskylässä ensimmäiseen pilotitestiinsä. Metsähuussi Mortti kerää talteen soturien virtsan, jonka sisältämät arvoaineet voidaan sen jälkeen hyötykäyttää.

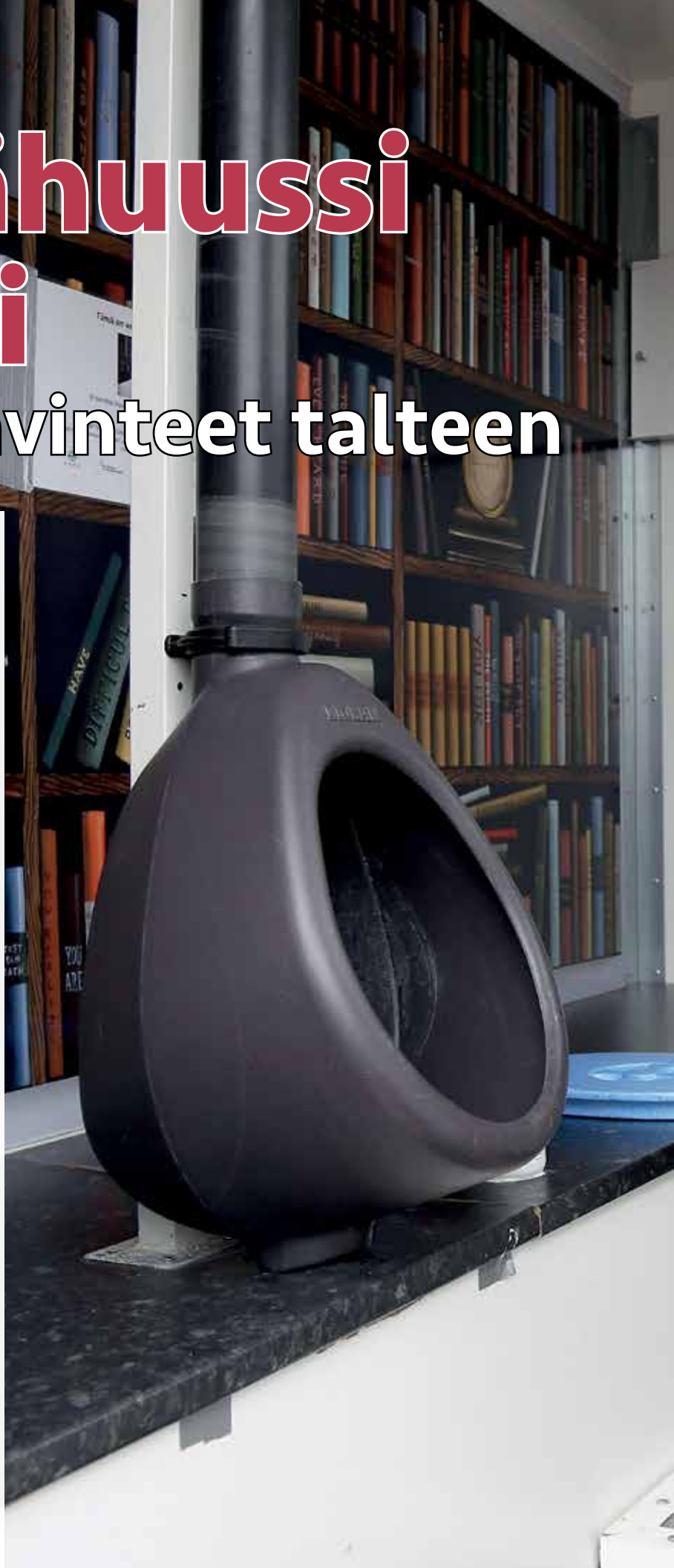
”Ajattelimme, että pinkki vessa vetää täällä”, hymyilee Porin prikaatin ympäristösuunnittelija **Terhi Helkala**.

