

# Lannoitteiden ympäristövaikutukset

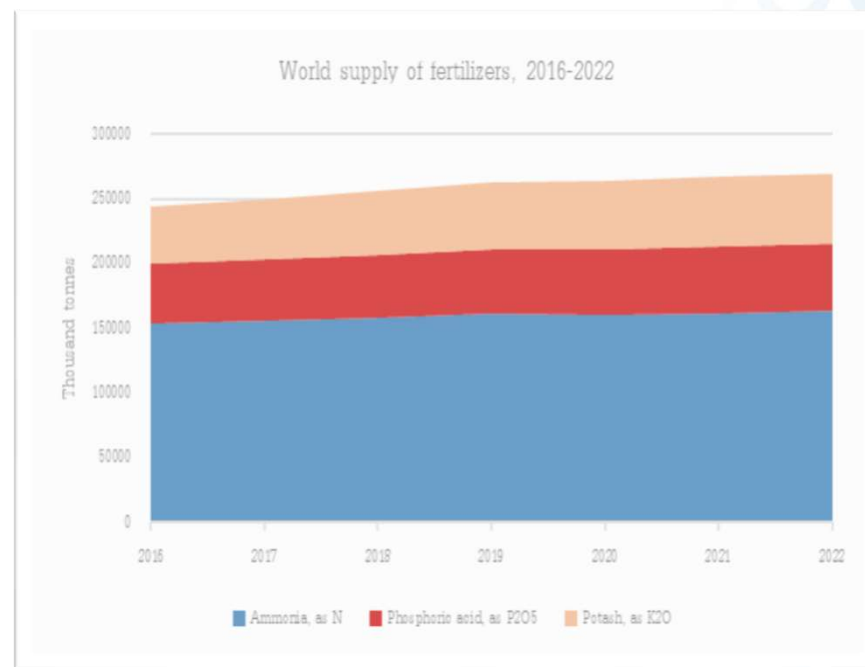
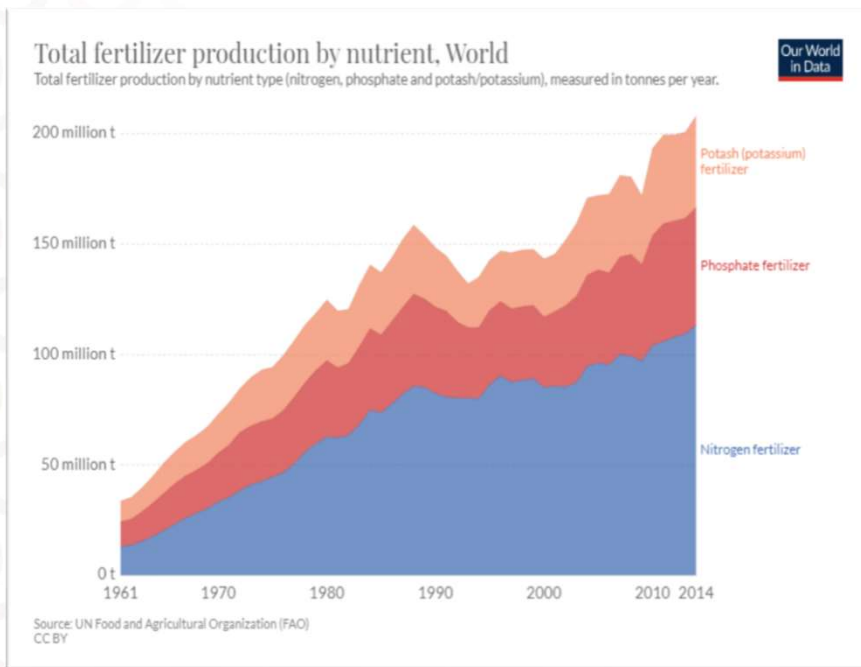
Susanna Horn

