

# Kasvua kompostilla



# Komposti ja komposti!



Vanha konsti on pussillinen hyvää kompostia



# Päästöt säästöiksi

- Ravinteiden ja raaka-aineiden tuhlaus ei ole mielekästä
- Typen ja fosforin hyödyntäminen taloudellisesti tuottavaksi ! (typen ja fosforin poisto ??)
- Fosforia rajallinen määrä – loppuu 60-100 vuodessa
- Epäorgaaniset ravinteet luonnosta eivät tule ilman suuria kustannuksia
- Lannoitteita orgaanisista raaka-aineista ?

# Orgaanisia raaka-aineita

- Biojäte (kotitaloudet, kauppa, teollisuus)
- Yhdyskuntalietteet (puhdistamoliete, teollisuuden lietteet)
- Lanta (nauta, sika, broileri, hevonen, turkiseläimet)
- Kasvijätteet (puutarhajäte, olki, risu, puru)

# Käyttö lannoitteina

- Käyttö sellaisenaan
- Kuivaus ja rakeistus
- Kemiallinen stabilointi
- Ominaisuuksien parantaminen lisäaineilla
- Mädätys (anaerobinen)
- Kompostointi (aerobinen)

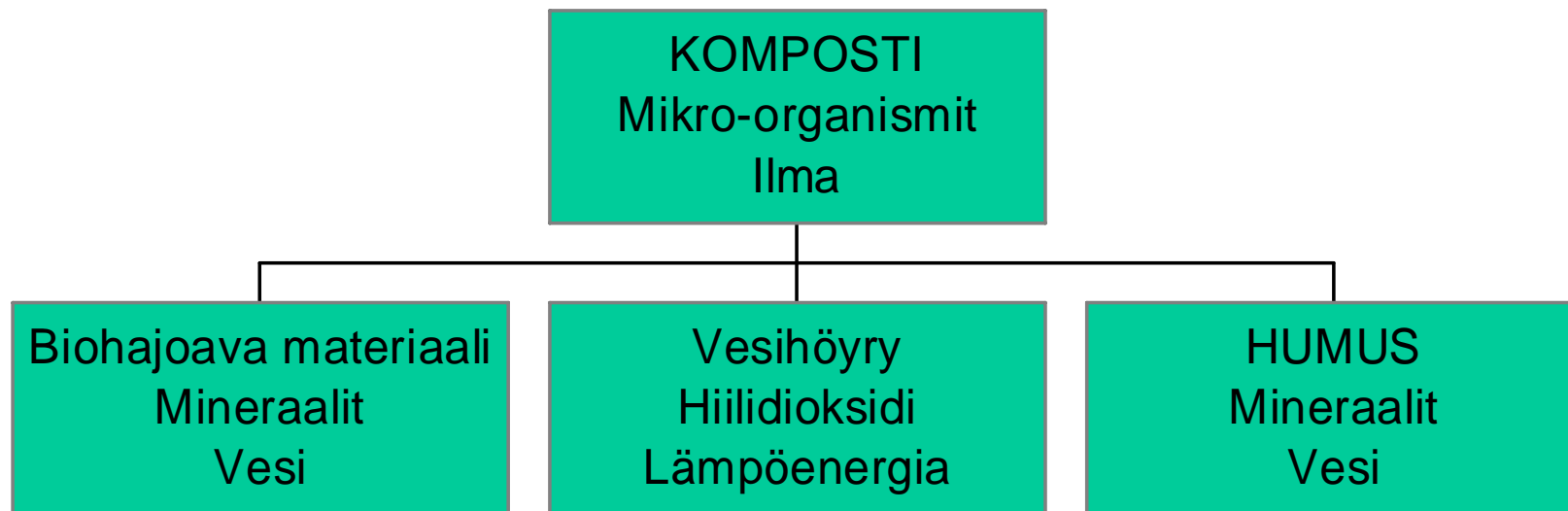
# Maanparannus

- Maanparannuksella tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla pyritään parantamaan viljelymaan vesi-, ilma-, ja lämpösuhteita sekä ravinteiden pidätyskykyä
- Pelkistettynä se voi olla eri tyyppisten maa-ainesten sekoittamista keskenään (saveaminen, turpeen tai mudan ajo)
- Keskeneneräisellä tai ravinneköyhällä kompostilla voi olla maata parantava vaikutus