Käymälä on osa Sitran rahoittamaa Mortti-hanketta. Lyhennimeni kertoo vessan tarkoitusperän, joka on mobiili ravinteiden talteenotto kenttäolosuhteissa.

”Vielä tässä kehitysvaiheessaan käymälä tarvitsee sähköä, joten ihan pöpelikköön se ei sovi. Siksi sitä kokeillaan täällä Camp Maurissa, jossa harjoitellaan tukikohtatoimintaa”, Helkala kertoo.

Mortti-vessan virtsankeräysjärjestelmä on ainutlaatuinen koko maailman mitassa. Systeemin on suunnitellut Ruotsin maatalousyliopisto, jonka tutkijat **Prithvi Simha** ja **Caroline Karlsson** ovat myös paikalla esittelemässä keksintöään.

» » »





Pioneeri Ville Kujala kehuu harjoitusalueen uutta Hotelli Helpotusta. "Erittäin mukava, lämmin ja tilava", sotilas määrittelee.

Hilikka Vähänen



Kuvat: Hilkka Vähänen

Tutkija Caroline Karlsson esittelee Mortin salaisia aseita, tuhkaa ja biohiiltä.

»»»

Patentointiprosessi on vielä kesken, joten emme voi toistaiseksi kertoa teknologian yksityiskohdista”, Simha paivoittelee.

Sen verran kaksikko suostuu paljastamaan, että Mortissa hyödynnetään muun muassa tuhkaa ja biohiiltä.

”Odotamme innolla tämän pilotti-projektin tuloksia, joiden perusteella pääsemme vielä hiomaan tekniikkaa.”

Ihminen on typentuottaja

Arkielämässään jokainen vetää vessan monta kertaa päivässä. Todennäköisesti hyvin harva tulee ajatelleeksi, kuinka paljon samalla valuu hukkaan arvokkaita ravinteita.

Ihmisvirtsa sisältää nimittäin huomattavia määriä typpeä ja fosforia. Molemmat ovat keskeisiä kasvien kasvulle ja siten avainasemassa viljelysmaiden lannoituksessa.

”Nykyisessä järjestelmässä virtsa ja sen ravinteet päätyvät kaiken muun vessasta alas vedetyn mukana jätevedenpuhdistamoihin”, kertoo tutkimusinsinööri **Riikka Malila** Suomen ympäristökeskuksesta Sykestä.

Mortti-hankkeen vetäjänä hän pyrkii muuttamaan tilanteen. Hankkeen keskeinen idea on virtsan erilliskeräys heti sen syntypaikalla.

”Yksi ihminen tuottaa vuodessa typpeä viisi kiloa ja fosforiakin puolisen kiloa. Näistä ravinteista suurin osa on virtsassa, mikä tekee sen keräämisestä erityisen tehokasta.”

Malila muistuttaa, että yhdyskuntajätteen osalta erilliskeräys on jo arkipäivää.

”Miksei sama voisi olla mahdollista

jätevesissäkin?”

Hankkeen visiona on erilliskeräyksen vieminen etenkin julkisten tilojen vessoihin.

”Ihmiset viettävät suuren osan ajastaan muualla kuin kotona. Näin myös iso osa jätöksistä jää julkisen jätehuollon piiriin. Joka kotiin ei siis tarvita omaa keräyslaitteistoa.”

Tehokasta talteenottoa

Arvokkaiden ravinteiden kierrätys on tulevaisuudessa entistä tärkeämpää, sillä maailman neitseelliset fosforivarat hupenevat tasaista tahtia.

Typpilannoitteita valmistetaan ilmakehän tyypeistä ja maakaasun sisältämästä vedystä, mutta lannoitetuotanto kuluttaa paljon energiaa.

”Ravinteiden tehokkaampi uusikäyttäminen ja saattaminen entistä tukevammin kiertotalouden piiriin olisi huomattava edistysaskel matkalla kohti kestävämpää maailmaa”, tähdentää Sitran kiertotalousasiantuntija **Hanna Mattila**.

