



# SUOMETSÄ TUOTTOKUNTOON TUHKALANNOITUKSELLA

Heikki Suvanto / FA Forest Oy  
Tuhkalannoitusseminaari, Tuomarniemi  
8.3.2011



# FA Forest Oy lyhyesti

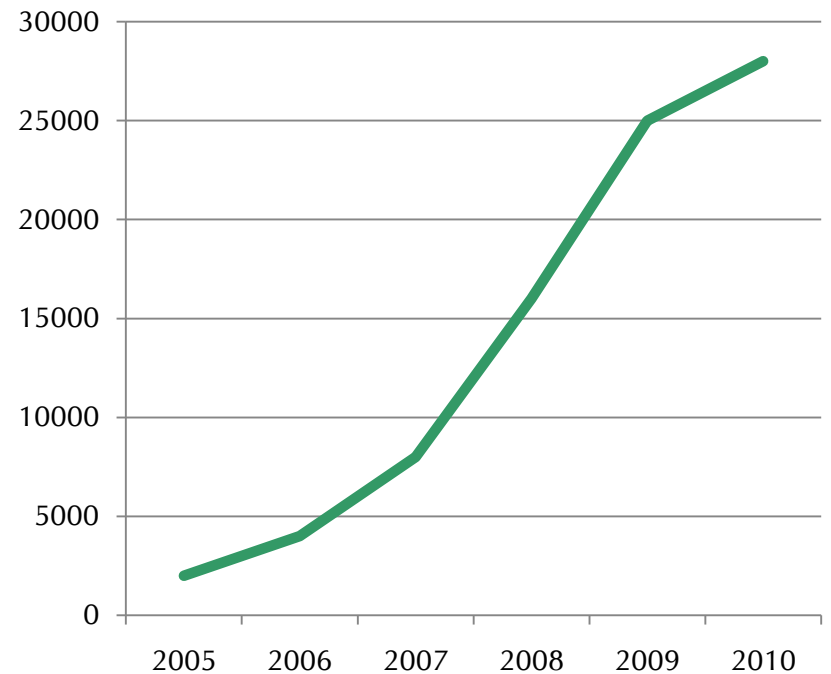
- **Perustettu** v. 1995 Liperissä Pohjois-Karjalassa.
- **Toimialana** tuhkien ja orgaanisten jätteen käsittely ja hyötykäyttö.
- **Tuottaa** lannoittamiseen ja maanparannukseen kehitettyjä **Ecolan® tuotteita (metsätuhkat, tuhkapohjainen boorilannoite)**.
- **Tuotantolaitokset** sijaitsevat Liperissä ja Viitasaarella.
- **Palvelee** lämpö- ja voimalaitosasiakkaita ottamalla vastaan puuvaltaisia tuhkia, toimittamalla järjestelmiä tuhkan vastaanottoon ja logistiikkaan sekä avustamalla laitoksia viranomaisluvituksessa.
- **Palvelee** metsälannoitusasiakkaita suunnittelemalla ja toteuttamalla maa- ja lentolevityshankkeita.



# Lannoitetuotanto

Hyvälaatuiset tuhkat jalostetaan rakeistamalla tuotteiksi, jotka ovat ympäristöystävällisiä ja tehokkaita lannoitteita.

- Tuhkan vastaanotto ja tuotanto tapahtuvat tehtailla Liperissä Pohjois-Karjalassa ja Viitasaarella Keski-Suomessa.
- Tuhkapohjaisen boorilannoitteen tuotanto on keskitetty Viitasaaren tehtaalle.
- Toiminta on lannoitelainsäädännön mukaista;
  1. Tuoteselosteet
  2. Tasalaatuisuus
  3. Raportointi
  4. Tietojen arkistointi
  5. Tuotantoa valvoo Elintarviketurvallisuusvirasto Evira



Tuhkapohjaisten lannoitteiden valmistus (tonnia)  
v. 2005–2010.

