



**LUT**  
**University**

# Kierrätyslannoitevalmisteiden hiilijalanjälki

Jouni Havukainen

Biotalouspäivät 2018

**7.- 8. Marraskuuta 2018, Lahti, Suomi**

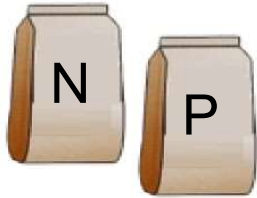
# Sisältö

- Johdanto
- Menetelmät
- Tulokset
- Johtopäätökset

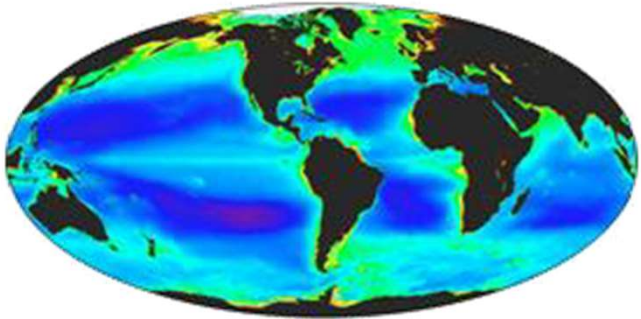
# Johdanto



60% lisäys viimeisten 50 v aikana



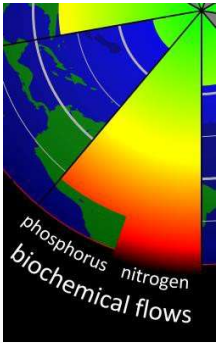
Pääravinteet



Vuotaminen ympäristöön

