

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

Huom! Tämä on rinnakkaistallenne.

To cite this Article / Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Viskari, E-L. & Honkala, I. (2019) Virtsa lannoitteeksi peltoviljelyyn? – Hyödyt, riskit ja mahdollisuudet. *Kuivike*, 2019:1, s. 12-13.

URL: [https://www.expressmagnet.eu/pub/170/kuivike\\_2019/#p=12](https://www.expressmagnet.eu/pub/170/kuivike_2019/#p=12)

# Virtsa lannoitteeksi peltoviljelyyn?

– Hyödyt, riskit ja mahdollisuudet

Ravinteiden kierrätyksessä on viime vuosina tapahtunut paljon edistystä ja erilaisiin kehittämistöimiin on panostettu. Tuloksia on jo näkyvissä, sillä erilaisten ravinnevirtojen käsittelymenetelmät ovat kehittyneet ja alan liiketoiminta on myös kasvanut. Lisäksi aiheen tunnettuus on lisääntynyt.

Suomi on valtakunnallisesti sitoutunut tehostamaan ravinnekiertoa ja vähentämään ravinnevalumia ympäristöön. Kuluvalla hallituskaudella on ravinteiden kierrätys ja Itämeren tilan parantaminen nostettu yhdeksi kärkihankkeeksi ja ravinteiden kierrätyksen edistämistä ja kaupallistamista on tuettu hankerahoituksin (Maa- ja metsätalousministeriö, 2011). Tavoitteena on tehdä Suomesta ravinteiden kierrätyksen mallimaa.

Lukuisissa kärkihankkeen tutkimushankkeissa on selvitetty lantojen, lietteiden, orgaanisten jätteiden, jätösten ja sivuvirtojen hyötykäyttöä ja hyötykäytön edistämisen vaikutuksia ympäristön tilan parantamisessa (Ympäristöministeriö, 2018).

Ilahduttavaa on ollut, että myös erilliskerätyn virtsan lannoitekäyttöä ja sen ympäristövaikutuksia on voitu selvittää näissä hankkeissa.

Tampereen ammattikorkeakoulun koordinoimissa hankkeissa on kolmen vuoden seuranta tutkimuksen aikana tehty peltoviljelykokeita erilliskerätyllä virtsalla ja seurattu sadon määrää ja laatua. Ravinteiden lisäksi erityisesti virtsan lääke- ja haitta-ainejäämät ovat myös olleet tutkimuksen kohteena.

## VIRTSAN KÄYTTÖÄ LANNOITTEENA TUTKITIIN

Tutkimushankkeessa tavoitteena oli selvittää erilliskerätyn virtsan ominai-

suuksia, kuten ravinteiden ja haitallisten metallien pitoisuuksia, lääke- ja haitta-ainejäämiä ja mikrobiologista laatua. Lisäksi tavoitteena oli selvittää virtsan tehoa lannoitteena, mitä tutkittiin ohra- ja kaurasadon kolmen vuoden seuranta tutkimuksella.

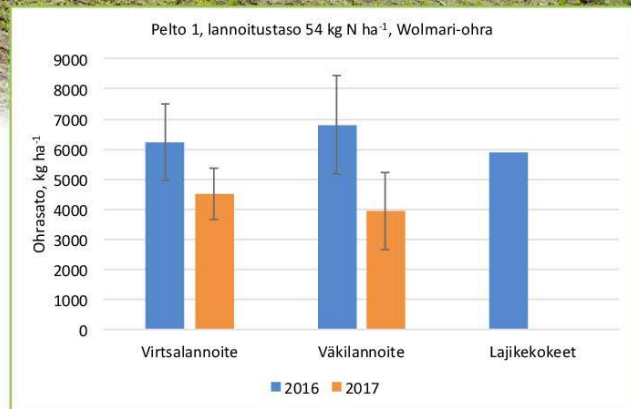
Viljan satovaiikutusten lisäksi selvitetiin virtsan lannoitekäytön mahdollisia vaikutuksia maaperään, kuten mahdollista suolaantumista (mm.  $Cl^-$  ja  $SO_4^{2-}$ -pitoisuuksia) ja vaikutusta maaperän fysikaalisiin ominaisuuksiin, kuten esimerkiksi happamuuteen ja orgaanisen aineksen määrään.

Kolmen vuoden aikana, vuosina 2016–2018, toteutettiin peltoviljelykokeita erilliskerätyllä virtsalla ja seurattiin sadon määrää ja laatua sekä mahdollisia maaperässä tapahtuvia muutoksia. (Kuva 1)

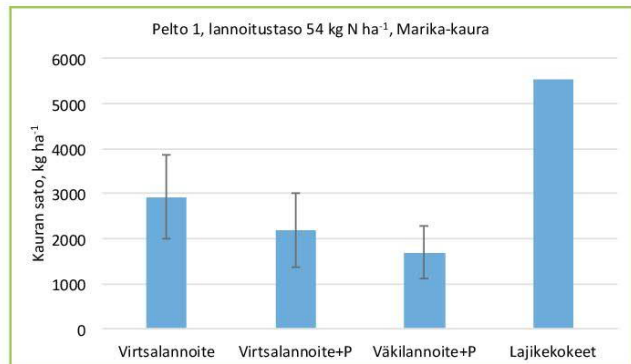
Virtsan toimivuus, teho ja turvallisuus lannoitteena osoitettiin selkeästi. Virtsa täyttää vanhentunutta nykyisen lannoitevalmisteita koskevan lainsäädännön vaatimukset ja toimii lannoitteena yhtä hyvin tai paikoin jopa paremmin kuin väkilannoite (Kuvat 2–4).