Fosforia ja typpeä kerätään myös jätevedenpuhdistamoissa, mutta kaikkea ei saada niissä kiinni.

”Pienemmissä vedenpuhdistamoissa menetetään jopa 40 prosenttia lietteen sisältämästä tyypeistä, sillä se haihtuu ilmaan ennen kuin se ehditään ottaa talteen”, Riikka Malila kertoo.

”Tämä on iso ongelma myös sen takia,



Mortti-hankkeen vetäjä Riikka Malila paneutuu Sykeissä haja-asutuksen vesihuoltoon ja pienpuhdistamoihin. ”Virtsan erilliskeräys heti syntypaikalla on tehokas ratkaisu”, tutkimusinsinööri sanoo.

ALKUPOTKU IDEAKISASTA

Mortti-hankkeen tavoitteena on kehittää ratkaisuja kenttäolosuhteissa ja ulkoilmatapahtumissa syntyvien käymälätuotosten ravinteiden talteenottoon ja hyödyntämiseen.

Hanke sai alkunsa Sitran vuonna 2016 järjestämästä ideakilpailusta, jossa ehdotettiin varuskuntia potentiaalisiksi jäteveden erilliskeräyksen kohteeksi.

Uudenlaisia käymälöitä päädyttiin

suunnittelemaan etenkin puolustusvoimien harjoitusalueiden tarpeisiin. Huussien täytyy siis olla siirrettäviä.

Sitran rahoittaman kaksivuotisen hankkeen toteuttajia ovat Suomen ympäristökeskus, Tampereen ammattikorkeakoulu, Käymäläseura Huussi ry ja Puolustushallinnon rakennuslaitos. Yhteistyökumppaneina toimivat puolustusvoimat ja Ruotsin maatalousyliopisto SLU.

että suuri osa menetetyistä typestä päätyy lopulta rehevöittämään vesistöjä.”

Fosfori saadaan puhdistamoissa haaviin typpeä paremmin. Puhdistamoiden keräämä fosfori on kuitenkin muodossa, jossa kasvit eivät pysty hyödyntämään sitä kovin tehokkaasti.

Mortti-veissa pyydystää typpeä talteen jopa viisinkertaisesti vedenpuhdistuslaitoksiin verrattuna. Fosforia Mortti nappaa virtsasta saman verran kuin puhdistamot, mutta aine on muodossa, joka on kasveille sopivampi.

”Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että kasvit saavat käytettyä tällaisen fosforin nopeasti, joten se ei pääse huuhtoutumaan vesistöihin peltojen kautta.”

Parempaa lannoitetta

Käymälätuotosten ravinteita ei vielä hyödynnetä kovin hyvin. Maailmanlaajuisesti vain noin kymmenen prosenttia niistä päätyy lannoitteeksi.

Syynä on, että nykyisissä järjestelmissä kaikki jätteet päätyvät samaan paikkaan.

”Yhdyskuntien ja kotitalouksien jätteet ehtivät sekoittua mukavaksi koktailiksi ennen jätevedenpuhdistamolle saapumista. Puhdistamoista kerättävä liete saattaa siksi sisältää erilaisia haitta-aineita”, Malila selventää.

Lietteen lannoitekäytössä on näin ollen riskinsä.

”Lisäksi myös ostajat vierastavat puhdistamolietteellä lannoitettua viljaa.”

Oma ongelmansa on sekin, että puhdistamokäsittelyn lopputulos on nimenomaan lietettä, jota ei voida hyödyntää sellaisenaan.

”Nykyajan maatalouskoneet on suunniteltu kiinteille lannoitteille. Nes-

temäisten käyttöönnotto on vaikeaa.”

Mortti-hankkeen pitkän aikavälin tavoite on saada aikaan entistä puhtaampi ja käyttökelpoisempi virtsan ravinteisiin pohjautuva lannoite.