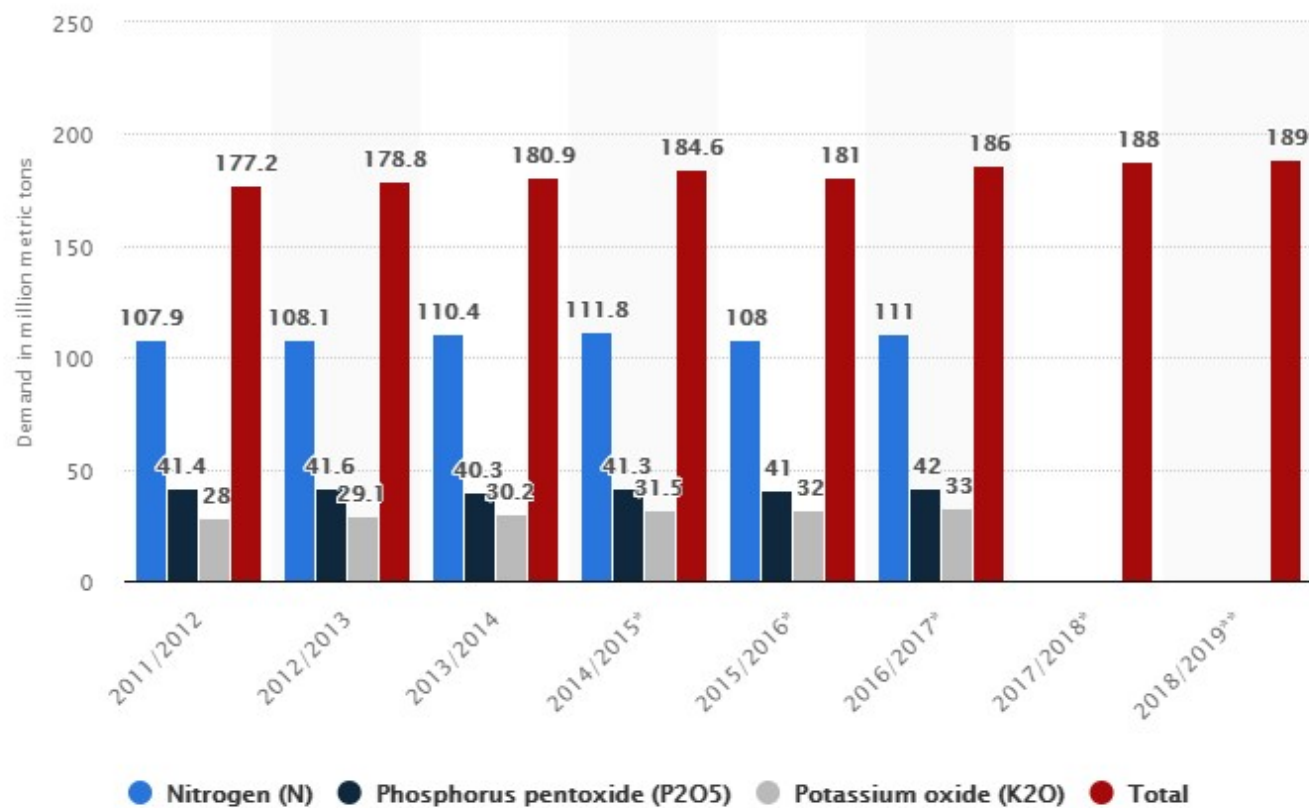


Ravinteiden kierrätys → kierrätyslannoitevalmisteet



Reaktiivinen typpi

# Lannoitteiden käyttö maailmalla



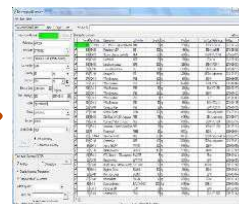
\* Arvio.  
 \*\* Ennuste

# Menetelmä



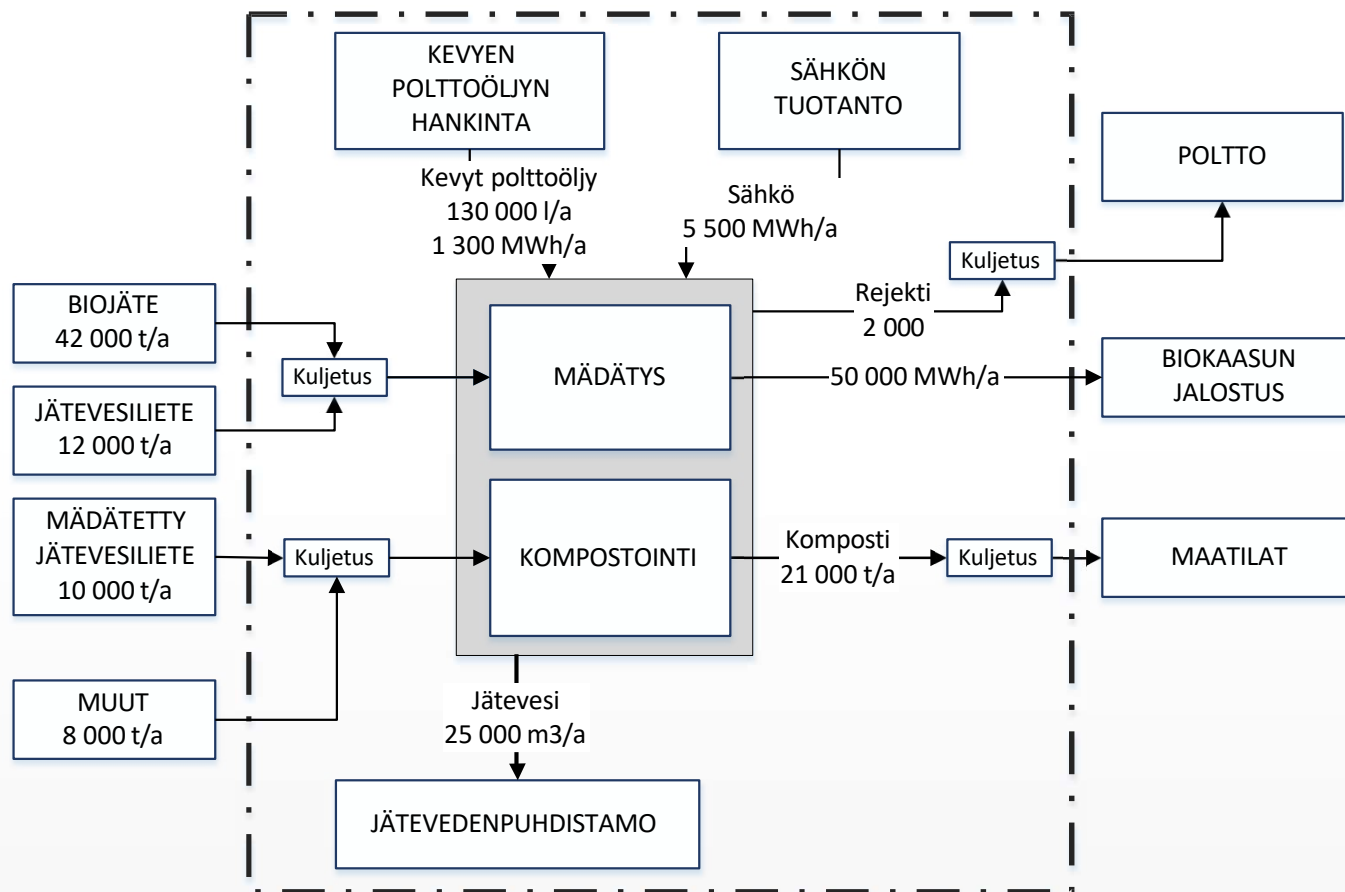
- Ympäristövaikutusten arviointi hyödyntäen elinkaariarviointia standardien ISO 14040, ISO 14044 and ISO 14067 mukaisesti
- Hiilijalanjälki yhdelle kilolle typpeä ja fosforia

