

# Kestävät viljelymenetelmät, maan rakenne ja ravinteet

Ympäristökuiskaaja 14.11.2011, Turku  
Ympäristöjohtaja Liisa Pietola

# Tavoitteemme viljellä kestävästi

## ➤ Kestävyyden kolme ulottuvuutta:

1. *Ympäristöllinen*
2. *Sosiaalinen ja*
3. *Taloudellinen*



## ➤ Elämme uusiutuvista luonnonvaroista

- *Tavoitteenamme säilyttää luonnonvarat ja niihin perustuvat elinkeinot ja hyvinvointi ja siirtää ne yli sukupolvien*
- *Tavoitteenamme turvata ruokahuolto*

# Viljely muuttaa maan luontaista tasapainoa

- Maata muokataan
- Pellolla ajetaan
- Pellolta korjataan satoa



- Maa köyhtyy
  - ellei sadossa vietyjä ravinteita palauteta
  - ellei sadossa vietyä orgaanista ainesta korvata
    - oljet maahan, viljelykierto, lannan käyttö

# Viljely kuormittaa

- Maatalous tuottaa ruokaa ja hyödyntää aina luontoa
  - niin kuin ihminen ylittää
- Viilto maahan kylvön yhteydessä on ensimmäinen askel eroosiolle ja ravinteiden huuhtoutumiselle
  - mutta tämä viilto on meille elintärkeä

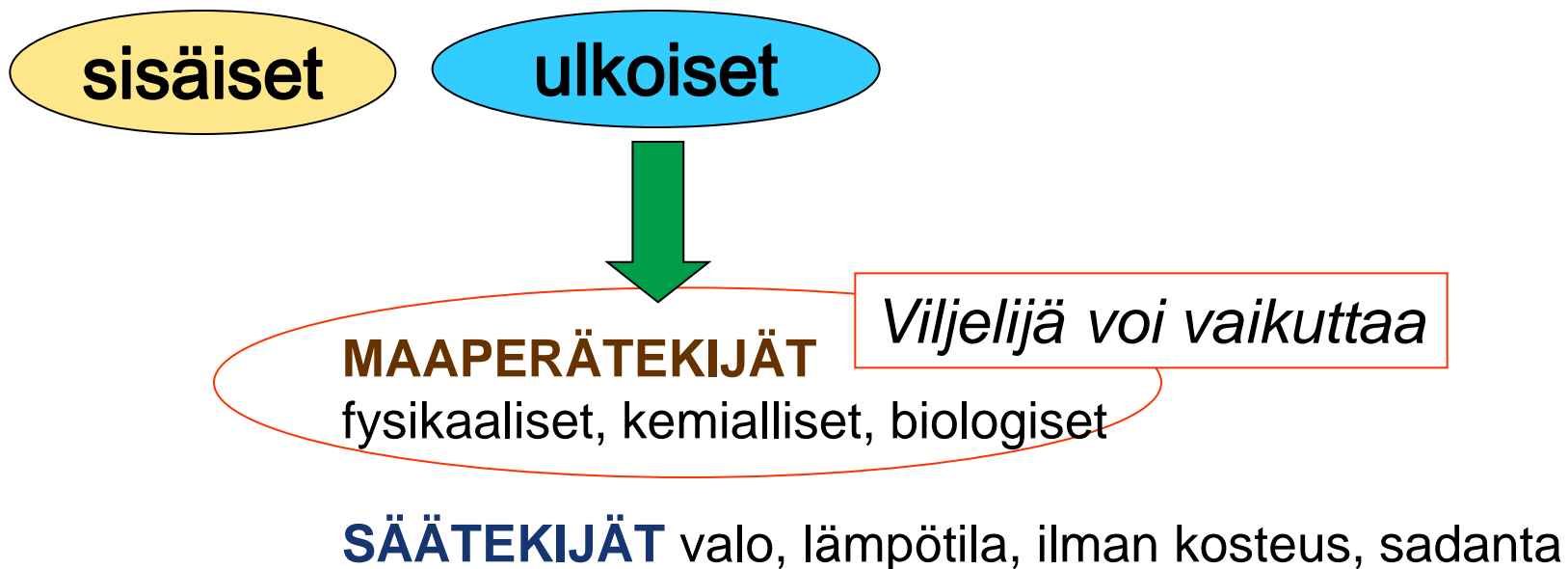


- Ydinkysymys:

- *Miten voimme elää ja tuottaa ruokamme mahdollisimman vähin ympäristövaikutuksin?*
  - ***Miten hoidamme viljelymaata kestävästi ?***

# Kasvutekijät: Voimmeko vaikuttaa?

- Kasvutekijät = kasvin kehittymiseen vaikuttavat tekijät



*= kaikki ne vaikutukset tai aineet, joilla on ehdoton merkitys kasvin kehitykselle; määrästä tai tehokkuudesta riippuen vaikutus voi olla myönteistä tai kielteistä.*

# Viljelymaan hoidon vaikutuskohteet

## • Biologinen tila

- pieneliöstö  
(sienet, bakteerit)
- maaperäeläimet  
(lierot, ym.)
- orgaaninen aines



## • Kemiallinen tila

- kasvinravinteet
- happamuus
- haitta-aineet

## • Fysikaalinen tila

- **maan huokosto:** ilmavuus, vesitalous, mekaaninen vastus

# Ravinne- ja kaasupäästöjen lähtökohdat 1/2

## 1. Peltomaa on elävä ekosysteemi

- Mikrobiologiset toiminnot sitovat ja vapauttavat ravinteita:
- lämpö, kosteusvaihtelut ja muokkaus kiihdyttävät vapautumista
- *Ovatko juuret silloin valmiina ottamaan ravinteita?*
  - *Onko maassa riittävästi vettä viemään ravinteet juureen?*
  - *Saako juuristo riittävästi happea toimiakseen?*



**Ellei, maa vuotaa ravinteita ja kaasuja**

# Ravinne- ja kaasupäästöjen lähtökohdat 2/2

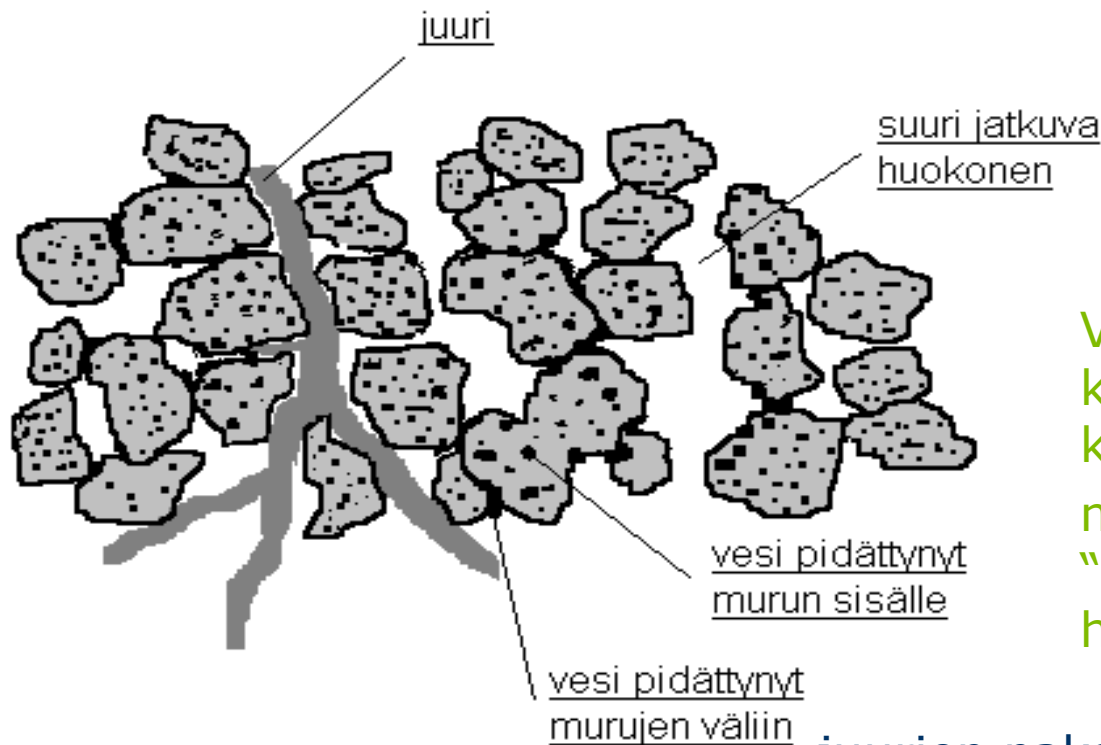
## 2. Peltomaa on huokosto, jossa fysiikan lait toimivat