Virtsan lannoitekäytön tutkiminen on nostanut esiin kysymyksen virtsan lääke- ja haitta-ainejäämistä ja niiden mahdollisesta kertymisestä maaperään ja kasveihin. On syytä muistaa, että virtsasta löytyy vain niitä aineita ja yhdisteitä, joita itse käytämme tai joille altistamme hengitysilman, ravinnon tai ihokosketuksen kautta.

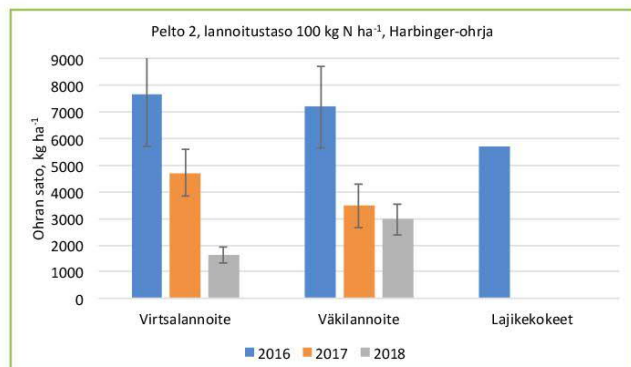
Tässä tutkimuksessa virtsasta löytyi 19 eri lääkeainetta kaikkiaan 55 tutkitusta lääkeaineesta. Näitä olivat tulehduskipulääkkeet, beetasalpaajat, antibiootit sekä masennus- ja epilepsialääkkeet (Taulukko 1). Lisäksi virtsasta löytyi muita orgaanisia haitta-aineita, kuten eräitä fenolisia yhdisteitä, ftalaatteja ja triklosaania. Fenolisia yhdisteitä esiintyy virtsassa myös luonnostaan varsinkin isojakin pitoisuuksia, ja ftalaatteja käytetään yleisesti muovituotteissa, joiden kanssa olemme tekemisissä jokapäiväisessä elämässä.



Kuva 2. Ohran sato pellolla 1 vuosina 2016–2017. Vertailuna virallisten lajikekokeiden tulokset (Laine ym., 2016).



Kuva 3. Kauran sato pellolla 1 vuonna 2018. Vertailuna virallisten lajikekokeiden tulokset (Laine ym., 2016).



Kuva 4. Ohran sato pellolla 2 vuosina 2016–2018. Vertailuna virallisten lajikekokeiden tulokset (Laine ym., 2016).

lääkeaine	Käyttökohte/vaikutustapa	Pelto 1, lannoituskäsitely 54 kg N ha <sup>-1</sup> µg l <sup>-1</sup> 2016*)			Pelto 2, lannoituskäsitely 100 kg N ha <sup>-1</sup> 2016**)		
		2016*)	2017***)	2018***)	2016**)	2017***)	2018***)
bisoprololi	beetasalpaaja	1,1			12		4,8
dikofenaakki	tulehduskipulääke	1,6	6,9		8,3		8
fluoksetiini	masennuslääke				1,4		1,8
ibuprofeeni	tulehduskipulääke	4160	1500		1200	250	1500
karbamatsipiini	epilepsialääke						0,5
ketoprofeeni	tulehduskipulääke	13,6	8,7		9,2		
kofeiini	piriste	852	2400		2400	57	2500
metyyliprednisoloni	kortikosteroidi/tulehdulääke	8,4	2,3		8,8	18	2,9
naprokseeni	tulehduskipulääke	99,2	390		53	7,9	320
parasetamoli	kipu- ja kuumeelääke	36	2200		740	140	83
propanololi	beetasalpaaja	1,5					2,1
libutamoli	astmalääke		1,3		6,1		1,5
sitalopraami	masennuslääke	2,8	8,6		6,1		12
tetrasykliini	antibiotti	36,2					37
trimetopriimi	antibiotti	2					

#### Hormonit

17b-estradioli (E2)	naissukuhormoni					0,28	0,4
estrioli (E3)	naissukuhormoni	0,9	1,1	1,5	29	7,8	1,6
estroni (E1)	naissukuhormoni	1,1	1,2	1,2	4,2	3,8	1,1
progesteroni	naissukuhormoni	1,6		0,5	52	0,7	

Taulukko 1. Virtsan lääkeaine- ja hormonipitoisuudet eri virtsaeristä eri vuosina.

#### KATSO VIDEO

Pelastakaa fosforit, säästäkää työt.



#### KATSO VIDEO

Hiedanranta, ravin-kierto ja lannoituskokeet.