Inventaariodata


 A screenshot of a software interface showing a table of inventory data. The table has multiple columns and rows of data, with some cells highlighted in green.


Tulkinta

# Systemiraja



# Allokaatio

- Tuotteet
  - Päätuote: biokaasu
  - Sivutuote: komposti
  
- Allokaatiomenetelmä
  - Energia
  - Massa
  - Taloudellinen arvo

## Biokaasun ja ravinteiden hinta

Tuote	Hinta
Liukoinen typpi	0.66 €/kg
Fosfori	1.5 €/kg
Biokaasu	25 €/MWh





# Tuloksia 1/3

	KHK päästöjä kg CO <sub>2,eq</sub> /a	Osuus %
Sähkön käyttö laitoksella	1 200 000	31 %
Sähkön käyttö jätevedenpuhdistamolla	3 000	0.1 %
Kevyt polttoöljy	390 000	10 %
Syötteiden kuljetus	240 000	6 %
Lopputuotteiden kuljetus	73 000	2 %
Kompostointi - N <sub>2</sub> O & CH <sub>4</sub>	1 900 000	50 %
<b>Yhteensä</b>	<b>3 800 000</b>	

## Vuotuiset päästöt ja osuus



# Tuloksia 2/3

	Arvo €/a	Osuus %
Biokaasu	1 100 000	70 %
Typpi	92 000	6 %
Fosfori	380 000	24 %
Yhteensä	1 572 000	100 %

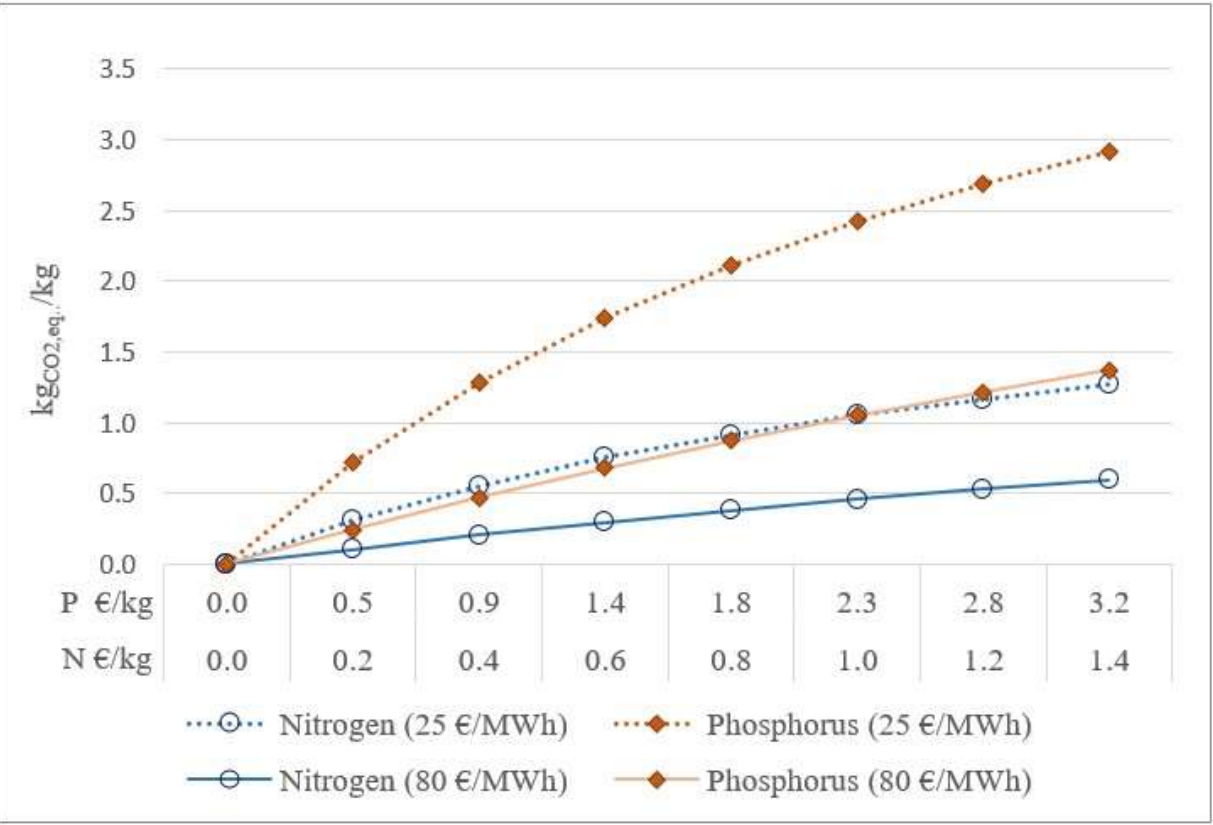
	KHK päästöt kgCO <sub>2,eq</sub> /a	Hiilijalanjälki kgCO <sub>2,eq</sub> /kg
Biokaasu	1 300 000	-
Typpi	110 000	0.81 (1.6)
Fosfori	460 000	1.8 (3.7)
Yhteensä	1 870 000	