Suomen ympäristökeskus SYKE

7.1.2020

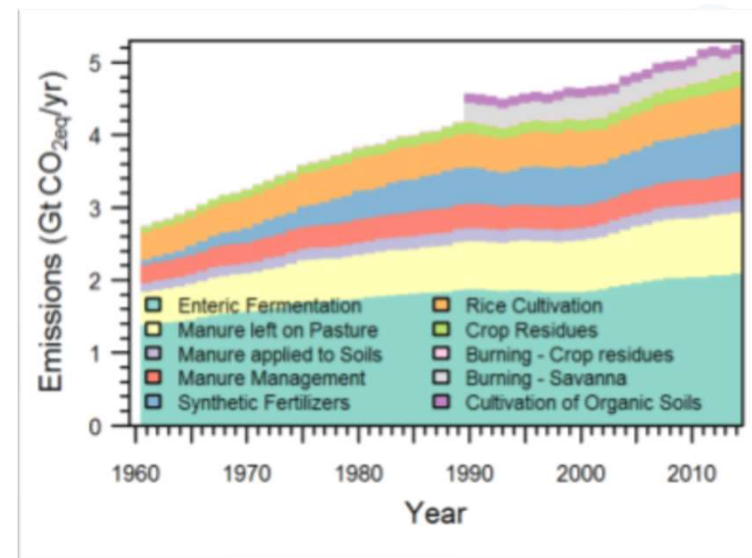
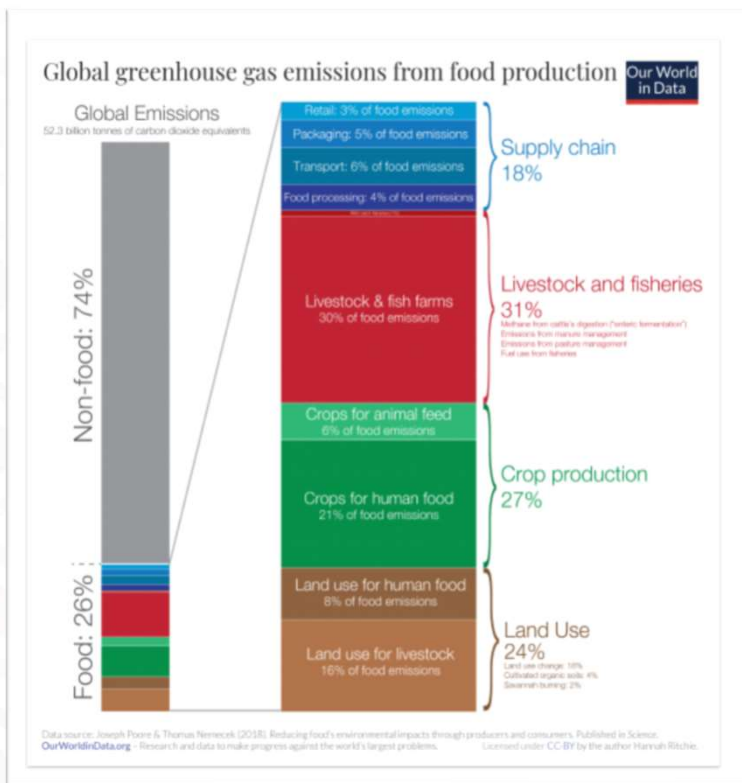


# Taustaa lannoitteista...



FAO, 2019

## ...ja niiden ilmastovaikutuksista



- 410 Tg CO<sub>2</sub>e/a, 0,8% glob. CO<sub>2</sub>e-päästöistä N-lannoitteiden tuotannosta (Bentrup, 2009)