- Maan suuret huokokset kuljettavat painovoimaveden ojiin ja happea juurille sekä mikrobeille
  - *Onko maassa riittävästi suuria ja jatkuvia huokosia?*
  - *Onko maassa riittävästi vettä pidättäviä huokosia?*



*Ellei, maa vuotaa ravinteita ja kaasuja*

# Maan rakenteen eli huokoston tulee toimia



Vesi pidättyy kasvien käyttöön maan "keskikokoisiin" huokosiin

juurien paksuus 0,15- 0,3 mm

ilmahuokosten  $\emptyset$  >30  $\mu\text{m}$

vesihuokosten  $\emptyset$  0,2-30 $\mu\text{m}$

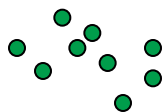
kasveille hyödyttömien pienten huokosten  $\emptyset < 0,2 \mu\text{m}$

# Maan rakenteen eri tyypit

## Maahiukkasia sitoo toisiinsa:

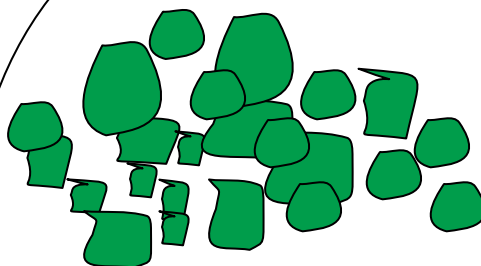
*Saves, orgaaninen aines, myös sähköiset varaukset*

I



1. hiukkeinen  
(irtorae)

II



2. mururakenne



3. massiivinen

# Maan rakenteen heikentyessä

*Maa ei läpäise vettä:* pintavalunta ja ravinnekuormitus

*Maan kaasunvaihto heikko:* hapettomasta maasta

kasvihuonekaasupäästöjä



***Jos ojasto tukossa,  
hyvä rakennekaan ei auta &  
rakenne heikkenee edelleen***

# Miksi maa vuotaa ravinteita?

- Maa ei pysy pellossa – penkat vuotavat
- Maanesteen liuenneiden ravinteiden huuhtoutuminen
  - Sitä suurempi mitä enemmän maassa ko. ravinnetta liuenneena
  - Sitä suurempi mitä enemmän maassa orgaanista ainesta
    - Ongelmana turvemaat
    - Ongelmana karjanlanta
- Typen tappiot haihtumalla
  - Suoraan lannasta pintaan levitettynä
  - Viljelymaan märät hapettomat olot