# Tuhkalannoitus metsätuhkalla

**Turvemaiden maaperässä on usein kasvulle tärkeää typpeä (N) riittämiin, mutta fosforin (P) ja kaliumin (K) puutokset tekevät kasvusta kituliasta. Lisäksi maaperän happamuus rajoittaa puuston kasvua.**

Metsätuhka sisältää runsaasti fosforia (P) ja kaliumia (K). Lannoitus korjaa puutosoireet 2-4 vuoden kuluessa. Lannoituksessa lisättävällä kalsiumilla (Ca) on maaperää neutraloiva kalkitusvaikutus, joka nopeuttaa turpeen hajoamista ja parantaa ravinteiden saatavuutta. Metsätuhkassa on lisäksi puiden tarvitsemia hivenravinteita luonnollisessa suhteessa.

**Tuhkalannoitus soveltuu parhaiten paksuturpeisille turvemaille, joiden vesitalous on kunnossa.**

Ravinnepuutokset ovat yleisiä paksuturpeisilla (turvetta yli 30 cm) suomilla. Lannoituskohdetta valittaessa tulee ravinnetasojen lisäksi kiinnittää huomiota puuston kasvatuskelpoisuuteen, vesitalouteen ja harvennustilaan. Parhaimpia kohteita ovat ojitetut rämemänniköt. Hyviä kohteita ovat myös paksuturpeiset korvet ja erilaiset metsitysalueet.

## Ecolan® T-4000 Metsätuhka

Kokonaisfosfori (P)	0,9 %-1,1 %
Vesiliukoinen fosfori	0,05 %
Kokonaiskalium (K)	2,6 %
Kokonaiskalsium (Ca)	14-17 %

**Korjaa puutosoireet 2-4 vuoden kuluessa**

**Kalkitsee ( vaikutus + 20 vuotta)**

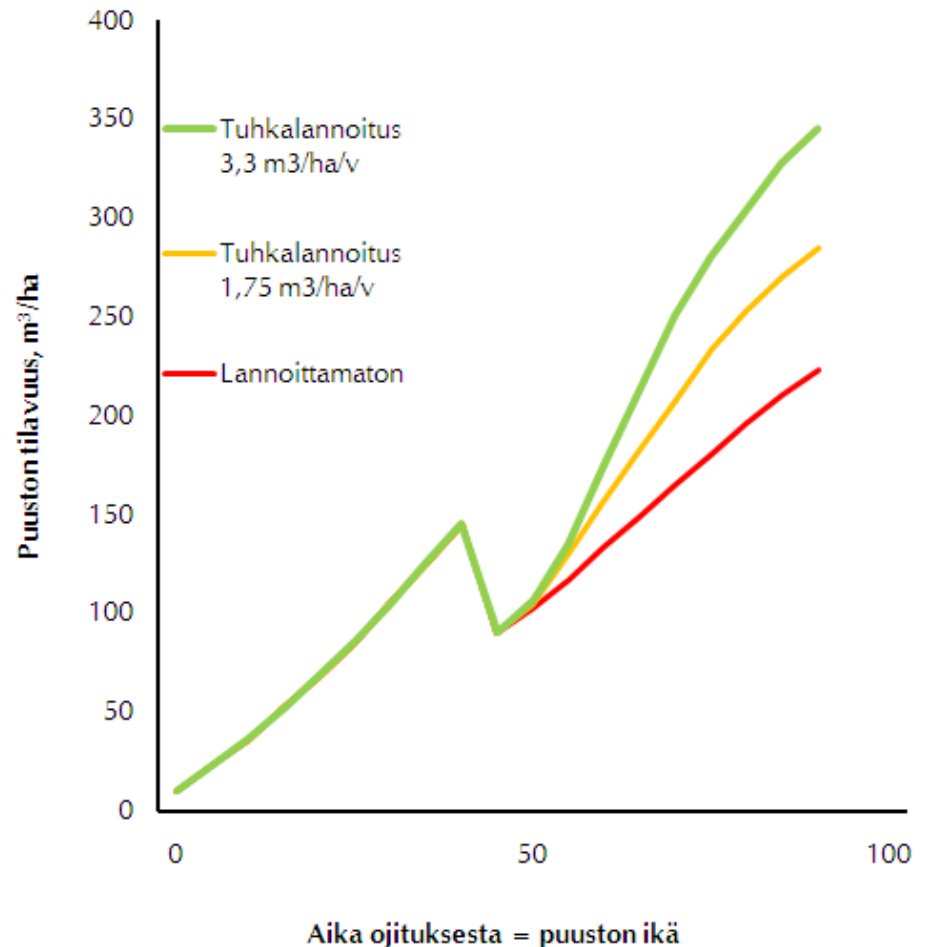
Magnesium (Mg)	1,2 %
Boori (B)	0,02 %
Kupari (Cu)	0,01 %
Rauta (Fe)	1,5 %
Mangaani (Mn)	0,6 %
Sinkki (Zn)	0,2 %