\*) Virtsa kerätty 2015 Weekend festivaalin miesten urinaaleista  
 \*\*) Virtsa kerätty nelihenkisen perheen yksityistaloudesta, missä erotteleva kuivakäymälä  
 \*\*\*) Virtsa kerätty Hiedanrannan erottelevista kuivakäymälöistä ja urinaaleista.

Kaikkiaan 184 tutkittua haitta-ainesta, virtsasta löydettiin 11 eri haitta-ainetta, mikä on lukumääräisesti melko vähän. Virtsan lääke- tai haitta-ainejäämiä ei myöskään havaittu kasvukauden lopussa maaperässä eikä jyvissä yhtenäkkään vuonna (Taulukko 2).

Virtsan lannoitekäyttö ei pääsääntöisesti aiheuttanut merkittäviä muutoksia tutkitun maaperän fysikaalis-kemiallisiin ominaisuuksiin. Ainoastaan vuoden 2018 maaperätutkimuksissa havaittiin lievää kloridipitoisuuden nousua, mikä saattoi johtua myös kesän kuivuudesta.

#### HYÖDYT, RISKIT JA MAHDOLLISUUDET

Virtsan syntypaikkaerottelulla ja lannoitekäytöllä on osoitettu olevan selkeitä ympäristöhyötyjä.

Virtsan hyötykäytöllä olisi esimerkiksi mahdollista merkittävästi vähentää jätevedenpuhdistamoiden ravinnekuormitusta ja ravinnevalumia ympäristöön.

Tämän tutkimuksen tulosten perusteella virtsan lannoitekäytöllä ei havaittu sellaisia haittavaikutuksia, että sen käytölle olisi estettä.

Koska virtsa on lannoitetehtaan väkilannoitteen veroista, tulisi vakavasti harkita virtsan lannoitekäytön hyväksymistä. Haasteena on virtsan suuri tilavuus ja tällä hetkellä tutkimusta onkin suunnattu virtsan käsittelyn kehittämiseen siten, että virtsan tilavuus pieneneisi ja ravinteet saataisiin talteen konsentroidumassa muodossa, joko kiinteänä tai liuoksena.

Asenneilmapiirissä on tapahtunut hankkeen aikana muutoksia osin hankkeen, mutta osin muidenkin tiedotus- ja viestintätöimien ansiosta. Myös tie-

#### FAKTA

Artikkeli pohjautuu kahden erillisen tutkimushankkeen tuloksiin:

- > Vuosina 2015–2016 toteutettu BIOUREA – Innovatiivinen lannoitevalmiste suljetun ravinnerierron toteuttamisessa.
- > Vuosina 2017–2018 toteutettu HIERAKKA – Hiedanranta ravinnerierron ja toiminnallisen tiedottamisen kehitysalueena.
- > Hankkeet on rahoitettu Ympäristöministeriön Ravinteiden kierätyksen tehostaminen ja saaristomeren tilan parantamiseen -rahoitusohjelmasta (RAKI) vuosina 2015–2018. Hankkeiden toteuttajina ovat olleet Tampereen ammattikorkeakoulu, Käymäläseura Huussi ry ja SYKE (BIOUREA) sekä Ekokumppanit Oy (HIERAKKA). Hankkeet on toteutettu yhteistyössä Tampereen kaupungin Hiedanrannan kehittämissuunnan ja yhteistyöviljelijöiden kanssa.
- > Virtsan lannoituskokeiden tutkimusraportti on ladattavissa hankkeen internetisivuilta: [www.hierakka.fi](http://www.hierakka.fi).

toisuus ravinnerierrosta on lisääntynyt ja virtsan hyötykäyttö on asiantuntija- ja ammattipiireissä tullut yhdeksi varteenotettavaksi vaihtoehdoksi.

Sen sijaan kuluttajien tietämys virtsasta lannoitteena tai yleisemminkin kierrätyslannoitteista on vielä heikkoa, joten tutkitun tiedon levittämistä ja asiallista viestintää on tarpeen suunnata myös kuluttajille.

Eeva-Liisa Viskari  
Inka Honkala

Tampereen ammattikorkeakoulu

MIKA SÄPYSKÄ / VIESTIKETTU

Haitta-aine	Analysoitu		Löydetty kpl (yli määräysrajan) 2017-2018		
	kpl	Virtsa	Maaperä	Jyvät	
Fenoliset yhdisteet	46	7	0	0	0
Ftalaatit	10	3	0	0	0
Alkyyliifenolit ja etoksylaatit	11	0	0	0	0
Torjunta-aineet (ml. triklosaani)	93	1	0	0	0
PFC-yhdisteet	24	0	0	0	0
Lääkeaineet ja hormonit	55	19	0	0	1

Taulukko 2. Yhteenveto virtsasta, maaperästä ja jyvistä analysoitujen ja löydettyjen lääke- ja haitta-aineen lukumääristä.

Kangasalla levitettiin reilun parin hehtaarin kokoiseen ohrapeltolohkoon kaikkiaan viisi kuutiota festareilta kerättyä virtsaa vuoden 2016 keväällä.