# Ympäristövaikutuksia

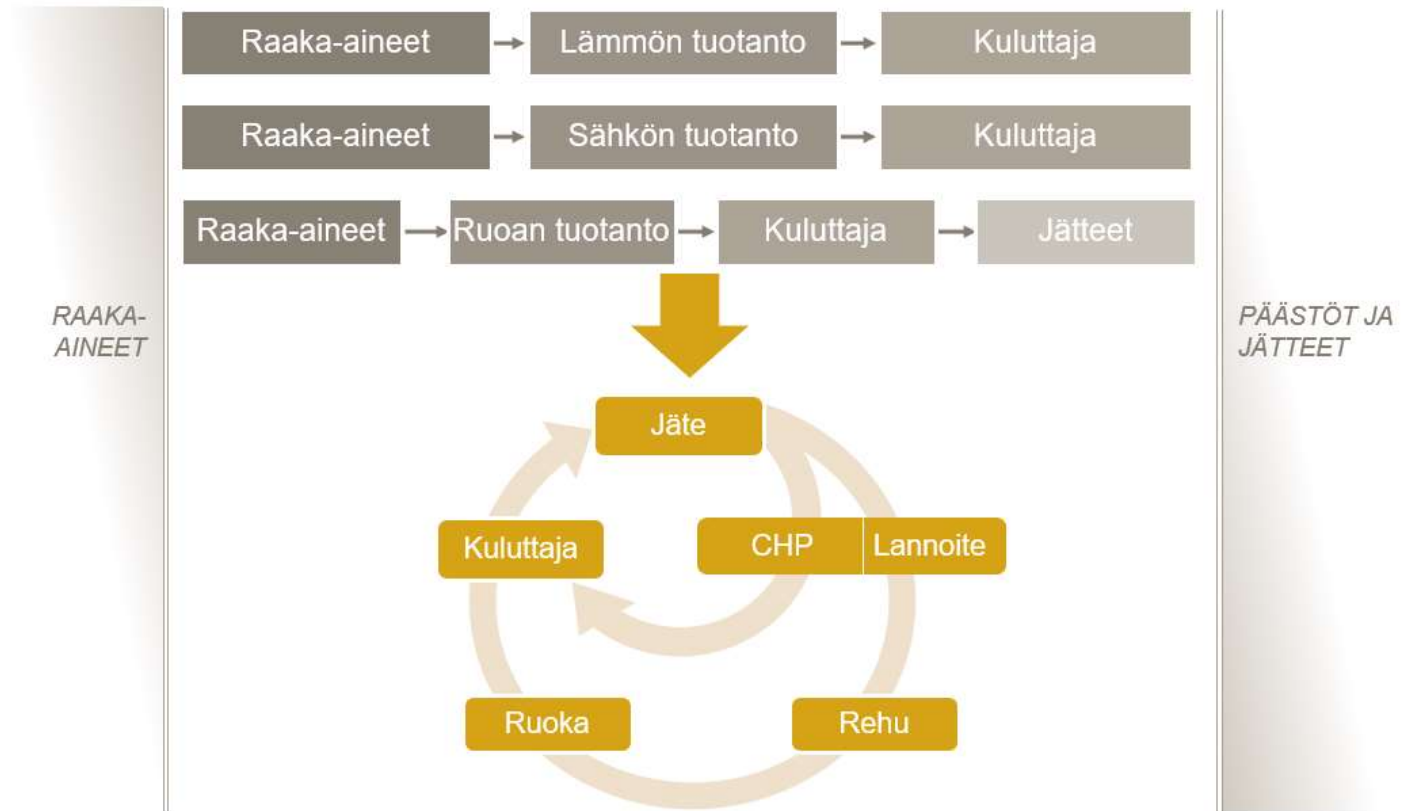
Kierrätysravinne

Mineraaliravinne



Gaia Consulting 2015

# Kierrätyslannoitteet ovat osa kiertotaloutta



## ...mutta kierrätyksessäkin on eroja

- Kierrätyksen tehokkuudessa
- Kierrätyksen päästöissä
- Kierrätyksen ”tuotteessa”



Yleensä taloudellinen ja ympäristövaikutukset menevät käsikädessä, mutta eivät aina

## Hankkeessa vertailtavat vaihtoehdot:



### Mädäte (nestejäte)

- Typpipitoisuus 0,4%
- Kierrätysraaka-aineesta, tuote laimeampaa, epätasalaatuisempaa ja vaatii enemmän kuljetusenergiaa



### Ravinnekonentraatti

- Typpipitoisuus 1%
- Kierrätysraaka-aineesta, mutta konsentrintiprosessi vaatii energiaa



### Mineraalilannoite

- Typpipitoisuus 27%
- Primääriraaka-aineista valmistettu, ei kierrätystä





# Kierrätyslannoitteiden elinkaaret

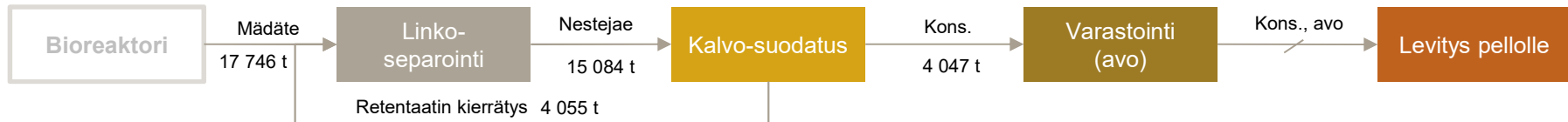
## 1. MÄDÄTTEEN NESTEJAE (avovarasto)