*Huonosti kasvava pelto vuotaa eniten*

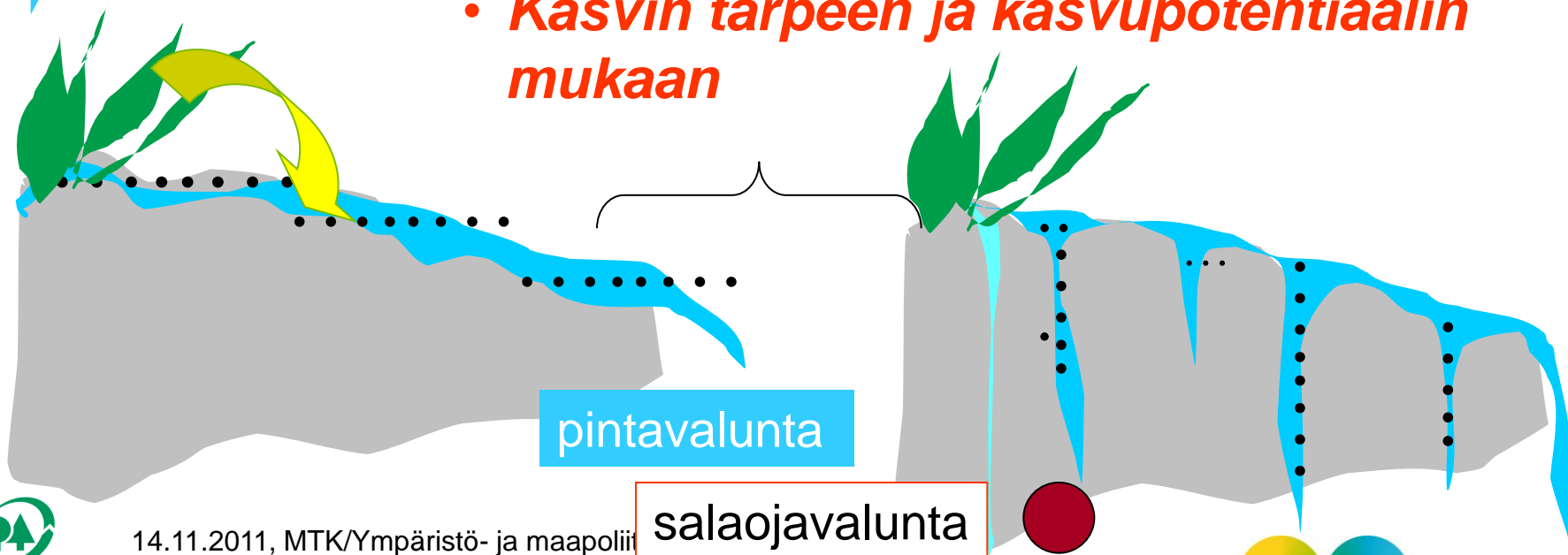
# Ravinnepäästöt kasvukauden ulkopuolella

- Irtovesi valuu lähinnä kasvukauden ulkopuolella
- Oleellista,
  - 1. maa-aines pysyy pellossa eikä lähde mukana
  - *Toimiva maanrakenne:*
    - *Maa imee vettä ja murut kestävät*



# Ravinnepäästöt kasvukauden ulkopuolella

- Irtovesi valuu lähinnä kasvukauden ulkopuolella
- Oleellista,
  - **2: maanesteen ionit käytetty ennen valuntaa**
    - ***Oikea-aikainen lannoitus***
    - ***Kasvin tarpeen ja kasvupotentiaalin mukaan***



# Peltokasvien ravinnetarve ja lannoitus

Lannoituksella joko orgaanisella tai epäorgaanisella

- **Ravitaan kasvava kasvi kasvin tarpeen mukaan:**
  - varmistetaan sadon määrä ja laatu
  - oleellista lannoitteen **määrä, yhdiste, aika, paikka**
- **Palautetaan sadossa poistuneet ravinteet**  
**= Ylläpidetään maan viljavuutta**
  - kasvit eivät hyödynnä saman vuoden lannoitusta vaan ionit kiertävät maaperän pidätyspaikkojen ja orgaanisen aineksen / mikrobiston kautta

