

# Puutuhka- ja puhdistamolietepohjaisen metsälannoitteen valmistusmahdollisuudet

Biotalouspäivät, FellmanniCampus, Kirkkokatu 27, Lahti

Prof. Olli Dahl  
TkK Sofia Peltonen

7.11.2018



## Sisältö

- Haasteet
- Kiertotalous veturina
- Mahdollinen ratkaisu
- Lainsäädäntö
- Alueelliset markkinat
- Hyödyt kierrätyslannoitteesta
- Aikaisemmat lähestymistavat
- Ratkaisumme / Rakiky-hanke
- Yhteenvedo

## Haasteet

**Viljanostajat panivat puhdistamolietteet pannaan – viranomaiset sallivat peltokäytön**

Maatalous 17.11.2017

**Jätevesien käyttö lannoitteena saastuttaa Suomen peltoja mikromuovilla ja haitta-aineilla – kielletty Sveitsissä ja pian myös Saksassa**

Ympäristö 15.11.2017



**Puhdistamoliete riski ruuan puhtaudelle**



## Kiertotalous veturina

- Hallitusohjelman tavoitteena on, että Suomi on bio- ja kiertotalouden edelläkävijä vuoteen 2025 mennessä.
- Kiertotalous tähtää yhteiskuntaan, jossa materiaalit kiertävät ja uusiutumattomat luonnonvarat korvataan uusiutuvilla.
- Ravinnekierro on tärkeä osa kiertotaloutta.

### Kierrätysravinne

Ravinne, joka on peräisin kierrätetystä materiaalista, kuten esimerkiksi jätemateriaaleista, lannasta tai eri toimintojen sivutuotteista.

## Mahdollinen ratkaisu

**Tehdään** kompostista (LABIO) ja puutuhkasta (LE) paikallinen **kierrätysravinne** / -lannoite ja **levitetään** se **metsään** mahdollisimman kustannustehokkaasti

**Mukana tulee olla kaikki arvoketjun osat:**

- **Raaka-aineet:** LABIO / LE + muut
- **Valmistus:** paikallinen yritys
- **Kuljetus:** osaksi esim. LE:n raaka-aineiden ketjua (paluukuljetukset)
- **Levitys:** olemassa olevat maanviljelijät ja niiden kalustot koneurakoitsijat



Mitä tulee ottaa huomioon ja tehdä ennen arvoketjun luomista?

## Lainsäädäntö

- **Ei orgaanisia lannoitteita metsään?**
  - Vähimmäisravinnepitoisuus
  - $N+P+K > 5 \%$
  - $K + P > 2 \%$  (tuhkalannoitteet)
- **Raskasmetallien enimmäispitoisuudet**
- **Uusi lannoiteasetus**
  - Pyritään vähentämään riippuvuutta kivennäislannoitteista
  - Tavoitteena yhteiset laatukriteerit esimerkiksi orgaanisille lannoitteille, komposteille ja mädänteille
  - Puhdistamolietteen käyttökielto kompostien ja mädänteiden raaka-aineena
  - Raja-arvot orgaanisille haitta-aineille



## Alueelliset markkinat 1/2

### Haastattelun tulokset:

- **84 %** ei ole käyttänyt metsälannoitusta
- **70 %** valmiita käyttämään kompostipohjaista kierrätyslannoitetta
- **82 %** valmiita käyttämään tuhkapohjaista kierrätyslannoitetta

### Puuston luokat Päijät-Hämeessä:

Metsämaan kokonaispinta-ala 3 121 445 hehtaaria		
Maaluokka	Määrä ha	%
Kivennäismaa	1 675 293	53,6
Korpi	69 511	2,2
Räme	112 626	3,6
Avosuo	4 461	0,1
Lehto tai vastaava suo	39 952	1,3
Lehtomainen kangas tai vastaava suo	598 694	19,2
Tuore kangas tai vastaava suo	951 423	30,5
Kuivahko kangas tai vastaava suo	193 261	6,2
Kuiva kangas tai vastaava suo	41 273	1,3
Karukko kangas tai vastaava suo	9 369	0,3
Kalliomaata, hietikko tai vesijättö	24 920	0,8
<b>Yhteensä</b>		<b>100,0</b>

## Alueelliset markkinat 2/2

Markkinoilla olevien metsälannoitteiden ravinnemääriä:

- Metsän NP (25-2-0)
- Metsäsalpietari (27-0-1)
- T-4000 metsätuhka ja TB-4000 metsätuhka (0-1-3)
- Ecolan Silva Horus (0-1,6-3,5)

Markkinoilla olevien metsälannoitteiden myyntihintoja ravinteisiin perustuen:

- 0,93 – 2,5 €/kg-N
- 1,8 – 5,3 €/kg-P
- NPK -lannoitteilla hinta vaihtelee noin välillä 150 – 400 €/t
- Tuhkalannoitteilla hinta alhaisempi