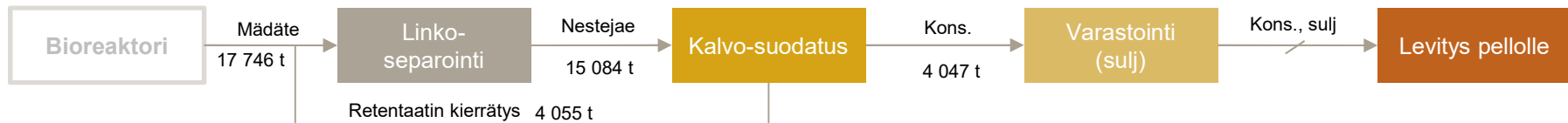
## 2. MÄDÄTTEEN NESTEJAE (suljettu varasto)



## 3. KONSENTRAATTI (avovarasto)



## 4. KONSENTRAATTI (suljettu varasto)

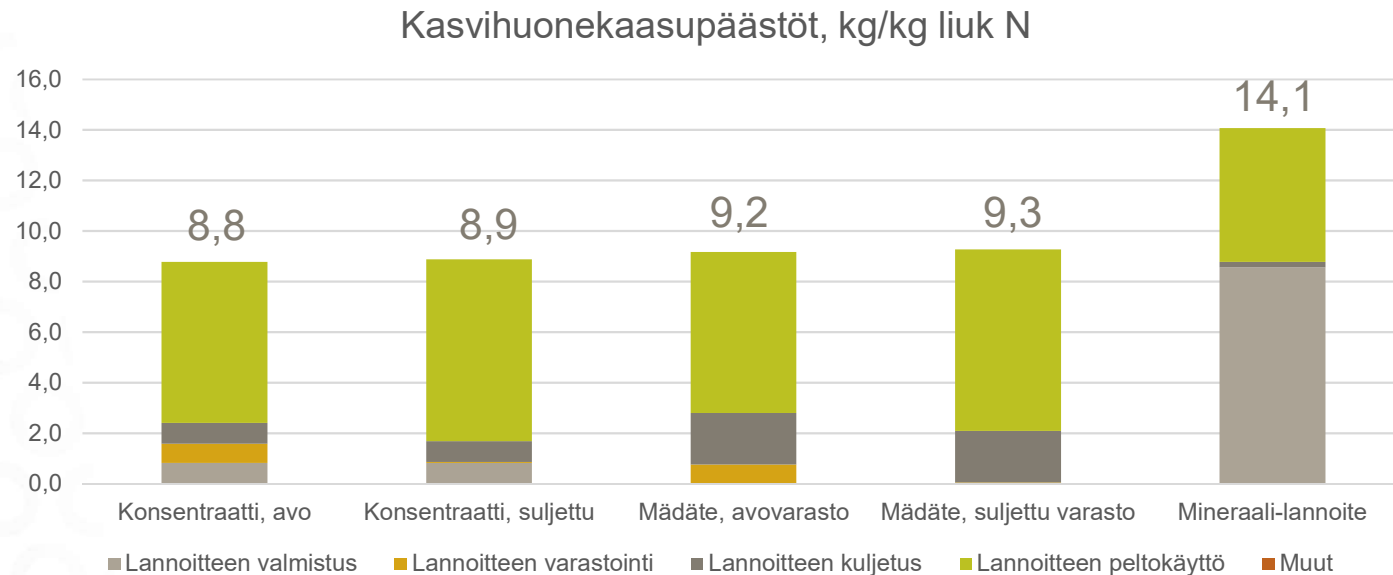


## 5. MINERAALILANNOITE





# Tulokset: Lannoitteiden khk-päästöt, kg/kg liuk N



Konsentraatin tuotanto: energia (bk), kemikaalit, vesi  
 Mädätteen nestejäte tuotanto: energia  
 Mineraalilannoite: Calcium ammonium nitrate

Varastointi, peltokäyttö: NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>  
 Peltokäyttö: nestejäte ja konsentraatti sijoittamalla, mineraalilannoite pintaan levittämällä