# Lannoitus kasvin tarpeen ja maan varaston mukaan

- Kun maassa on riittävä viljavuus ja ravinteita kasvin käyttöön



Lannoitusmäärä = sadon mukana poistettu määrä



*Mikä on riittävä viljavuus: kohtalainen vai matala ?*

# Ravinneionit – mineraaleista ja orgaanisesta aineksesta

*Juuret ottavat ravinteet*

## • Ioneina:

- maanesteestä ja maan hiukkaspinnoilta

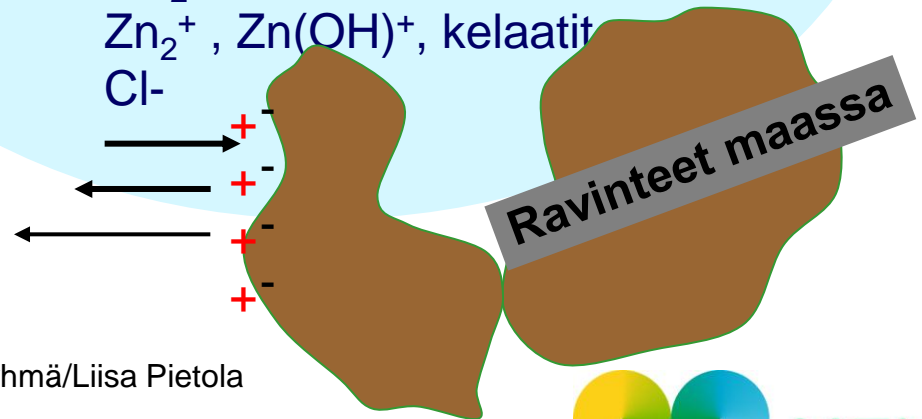
## • Kokonaismäärät maassa

>> ionit maanesteessä:

## • Ioneita vapautuu

- maasta viiveellä
- lannasta viiveellä
- mineraalilannoitteista nopeasti

|        |  |
|--------|--|
| N      | $\text{NO}_3^-$ , $\text{NH}_4^+$  |
| P      | $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ , $\text{HPO}_4^{2-}$  |
| K      | $\text{K}^+$   |
| S      | $\text{SO}_4^{2-}$   |
| Ca, Mg | $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Mg}^{2+}$  |
| B      | $\text{H}_3\text{BO}_3$ , $\text{H}_2\text{BO}_3^-$  |
| Mo     | $\text{MoO}_4^{2-}$ , $\text{HMoO}_4^-$  |
| Cu     | $\text{Cu}_2^+$ , $\text{Cu}(\text{OH})^+$ , kelaatit  |
| Fe     | $\text{Fe}_2^+$ , $\text{Fe}(\text{OH})_2^+$ , $\text{Fe}(\text{OH})_2^+$ , $\text{Fe}_3^+$ , kelaatit |
| Mn     | $\text{Mn}_2^+$ , kelaatit   |
| Zn     | $\text{Zn}_2^+$ , $\text{Zn}(\text{OH})^+$ , kelaatit  |
| Cl     | $\text{Cl}^-$  |



# Lannoitteet ravinnelähteenä

## 1. Lannoitus sadon käyttömääriä vastaten

- Annetaan tarpeen mukaan
- Ravinteet kasville käyttökelpoisia: kokonaismäärä ei ratkaise
- Kaikki tarvittavat 16 ravinnetta saatavilla

## 2. Lannoitteiden ravinteet käytettävissä silloin kuin kasvi niitä ottaisi (tai pidättyvät hiukkaspinnoille väliaikaisesti)

- Haaste orgaanisille lannoitteille
  - Typpi ja rikki vapautuvat mikrobitoiminnan perusteella

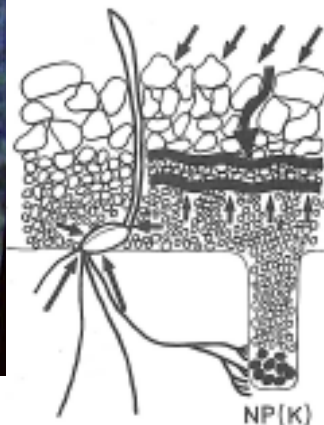
## 3. Lannoitteiden ravinnesuhteet lähellä kasvin ottamia ravinnesuhteita

- Mineraalilannoitteet voidaan ”räätälöidä”
  - Haaste orgaanisille lannoitteille: lannan prosessointi