**Korjaa puutosoireet 2-4 vuoden kuluessa, ylläpitää ravinnetasoja**

**Ravinteet (kuiva-aineessa)**

# Metsätuhka & puuston kasvu

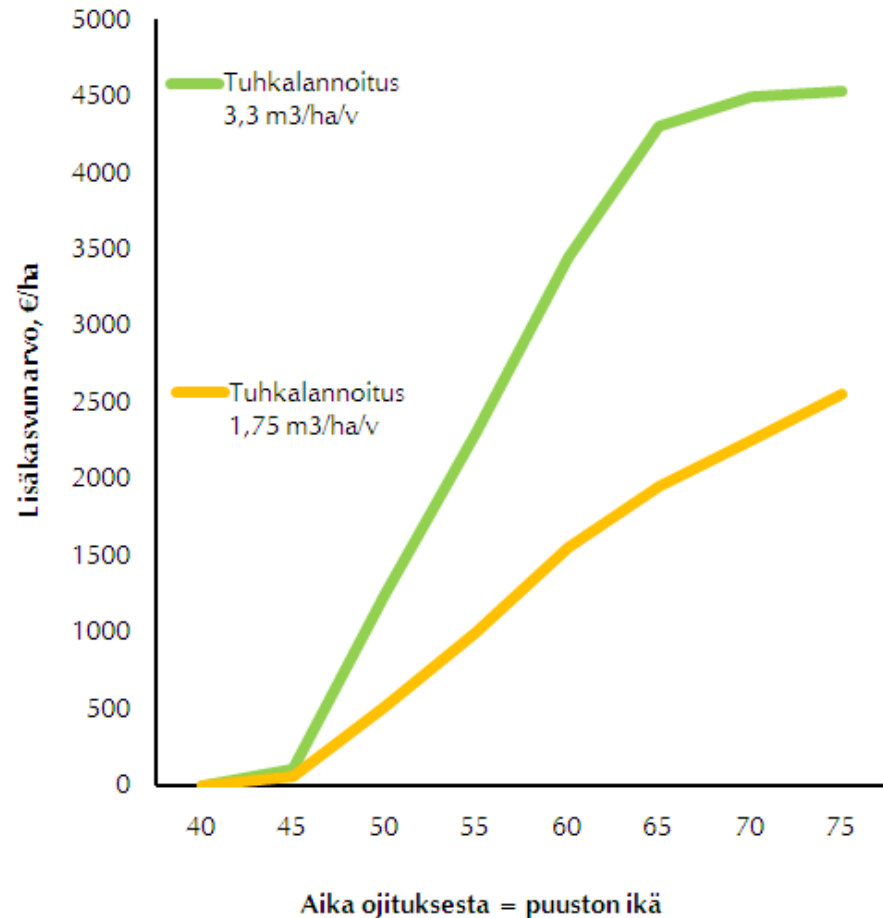
- Kasvunlisäys on ollut kokeissa 0,5–15 m<sup>3</sup>/ha vuodessa.
- Käytännössä kasvatusmetsissä tavallinen kasvunlisäys on 2–4 m<sup>3</sup>/ha vuodessa.
- Ankarasta PK-puutoksesta kärsivillä kohteilla kasvunlisäys on ollut jopa 10–15 m<sup>3</sup>/ha vuodessa.
- Arvokasvun kiihtymisellä huomattava merkitys taloudelliseen kannattavuuteen.