SYKE

## Tulokset: Lannoitteiden khk-päästöt

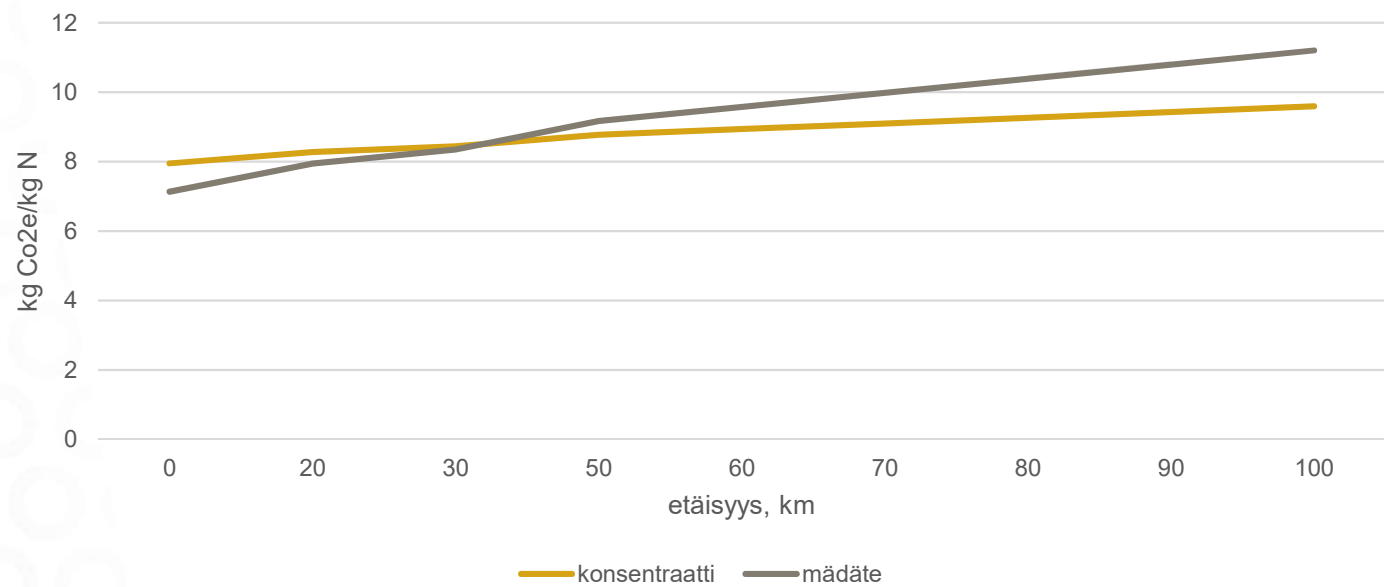
<i>kg CO2e/kg N Biokaasusähkö (0,05)</i>	Konsentraatti, avovarasto	Konsentraatti, sulj. varasto	Mädäte, avovarasto	Mädäte, sulj. varasto	Mineraalilannoite
Lannoitteen valmistus	0,8	0,8	0,005	0,005	8,5
Lannoitteen varastointi	0,7	0,04	0,7	0,04	0
Lannoitteen kuljetus	0,8	0,8	2,0	2,0	0,2
Lannoitteen peltokäyttö	6,4	7,2	6,4	7,2	5,3
<b>Summa</b>	<b>8,8</b>	<b>8,9</b>	<b>9,2</b>	<b>9,3</b>	<b>14,1</b>

<i>kg CO2e/kg N Sähkömix</i>	Konsentraatti, avovarasto	Konsentraatti, sulj. varasto	Mädäte, avovarasto	Mädäte, sulj. varasto	Mineraalilannoite
Lannoitteen valmistus	2,3	2,3	0,03	0,02	8,5
Lannoitteen varastointi	0,7	0,0	0,7	0,0	0,0
Lannoitteen kuljetus	0,8	0,8	2,0	2,0	0,2
Lannoitteen peltokäyttö	6,4	7,2	6,4	7,2	5,3
<b>Summa</b>	<b>10,3</b>	<b>10,4</b>	<b>9,2</b>	<b>9,3</b>	<b>14,1</b>