”Jos erilliskeräystä lopputuotteesta kyetään kehittämään käyttökelpoinen lannoite, se on todennäköisesti rakeena tai muuna kiinteänä aineena”, Malila kertoo.

Kiinteiden lannoitteiden etu on hänen mukaansa myös se, että lannoitteen mukana ei tarvitse siirrellä ylimääräistä vesivolyyymia. Näin kuljetuksesta tulee edullisempää ja tehokkaampaa.

Kurkistus kannen alle

Vihdoin päästään itse asiaan, kurkistamaan sisälle pinkkiin Morttiin. Sen sisätilat tekevät heti vaikutuksen. Hevoskuljetusvaunun kokoiseen karryyn rakennettu koppi on metsähuussiksi avara.

Kopin yhdellä seinällä on ikkuna antamassa sisään valoa päiväsaikaan. Toiselle sivulle tapetoidut kirjahyllyprintit lisäävät eriön viihtyisyyttä.

Käymälän varsinaisesta ydintehtävästä eli raaka-aineen vastaanotosta huolehtivat yhteisvoimin pisuaari ja istuttava pönttö.

Mortti pystyy nykyisellään käsittelemään 30 litraa virtsaa päivässä. Neste ohjautuu erilliseen käsittely-yksikköön, jossa sen ravinteet sidotaan kantoaineeseen.

”Toistaiseksi käsittely-yksikkönä käytetään yksinkertaisia muovilaatikoita, joissa on mukana auton lämpöpuhaltimet”, Malila avaa systeemiä.

”Kun prosessia on saatu kehitettyä, laitteistoakin muokataan vähän kauimmaksi.”

Puhaltimet haihduttavat ylimääräi-



”Biohiilipurkin voin näyttää, mutta käymälän talteenottoteknologiasta en vielä kerro yksityiskohtia”, naurahaa tohtorikoulutettava Prithvi Simha Ruotsin maatalousyliopistosta.



”Tämän päivän puolustusvoimissa noudatetaan kiertotalouden periaatteita”, tähdentää Porin prikaatin ympäristösuunnittelija Terhi Helkala.

sen nesteen virtsasta, joka on 95-prosenttisesti vettä. Haihdutuksen lopputulos on jauomainen aine, johon ravinteet ovat sitoutuneina.

Käymälätuotannon kiinteän tavaran käsittelyyn hankkeessa ei paneuduta.

”Se yksinkertaisesti kompostoidaan.”

Konseptin toimivuutta on määrä arvioida, kunhan parin kuukauden tes-

» » »

Rauhanturvaajien tukikohta

Säkylän varuskunnan Camp Mauri on harjoitusalue, jossa järjestetään kriisinhallintakoulutusta ja pidetään kansainvälisiä kriisinhallintaharjoituksia. Tukikohta jäljittelee olosuhteita, joissa rauhanturvaajatehtävissä olevat majoittuvat.

”Alueella toimii vuoden mittaan 5 000 henkeä, viranomaiset mukaan lukien,” kertoo ylivääpeli **Esa Pohjolainen**, joka tuli mukaan Mortti-hankkeeseen puolustusvoimien yhteysupseerina.

Camp Maurissa on 30 majoituskonttia, saniteettikontti, keittiö, ruokailutilat ja sauna – ja nyt siis myös Mortti-käymälä.

”Täällä sitä on oikein hyvä testata. Eihän kukaan kylmään huussiin mene, jos vaihtoehtona on lämmin porsliini”, Pohjolainen naurahtaa.

Hän on pilottikokeiluun tyytyväinen.

”Minulle asia selitettiin niin, että suomalainen mieskin sen ymmärtää. Kolmestasadasta litrasta virtsaa saadaan yhdentoista kilon paketti lopputuotetta.”

”Tavaraa tulee”

Camp Mauria käytettiin aikoinaan Porin prikaatin kaatopaikkana, mutta asiat ovat muuttuneet.