# Kompostointi on biotekniikkaa

- **Kompostointi on menetelmä, jolla eloperäinen jäte pyritään muuttamaan kasveille käyttökelpoiseen muotoon**
- Kompostointi on biologinen prosessi, jossa monilajinen mikrobien muodostama eliöyhteisö hajottaa orgaanista materiaalia sopivissa olosuhteissa siten, että syntyy lämpöenergiaa, hiilidioksidia ja vettä sekä humusaineita sisältävää stabiilia multamaista ainetta, joka ei sisällä patogeenisiä organismeja, itäviä siemeniä eikä kasveille tai ympäristölle haitallisia aineita (mod. P. Pohjola 2001)

# Kompostointiprosessi



# Kompostoinnin tavoitteet

- Jätteiden haitattomaksi tekeminen
- Tilavuuden vähentäminen
- Saada jäte muutettua sellaiseen muotoon, että se kelpaa peitemateriaaliksi
- Saada jalostettua ravinnepitoisista materiaaleista lannoite- ja maanparannusaineita
- Orgaaniset lannoitteet

# HUMUS

- Eloperäinen aines pyrkii luontaisesti biohajoamaan ja stabiloitumaan humukseksi (termodynaaminen totuus)
- Humuksen lopullinen rakenne on samanlainen riippumatta siitä, mistä se on muodostunut
- Ns. ravinnehumus luovuttaa vielä tehokkaasti alkuaineita - se stabiloituu kesto humukseksi, mikä on mikrobiologisesti ja fysikaalisesti kestävä

# Humustumisprosessin merkitys (biostabilointi)

- Epästabiileista eloperäisistä aineista (jätteistä) voi aiheutua ikäviä ympäristöhaittoja (haju, taudit, kasveille myrkyllisyys)
- Lannat, lietteet ja mädätteet eivät ole biologisesti stabiileja, vaan voivat aktivoitua mikrobitoiminnalle sopivissa olosuhteissa aerobisessa tilassa
- Biologinen aktiivisuus saavutettavissa, kun massa on läpikäynyt esim. biohajoamisprosessin (hallittu tai hallitsematon)
- Prosessi muuttaa ravinteita kasveille käyttökelpoiseen muotoon

## **Hiilihydraattirikas, esim. biojäte kompostissa (hiili/typpi>20)**

- Lämpö nousee yleensä helposti
- Tarvitsee runsaasti ilmaa
- Haihtuu hiilidioksidia ja vettä
- Hapan – pH nousee vasta ammoniumin vapautuessa
- Kypsyminen hidasta epäedullisissa olosuhteissa

## **Typpirikas jäte, esim. lannat ja puhdistamoliete (hiili/typpi < 20)**

- Lämpö nousee vaihtelevasti (riippuu hiilestä ja aktiivisuudesta)
- Ilman tarve vaihtelee
- Typpeä voi karata ammoniakkinä
- pH nousee helposti > 8
- Kypsyessä nitraattityppeä

**Ilman puute on kompostoinnin suurin ongelma.  
Yleensä on pakko lisätä sekaan karkea tukiaine**

- Muu karkea jäte (puutarhajäte, risu)
- Kierrätyskomposti
- Hake
- Kuori
- Puru
- Turve
- Pelletit
- Epäorgaaninen tai muunlainen kierrätettävä seosaine

# Kompostointimenetelmiä

- Kasa
- Auma
- Kaukalo
- Siilo
- Rumpu
- Tunneli

# Aumakompostointi



- Yleisimmin komposti mielletään kasana (tunkio), joka jätetään mätänemään (vuosikausiksi) oman onnensa nojaan
- Aumakompostointi on edullinen menetelmä oikein käytettynä tietyille materiaaleille