# Peltokasvit tarvitsevat 16 eri ravinnetta

*Esim. viljat:*

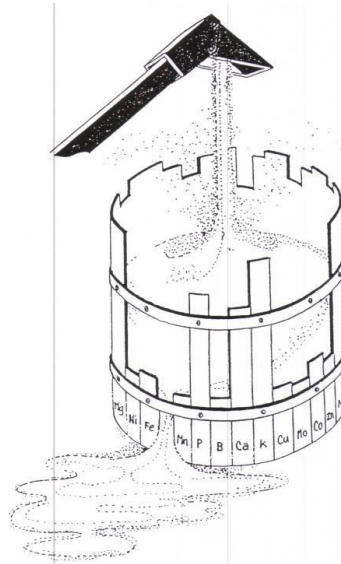
- Fosfori: tarve 15-30 kg/ha, sadossa poistuu 10-25 kg/ha
- Typpi: tarve 120-150 kg/ha, sadossa poistuu 80-100 kg/ha
- 11 muuta ravinnetta hapen, hiilen ja vedyn lisäksi



# Toinen ravinne ei korvaa toista

- **Sato määräytyy puutuvan ravinteiden mukaan**

- käyttämättä jääneet ravinteet pidättyvät maahan ja/tai huuhtoutuvat

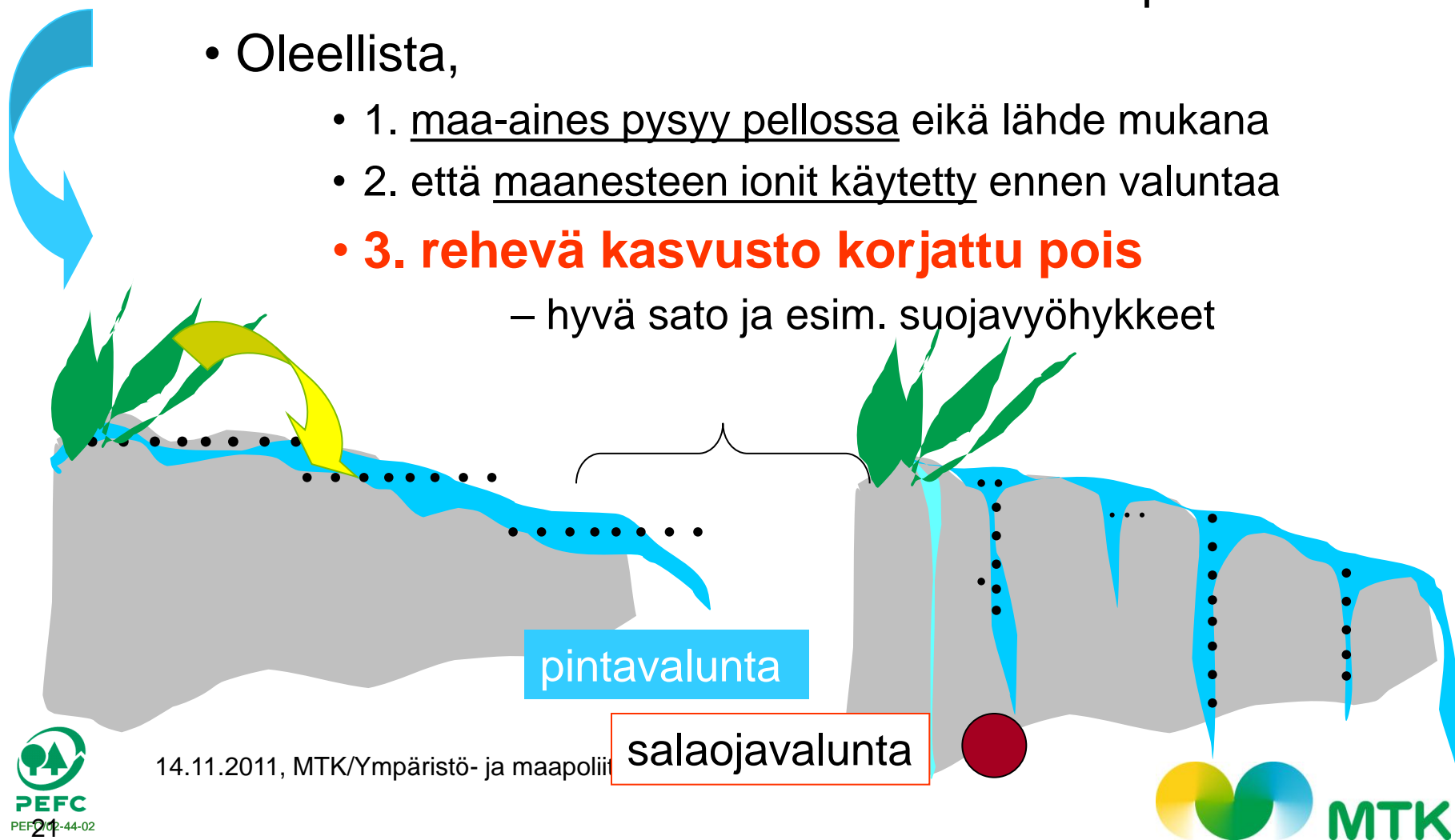


## Esimerkiksi

- fosforin puute voi lisätä typen huuhtoutumista
- rikin puute estää fosforin hyödyntämistä

# Ravinnepäästöt kasvukauden ulkopuolella

- Irtovesi valuu lähinnä kasvukauden ulkopuolella
- Oleellista,
  - 1. maa-aines pysyy pellossa eikä lähde mukana
  - 2. että maanesteen ionit käytetty ennen valuntaa
  - **3. rehevä kasvusto korjattu pois**
    - hyvä sato ja esim. suojavyöhykkeet



# Kestävät viljelymenetelmät

- **Käyttävät tehokkaasti luonnonvaroja - resursseja**
  - Viljelymaasta satoa mahdollisimman paljon
  - **Ravinnehuuhtoumat ja kaasupäästöt pienet**
    - Tilaa luonnon monimuotoisuudelle
      - Pellon pientareet, metsäsaarekkeet
- **Käyttävät turvallisesti tuotantopanoksia**
  - Viljelymaan puhtaus säilyy:
  - Viljelymaan biologinen toiminta säilyy
    - yhdyskuntaliitteet ei vielä ongelmattomia

# Ravinteiden kierrätys - turvallisesti

- Lanta turvallista:
  - Tasaisesti levitettyinä fosforista riittäisi 8 kg/ha
  - Lantaa myös viljailuille
  - Kannustimet kuntoon
- Puhdistamoliete ei ole turvallista (1,5 kg/ha fosforia):
  - Ongelmana orgaaniset haitta-aineet
  - Sovellamme varautumisperiaatetta; emme tiedä riittävästi ja riskit voivat olla mittavat

# Ydin

- **Maasta vapautuu aina jonkin verran ravinteita**
  - Maan ravinteiden pidätys- ja vapautumissyklit
  - Maa-aineksen huuhtoutuminen eli eroosio
  - Kuolevien kasvien ja maanesteen ravinteiden huuhtoutuminen
- **Oleellista, että maan rakenne toimii ja maa pysyy pellossa**
  - suodattaa ravinne-ionit veden mukana maaprofiiliin
  - ojitus toimii
  - vaihtaa ilmakehän happea juuristoille ja maan mikrobeille jolloin kaasupäästöt saadaan minimiin
- **Oleellista, että liukoiset ravinteet ovat kasvin käytössä**
  - aktiivisen kasvun aikana juuriston saatavilla (sijoituslannoitus)
  - ravinteet viedään pois pelloilta hyvässä sadossa / vihermassassa

# LOPUKSI: Vaalikaamme peltomaan kasvukuntoa

- Vesiensuojelu on muutakin kuin lannoituksen tarkentamista:
  - *Ruoantuotanto ja vihreä kasvu vaatii ravinteensa.*
- **Hyvin kasvava pelto on vesistön- ja ilmastonuojelua**
  - Kylvääkäämme viljavaan maahan
    - Viljavuus biologista, kemiallista ja fysikaalista
- **Pitäkäämme peltomaa pellossa ja pientareet metsäsaarekkeineen monimuotoisina**
- **Tilakohtainen räätälöinti A ja O**

# Kiitos