”Otamme ympäristöasiat nykyään hyvin vakavasti”, ympäristösuunnittelija Terhi Helkala painottaa.

”Tähän projektiin ilmoittau-

duimme mukaan innolla. Harjoitusalueilla tarvitaan lisää vaihtoehtoja jätevesihuoltoon.”

Se on Säkylän varuskunnassa erityisessä asemassa, sillä koko varuskunta harjoitusalueineen makaa pohjavesipatjan päällä.

”Tämä on otettava huomioon koko ajan”, toteaa Pohjolainen, jonka vastuulla ovat kaikki prikaatin harjoitusalueet, yhteensä 24 000 hehtaaria.

Nykyisen ympäristölainsäädännön mukaan harjoitusten jätöksiä ei saa

enää jättää metsään. Edes perinteistä riukua ei voi rakentaa muuten kuin poikkeusluvalla opetustarkoituksiin.

Puolustusvoimien nykyisiä saniteettiratkaisuja ovat konttivessat, betonisäiliöllä varustetut kenttä vessat sekä Bajamajat sen mukaan, missä harjoitus pidetään. Kaikki vaihtoehdot ovat tarpeen.

”Tavaraa tulee, kun porukkaa on. Ja porukkaa on oltava, jotta toimintakyky säilyy.”



Hilikka Vähänen

”Camp Maurissa on jätevesijärjestelmän lisäksi pantu ruotuun myös muu jätehuolto, kuten pakkausmateriaalien, puun ja metallin käsittely”, kertoo ylivääpeli **Esa Pohjolainen**.

» » »

tijakso Säkylässä saadaan päätökseen. Sitten tarkastellaan käsittelyprosessin luotettavuutta ja turvallisuutta sekä lopputuotteen laatua.

Päämääränä festarit

Median tutustumisvierailun aikaan Mortti on ollut käytössä vasta muutama päivän, ja sen asiakkaita ovat olleet lähinnä reserviläiset. Tähänastinen palaute on ollut erinomaista.

Pioneeri **Ville Kujala** kertoo käyttäjäkokemuksensa sotilaallisen ytimekkäästi.

”Tämä on paljon mukavampi kuin vanhat ratkaisut. Lämmin ja tilava,

eikä haise. Olemme olleet erittäin tyytyväisiä.”

Vielä toistaiseksi Mortti suorittaa tehtävänsä yksin. Tulevaisuudessa sen on tarkoitus saada seuraa ja päästä kumppaneineen palvelemaan paljon isompiakin joukkoja.

”Käymälöitä voisi liittää esimerkiksi 20 kappaleen sarjaksi, joilla olisi yhteinen käsittely-yksikkö”, maalailee projektipäällikkö **Sari Huuhtanen** Käymäläseura Huussi ry:stä.

Vielä Mortti ei ole suur tapahtumiin valmis, sillä vaikkapa festareilla sen 30 litran päiväkapasiteetti ei riittäisi mihinkään.

”Mutta kun saamme prosessin optimoitua, käymälä pärjää myös massa-

tapahtumissa.”

Sellaisia voisivat olla myös esimerkiksi partioleirit ja suviseurat.

Yksi toistaiseksi ratkaisematon ongelma on, että Mortti pystyy käsittelemään ainoastaan niin sanottua raakavirtsaa, ei säilytettyä virtsaa.

”Säilytetylle virtsalle on kuitenkin jo omat käsittelyprosessinsa, kuten struviittikäsittely”, Huuhtanen muistuttaa.

Mortin valtti on se, että pieneen tilaan mahtuva lopputuote syntyy saman tien, eikä vesipitoista välituotetta tarvitse kuljetella mihinkään.

”Esimerkiksi Bajamaja-veossoissa suurin osa tuotteesta on vettä.” □

Kirjoittaja on vapaa toimittaja.
emmakaustara@gmail.com