# Laitoskompostointia



# Lantapatteri



# Hevosen lannan kompostointi

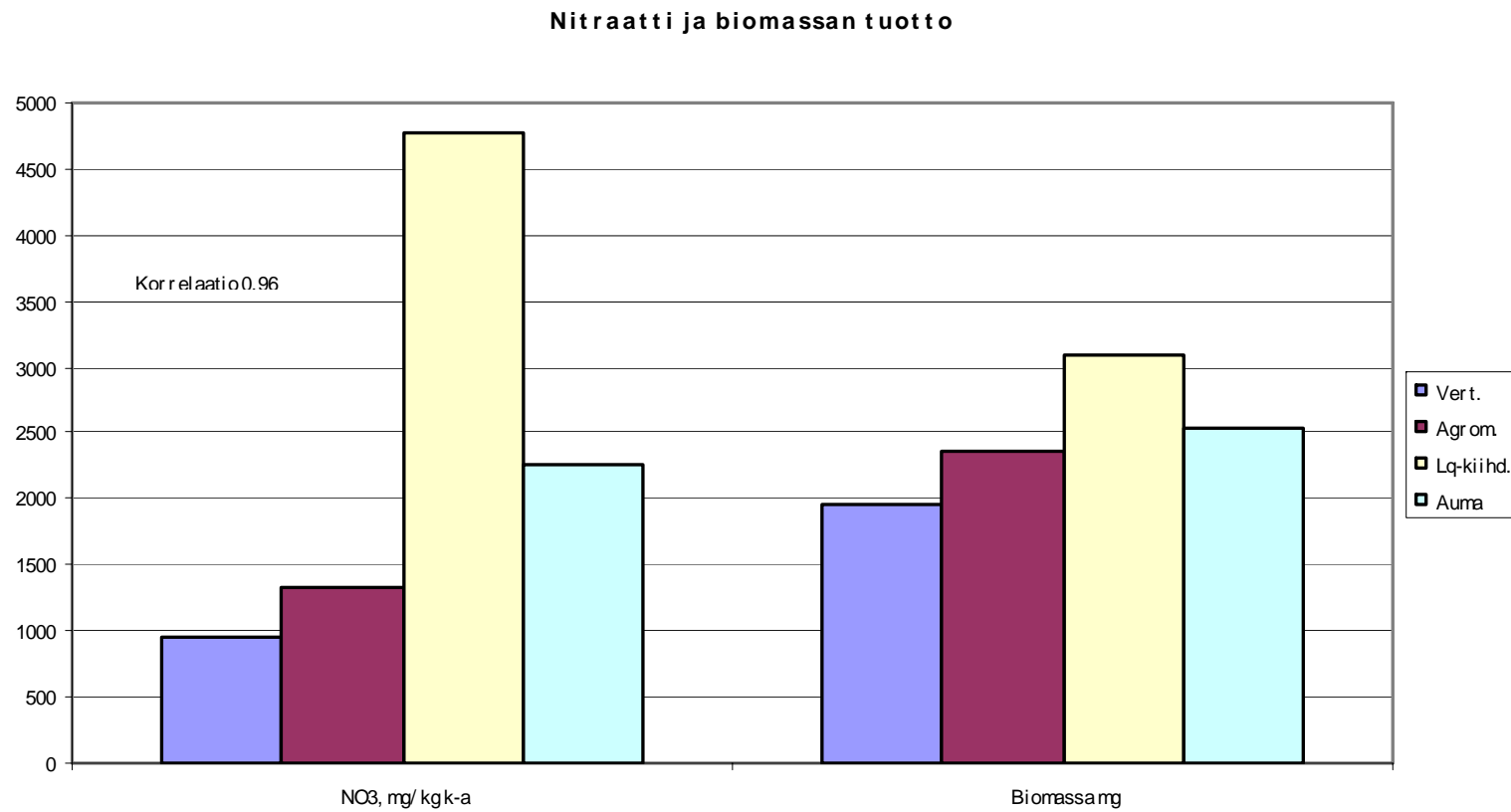
## Tuubimenetelmä



# Turvallinen komposti

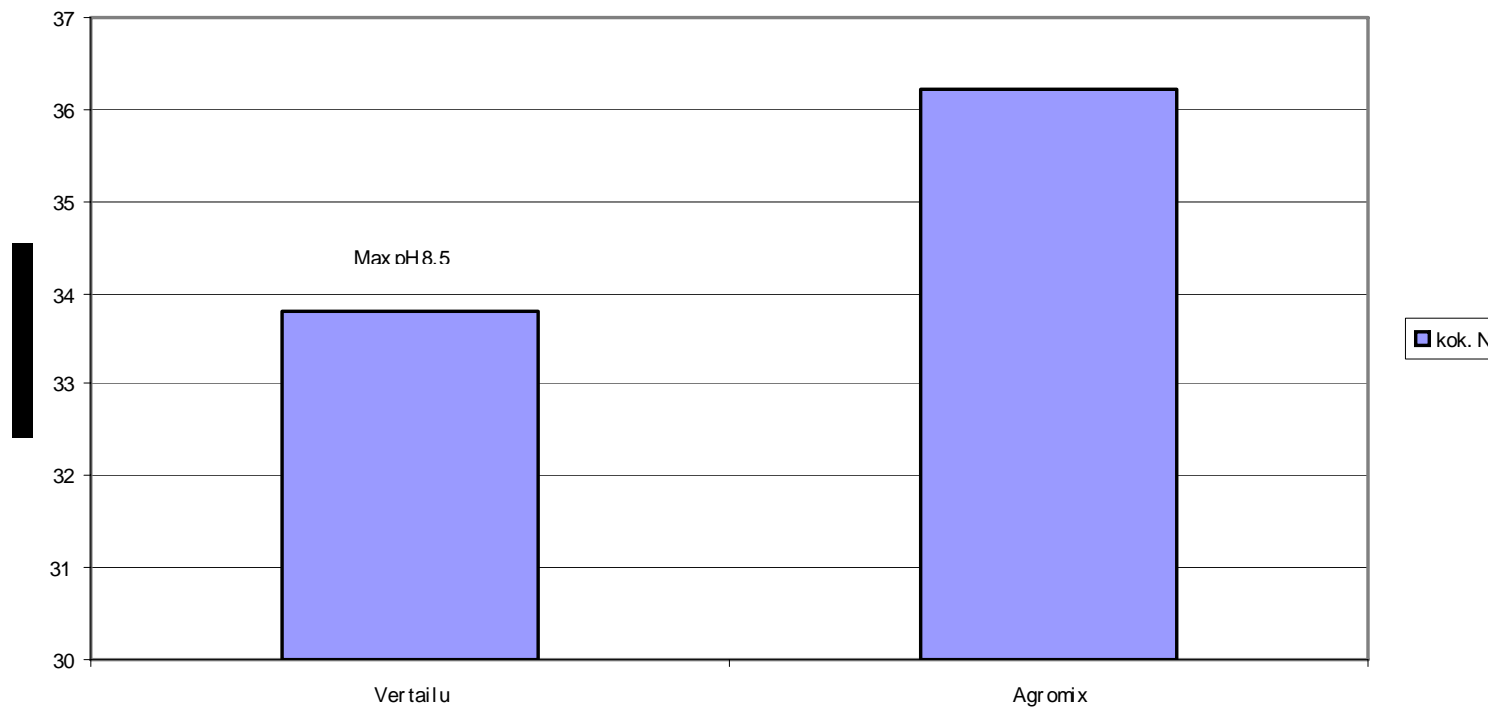
- Lämpötila on laskenut ympäristön lämpötilaan ( $< 40\text{C}$ )
- Ei hajoamatonta jätettä, multamaista
- Hiilidioksidituotto ja hapen kulutus laskeneet
- Ei haise ammoniakille, haisee mullalle
- pH on käynyt  $> 7$  ja sitten alkanut laskea
- Vesiuutos vaalentunut
- Nitraattityppi/ammoniumtyppi  $> 1$
- Koekasvi (esim. krassi) itää ja kasvaa hyvin

# Kompostin nitraatti ja biomassan tuotto



# Kompostoitumis- pH ja kokonaistyyppi

Maksimi pH:n vaikutus kokonaistyypeen



# Lietelannan käsittely lisäaineella (Agromix PCT/FI2008)



# Lannan ominaisuuksien parantaminen lisäaineiden avulla

- Fysikaaliseen rakenteeseen voidaan vaikuttaa elektrolyyttien avulla
- Hajua voidaan vähentää adsorptio- ja kemiallisten aineiden avulla
- Ravinteiden karkaamista (typpi) voidaan estää esim. pH-puskureilla
- Ravinteiden olomuotoa voidaan muuttaa (esim. fosfori)
- Monipuolisuutta voidaan lisätä hivenainesisältöä muokkaamalla

# Tulevaisuuden lannoitteet

- Kompostoitumisen biotekniikka tulee saada hallintaan, jotta ravinnehumuksen tuottaminen jätteistä on haitatonta prosessitekniikkaa
- Kaikki typpi- ja fosforipitoiset jätemateriaalit pyritään hyödyntämään (ei polteta)
- Mikrobeille luodaan prosessissa optimaaliset, vakioidut toimintaolosuhteet esim. katalyyttiaineiden avulla
- Ravinteiden talteenottoa tehostetaan ja estetään niiden karkaaminen
- Orgaanisten lannoitteiden moniravinteisuus ja hivenainepitoisuus huomioidaan
- Ravinteiden olomuoto ja liukoisuus huomioidaan
- Typpi ja fosfori tarvittaessa erilleen
- Käytetään fysikaalista, kemiallista ja biologista tekniikkaa teknisesti helppokäyttöisten, turvallisten lannoitteiden valmistamiseksi