



Einkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus  
Närings-, trafik- och miljöcentralen



S Y K E

Joensuun  
toimipaikka



Euroopan unioni  
Euroopan aluekehitysrahasto

# Järviruo'on hyötykäyttömahdollisuudet

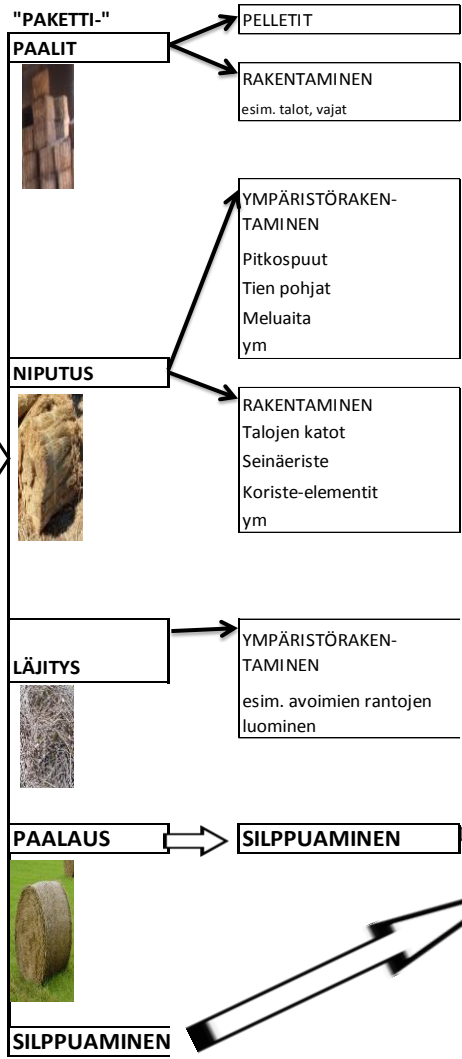
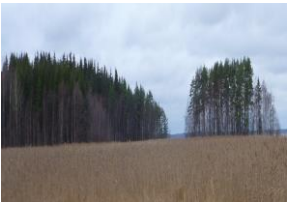
4.12.2014 Joensuu

Karelia-ammattikorkeakoulu, Sirkkala-kampus

Ilona Joensuu,  
Suomen ympäristökeskus,  
Joensuun toimipaikka

**Vipuvoimaa**  
**EU:lta**  
2007–2013

# MITÄ JÄRVIRUOKO- MASSOILLA ON TEHTY?



## SILPPU

- KUIVIKE (käymälät, liete ym - lannoite, multa ym)
- KÄYTTÖ MAATALOUDESSA (lisäys peltoon)  
Lannoite, orgaaninen aines
- KATE (puutarhat, viljelmät ym)
- KOMPOSTOINTI (lannoite, multa ym)
- KASVUALUSTA (viljelmät, kasvihuone, puutarha)  
Jälkeen pellolle (lannoite, orgaaninen aines)
- BIOKAASUTUS  
Jälkeen käyttöön (lannoite, orgaaninen aines)
- POLTTO  
Jälkeen pelloille tai metsään (lannoite)
- KUIVIKE (hevonen, hieho, lammas ym)  
Jälkeen biokaasutus ja levitys pelloille  
Ja/ tai jälkeen levitys pelloille
- REHU (kerättyä ihmisen toimesta tai laidun)
- KEMIAALLINEN HAJOTUS  
esim. hemiselluloosa, ligniini -> uudet tuotteet



## PELETTI

- POLTTO  
Energia, jälkeen lannoite pelloille tai metsään
- KAASUTUS  
Energia ja biohiili esim. peltoon
- PYROLYSOINTI  
Polttoaine, uudet aineet
- KUIVIKE  
Jälkeen biokaasutus ja levitys pelloille  
Jälkeen käyttö (lannoite, orgaaninen aines)
- BIOKAASUTUS (energia, lannoite)
- TORREFIOINTI (uudet aineet, biohiili)
- KEMIAALLINEN HAJOTUS  
esim. butanoli, etanoli, metanoli

# SILPPUKETJU



## SILPPU

KUIVIKE (käymälät, liete ym - lannoite, multa ym)

KÄYTTÖ MAATALOUDESSA (lisäys peltoon)  
Lannoite, orgaaninen aines

KATE (puutarhat, viljelmät ym)

KOMPOSTOINTI (lannoite, multa ym)

KASVUALUSTA (viljelmät, kasvihuone, puutarha)  
Jälkeen pellolle (lannoite, orgaaninen aines)

BIOKAASUTUS  
Jälkeen käyttöön (lannoite, orgaaninen aines)

POLTTO  
Jälkeen pelloille tai metsään (lannoite)

KUIVIKE (hevonen, hieho, lammas ym)  
Jälkeen biokaasutus ja levitys pelloille  
Ja/ tai jälkeen levitys pelloille

REHU (kerättynä ihmisen toimesta tai laidun)