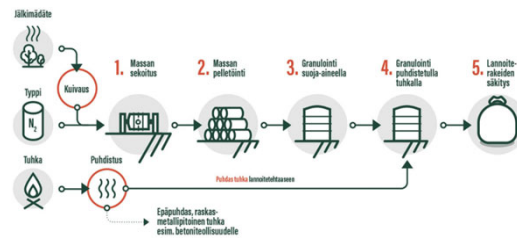
## Hyödyt kierrätyslannoitteesta

- Parempi käsiteltävyys sekä kuljetettavuus
- Kompostista lannoitteeseen saadaan myös typpeä (N), jolloin lannoite soveltuisi erityisesti typpivajaille kangasmaille
- Tuhkan maaperää kalkitseva ominaisuus
- Useassa tutkimuksessa todettu tuhkan ja mädätysjäännöksen yhdistelmällä saavutettavan suurempi lannoitevaikutus, kuin jakeilla yksinään
- Ravinteet ja hiili saataisiin kiertoon
- Raskasmetalleja ei usean tutkimuksen mukaan havaittu olevan liikaa lannoitteessa eikä maaperässä
- Pidempiaikainen ravinnevaikutus kuin kivennäislannoitteilla

## Aikaisemmat lähestymistavat

### BioA – Lannoitetehdas

- Jälkimädäte + tuhka
- Typpilisäys
- Tuhkan puhdistus



### SFTec Oy ja Rakeistus Oy

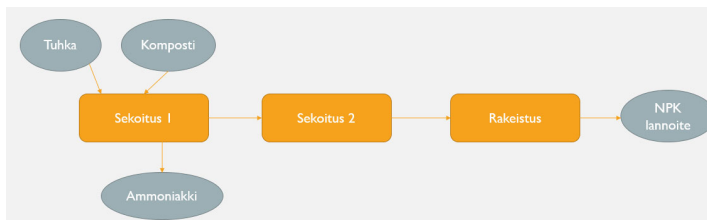
- Yhteistyössä Stora Enson ja Oulun energian kanssa
- Demotehdas startattu kesäkuussa 2018
- Rakeistuslaitoksen tuotantokapasiteetti on 10 000 t/a ja investointikustannus n. 1 Milj. €



## Ratkaisumme – alustavat prosessit

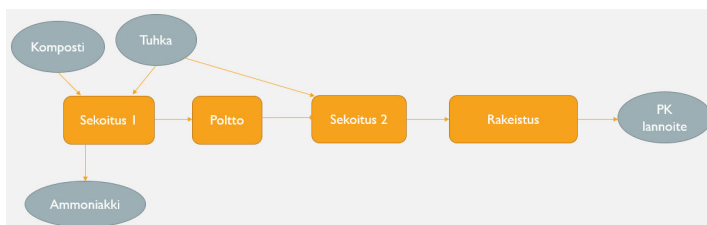
### 1. NPK lannoite

KOMPOSTI	
Määrä	7 000 t/a
Kulva-aine	64 %
Kokonais N	38 kg/t
Liukoinen N	16,0 kg/t
P	22 kg/t
Liukoinen P	0,17 kg/t
K	8,90 kg/t



### 2. PK lannoite

TUHKA	
Määrä	7 000 t/a
Kulva-aine	95 %
P	10 kg/t
K	10 kg/t
Ca	297 000 mg/kg
Cd	12 mg/kg
As	3 mg/kg
Hg	1,5 mg/kg
Cr	26 mg/kg
Cu	170 mg/kg
Pb	30 mg/kg
Ni	25 mg/kg
Zn	2200 mg/kg

01.11.2018  
11

## Ratkaisumme – alustava talous

	NPK - lannoitetehtas	PK - lannoitetehtas
Lannoitteen myyntihinta (€/t)	150	100
Myyntituotot (€/t)	2 550 000	2 095 900*
Kiinteät kustannukset (€/a)	421 680	1 244 960
Muuttuvat kustannukset (€/a)	109 662	200 000
Nettotulo (€/a)	1 459 409	278 993
Investointikustannukset (€)	4 082 331	10 576 943
Takaisinmaksuaika (a)	2,8	37,9



\* sis. sähkönmyynti

01.11.2018  
12

## Ratkaisumme - alustavat ympäristövaikutukset (hiilijalanjälki)

Tyyppi	kg-CO <sub>2</sub> eq / tuote t
Kivennäislannoitteet	200 – 800
<u>Ratkaisumme:</u>	
NPK-lannoite	32
PK-lannoite	470

## Ratkaisumme – RaKiKY hanke

### Ravinnekierrätyksestä kilpailukykyä "RAKIKY", 1.9.2018 – 31.8.2020

Hankkeessa luodaan edellytykset Lahden alueen teollisille sivuvirroille erityisesti tuhkalle ja kompostille toimia lähimetsien lannoitteena

- T1) Uuden kierrätyslannoite-liiketoiminnan mahdollistaminen alueella yritys-korkeakoulu -yhteistyön tuloksena
- T2) Kierrätyslannoitteen tuotantoprosessin vieminen tehdasmittakaavaan
- T3) Kierrätyslannoitteen markkinoille saattaminen tuotteistamalla ja selvittämällä käytön reunaehdot
- T4) Kierrätyslannoitteen lannoitus-, turvallisuus- ja ympäristövaikutusten arviointi
- T5) Kierrätyslannoitteen ilmastokestävyyden arviointi

# Yhdessä kohti parempaa maailmaa

*aalto.fi*

*Yhteystiedot*

*Olli Dahl  
Professori*

*olli.dahl@aalto.fi  
+358 40 540 1070*

**A?**  
Aalto University