Allokoidut päästöt ja hiilijalanjälki

Typpi	kgCO <sub>2,eq</sub> / kg N
YaraBela Extran 33.5	3.7
YaraBela Extran 27	3.9
YaraVera	3.3
YaraUAN	3.5
YaraLiva	4.2
YaraMila (NPK)	5.3
Yara Glomfjord	3
Yara Porsgrunn	2.8
Yara Siilinjärvi	3.1
Yara Uusikaupunki	3.3
Yara Rostock	3.2
Yara Sluiskil	2.5
EU BAT	3.6
EU average NH <sub>3</sub> plants	7.8
Ammonium nitrate	3.5
Ammonia	1.9
Fosfori	kgCO <sub>2,eq</sub> / kg P
Phosphorus	2.7
Triple superphosphate (TSP)	2.8
Monoammonium phosphate	4.5
TSP Europe average	2.5

Mineraalilannoitteiden hiilijalanjälkiä

# Tuloksia 3/3



# Johtopäätökset

## Hiilijalanjälki tulokset

- N 0.8 kgCO<sub>2,eq.</sub>/kg
- P 1.8 kgCO<sub>2,eq.</sub>/kg

## ■Vertaileminen mineraalilannoitteisiin

- N 57 –90 % alhaisempi
- P 26 –59 % alhaisempi

## ■Sisältäen N<sub>2</sub>O ja CH<sub>4</sub>päästöt kompostoinnista (kirjallisuusarvot)

- N 1.6 kgCO<sub>2,eq.</sub>/kg
- P 3.7 kgCO<sub>2,eq.</sub>/kg

## ■Mineraalilannoite -keskiarvo

- N 3.7 kgCO<sub>2,eq.</sub>/kg
- P 3.1 kgCO<sub>2,eq.</sub>/kg

# REISKA

- Osa REISKA hanketta
- resurssitehokkuutta parantava
- Kolmivuotinen
- EAKR-rahoitteinen
- Päijät-Hämeessä
- [www.reiska.info/](http://www.reiska.info/)



# Muita kiertotaloushankkeita

- NITRO (advanced nitrogen recovery)
- Circwaste – [www.materiaalitkiertoon.fi](http://www.materiaalitkiertoon.fi)
- HELY – [www.lut.fi/hely](http://www.lut.fi/hely)
- FISS Etelä-Karjala – <https://www.teollisetsymbioosit.fi/etela-karjala>
- [Urban infra revolution – https://www.greenreality.fi/urban-infra-revolution-uir-hanke](https://www.greenreality.fi/urban-infra-revolution-uir-hanke)



# Yhteystiedot

Jouni Havukainen

LUT University Department of Sustainability Science

[Jouni.Havukainen@lut.fi](mailto:Jouni.Havukainen@lut.fi)