KEMIALLINEN HAJOTUS  
esim. hemiselluloosa, ligniini -> uudet tuotteet

# PELETTIKETJU

## PELETTI



### POLTTO

Energia, jälkeen lannoite pelloille tai metsään

### KAASUTUS

Energia ja biohiili esim. peltoon

### PYROLYSOINTI

Polttoaine, uudet aineet

### KUIVIKE

Jälkeen biokaasutus ja levitys pelloille

Jälkeen käyttö (lannoite, orgaaninen aines)

BIOKAASUTUS (energia, lannoite)

TORREFIOINTI (uudet aineet, biohiili)

### KEMIAALLINEN HAJOTUS

esim. butanoli, etanoli, metanoli

# MITÄ JÄRVIRUOKOMASSOILLE ON TEHTY?

- ❖ Silputtu ja pelletöity -> jatkokäsittelyihin
- ❖ Massojen käsittelyvaihtoehtoja olleet mm.
  - höyryräjäytys,
  - mikroaallot,
  - kuumavesi- tai kemikaaliuutot,
  - entsyymihajotukset
  - eri käsittelyjen yhdistelmät
- ❖ Hajotuksessa järviruo'osta saadaan hemiselluloosaa, selluloosaa ja ligniiniä sekä näiden jakeiden jatkokäyttö mm. butanoliksi, etanoliksi, metanoliksi ja maitohapoksi on mahdollista (vrt. puubiomassan jatkotuotteet)



# MITÄ JÄRVIRUOKOMASSOILLE ON TEHTY?

- ❖ Lisäksi tehty järviruo'on biokaasutusta, pyrolysointia, torrefiointia ja termistä kaasutusta



Vasemmalla polttoarinalle termisessä kaasutuksessa muodostunutta laavaantunutta materiaalia ja oikealla tyypillistä arinan alapuolelle pudonnutta tuhkaa (kuvat Teemu Vilppo, Itä-Suomen yliopisto)



Järviruokopelletistä muodostuu poltossa runsaasti tuhkaa (kuva Teemu Vilppo).

# MITÄ JÄRVIRUOKOMASSOILLE ON TEHTY?



Hevostallilla järviruokopelletti sitoo ammoniakin hajua, pellettiä kuluu vähemmän, mutta pölyämiseen on kiinnitettävä huomiota ja pelletti on painavampaa (kuva Sari Pitkänen, Itä-Suomen yliopisto, Hajautetut Biojalostamot-hanke)



Kasvualusta järviruo'osta, lannoitteena biokaasutuksen jäännöslietettä – kuivaus ja pelletöinti. Kaura kasvoi kasvatuskokeessa hyvin (kuva Sari Pitkänen, Itä-Suomen yliopisto, Hajautetut Biojalostamot-hanke)

# MITÄ JÄRVIRUO'OSTA KANNATTAÄ TEHDÄ?

- ❖ Kaupallisesti saatavilla olevia järviruokoa hyödyntäviä tuotteita:
  - turpeeton kasvualusta
  - kompostikuivike
  - huussikuivike
- ❖ Hyväksi havaittuja käyttömuotoja em. lisäksi
  - eläinten kuivike silppuna tai pellettinä
  - kate istutuksiin ja viljelmille
  - pelloilla orgaanisen aineksen, hiilen, ravinteiden lisääjänä
  - Paperi – vanha käytötapa, korkealaatuinen paperi soveltuu mm. painokoneisiin
- ❖ Potentiaalisia käyttömuotoja?
  - Kemiallisen/ entsyymaattisen ym. hajottamisen kautta saadut tuotteet
  - Käyttö polkujen ja muiden pohjana sekä suojana
  - Pyrolyysituotteet?
  - Jalostetut tuotteet esim. silpusta?
  - Biokaasutus
  - Vielä tuntemattomat tavat



# MITÄ JÄRVIRUO'OSTA EI KANNATA TEHDÄ?

- ❖ Tällä hetkellä tuotantokustannukset liian korkeat moneen jatkokäyttömuotoon -> kustannuksia saatavan alemmas
- ❖ Polttoaine polttolaitokseen (keveys, tuhkanmuodostus, pii ym)
- ❖ Terminen kaasutus (laavaantumisen ym)

# KANNATTAAKO JÄRVIRUOKOJA KERÄTÄ?

- ❖ Niittämisen ja massojen jatkokäytön ympäristövaikutukset arvioitiin elinkaariarviointimenetelmällä (Myllyviita ym. 2014)
- ❖ Arviossa mukana olleet jatkokäyttömuodot kuivikepelletti hevos-tallilla (korvaamassa kuiviketurvetta), rakennusmateriaali (korvaamassa kivivillaa) ja ”pelkkä” massan läjitys ja kompostointi  
-> Elinkaaritarkastelujen perusteella järviruo'on niittämisellä jo sinällään vaikuttaa olevan merkittäviä ympäristöhyötyjä
- ❖ Vähentää huomattavasti ilmastonmuutosta edistäviä metaani-päästöjä ja poistetaan rehevöitymistä edistävää fosforia