Esimerkkilaskelma puolukkaturvekankaalla 1,75 ja 3,3 m<sup>3</sup> (keskim. 20 v:ssä) lisäkasvuilla (1 harvennuskerta).

# Metsätuhka & kannattavuus

- Tuhkalannoitukseen tehdyille sijoitukselle saadaan oikein valituilla kohteilla 8-15 % sisäinen korko.
- KEMERA-tuki nostaa sijoituksen sisäistä korkoa huomattavasti. Tukikohteilla myös kasvuvaste (ts. N-pitoisuus) hyvä.
- Lisäkasvun arvo on nykyisellä puun hintatasolla keskimäärin 1500–4500 €/ha.
- Tuhkalannoituksen kulut ovat verovähennyskelpoisia.



Esimerkkilaskelma puolukkaturvekankaalla 1,75 ja 3,3 m<sup>3</sup> (keskim. 20 v:ssä) lisäkasvuilla (1 harvennuskerta).



# Tutkitusti tehokas



Lannoittamaton, puuntuotos 50 vuodessa 25 m<sup>3</sup>.



8 tn puuntuhkaa, puuntuotos 50 vuodessa 350 m<sup>3</sup>.



# Tuhkalannoitus käytännössä - Maalevitys

- Työmaalla oltava läpiajettava ajouraverkosto.
- Levitystyö onnistuu parhaiten heti hakkuun jälkeen, ennen kunnostusojitusta.
- Kantavuus rajoittaa työt talveen, sähköiset kartat varmistavat työn laadun.
- Käytännön levitysmäärä nykyisellä kalustolla 4000 kg/ha.
- Hankkeen minimikoko 40 tonnia.



# Tuhkalannoitus käytännössä - Helikopterilevitys

- Levitysaika ympäri vuoden.
- Ajouraverkosta ei tarvita. Ojista tai hankalista kiinteistörajoista ei ole merkittävää haittaa työskentelylle.
- Ei maasto- ja puustovaurioita.
- DGPS-automatiikan ansiosta levitystarkkuus 10-20 % maalevitystä parempi .
- Levitysmäärä 3000-4000 kg/ha.
- Metsätuhkan ja keinolannoitteiden lento voidaan tehdä samoilta lentopaikoilta.
- Säkkien keruu ja kierrätys sisältyy palveluun.



**Klikkaa lentopaikalle!**

# Tuhkalannoitus & ympäristö

- **Energiapuun käyttö lisää metsälannoituskäyttöön soveltuvan tuhkan määrää.**
  - Hyötykäyttö vähentää kaatopaikoille läjitettävän tuhkan määrää.
  - Lannoituskäytön tekniset ratkaisut ovat jo olemassa, metsänomistajien valinnat ovat tärkeässä roolissa hyötykäytön yleistymisessä.
- **Rakeinen metsätuhka on hidasliukoinen lannoite.**
  - Riski ravinnehuuhtoumiin on vähäinen.
  - Riskien hallinta yksinkertaista.
  - Ei haittaa marjastusta ja sienestystä.
- **Hiilensidonta on voimakasta tuhkalannoitetuissa metsissä.**





# Tuhkalannoitusketjun hiilipäästöt

Vastaanotto → Tuotanto → Logistiikka → Lannoitus



Lentolevitys:  
330 kg/ha

Maalevitys:  
106 kg/ha



**Hiilensidonta**  
**15 000 kg/tonni**





**ECOLAN®**

**[www.ecolan.fi](http://www.ecolan.fi)**