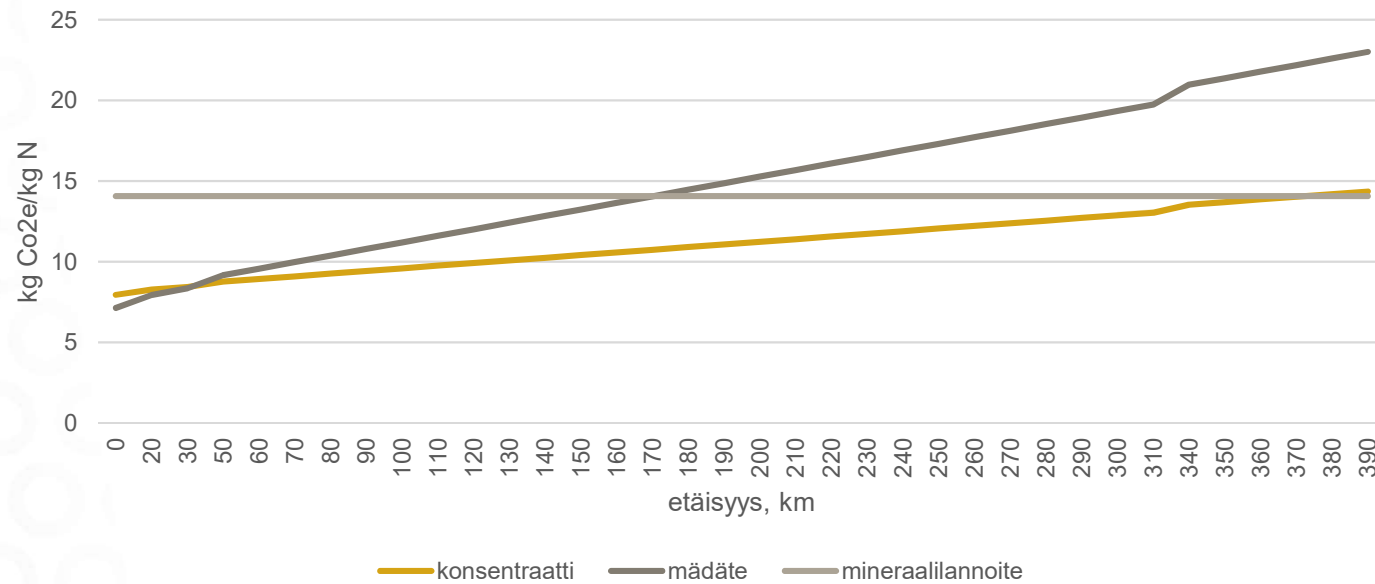


S Y K E

## Hiilijalanjälki etäisyyden funktiona



## Hiilijalanjälki etäisyyden funktiona



# Liukoisen typen päätyminen "tuotteeseen"

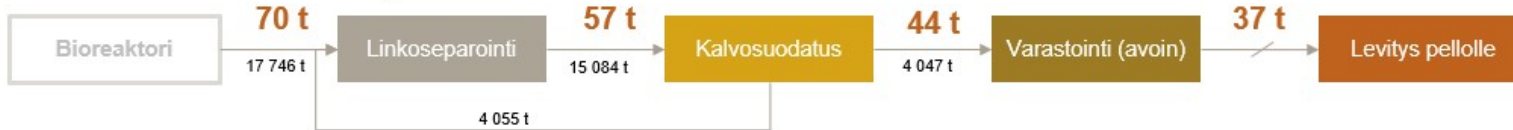
## 1. MÄDÄTTEEN NESTEJAE (avovarasto)



## 2. MÄDÄTTEEN NESTEJAE (suljettu varasto)



## 3. KONSENTRAATTI (avovarasto)



## 4. KONSENTRAATTI (suljettu varasto)



## Muita vaikutuksia

- Verrattuna mädätteeseen:
  - Konsentraatti parantaa tuotteen tasalaatuisuutta
  - Matalampi pH, pienempi riski typen haihtumiseen ammoniakkina
  - Ravinnekonsentraatti ohuempaa, imeytyy paremmin
  - Maaperä säilyy kuohkeamana ja helpompana muokata
- **Kierrätysravinteet sitovat maaperän hiiltä**
- **Biologinen monimuotoisuus**
- **Kasvupotentiaali parempi**



## Mitä uutta?

Tulevaisuudessa tarvitaan monia uusia, resurssitehokkaita ratkaisuja

Esim. hydroponinen kouruviljely (nutrient film technique):

- Minimoi veden käytön (1.5l vettä per kilo salaattia)
- Mullan sijaan salaatit kasvavat pitkissä kouruissa, joissa virtaa ravinteilla rikastettua vettä
- Maapinta-ala minimaalinen
- Ei luonnonvaloa
- Tuotantolaitoksen hinta > 100 000e

### Talous

# Voiko mullistava viljelytapa ratkaista maailman ruokakriisit? Suomesta on tullut futuristiselta näyttävän vertikaaliviljelyn edelläkävijä

Huipputeknisillä viljelyratkaisuilla on kysyntää etenkin suurkaupungeissa, joissa vettä ja viljelymaata on tarjolla vähän.

---