

Korvausveden vaikutukset vedenlaatuun ja kalojen kasvuun kiertovesikasvatuksessa

Kalankasvattajaliiton kesäpäivät 12.6.2019

Jani Pulkkinen



EUROOPAN MERI- JA KALATALOUSRAHASTO
SUOMEN TOIMINTAOHJELMA
2014-2020



Sisältö

- Teoriaa kiertovesikasvatuksen korvausvedestä
- Laukaan kokeet korvausvedestä:
 - Vaikutuksen kirjoloheen
 - Vaikutukset siikaan



Käsitteet

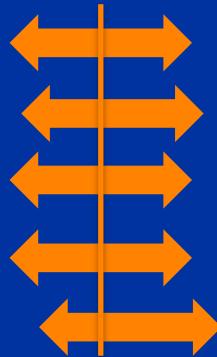
- Kiertovesikasvatuksen intensiteettiä kuvataan sillä, miten paljon uutta vettä laitokseen otetaan:
- **Korvausvedenmäärä** (tilavuusyksikköä uutta vettä päivässä, l/s, m³/d)
- **Veden vaihtuvuusaste** (% vesimäärästä vaihdetaan)
- **Kierrätysaste** (% vedestä kierrätetty)
- **Tuotantosuhde** (litraa per tuotettu kalakilo)
- **Ruokintasuhde** (litraa per ruokittu rehukilo)

ESIMERKKI:

100 000 kg / vuosituotanto
300 g myyntipaino
247 kg rehua / vuorokausi (0,9)
1375 m³ vesitilavuus (40 kg/m³)

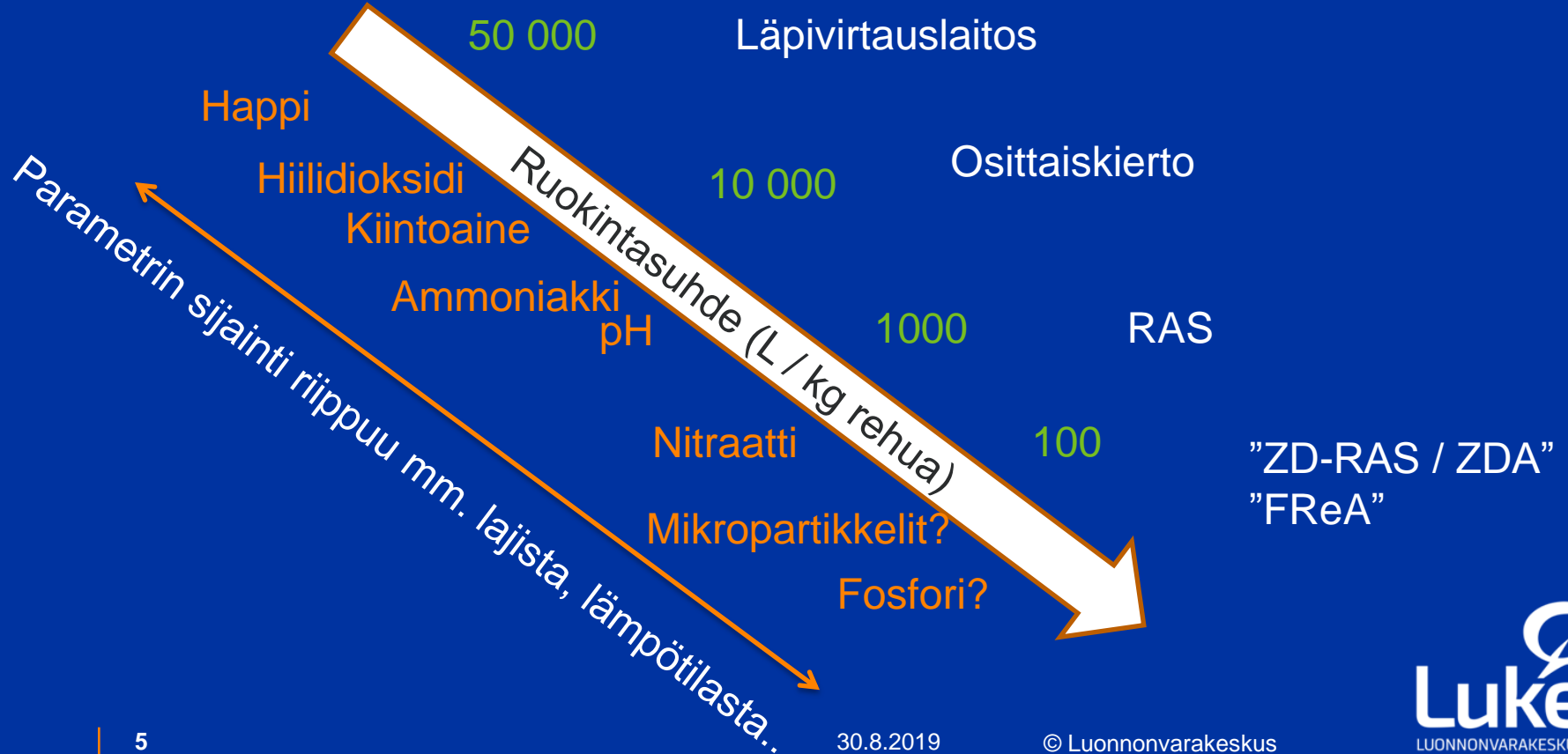
100 000 kg / vuosituotanto
1500 g myyntipaino
301 kg rehua / vuorokausi (1,1)
2200 m³ vesitilavuus (50 kg/m³)

1,7 litraa / sekunti uusi vesi
11 % vaihtuvuusaste
99,8 % kierrätysaste
0,54 m³ / tuotettu kilo
0,60 m³ / ruokittu rehu



1,7 litraa / sekunti uusi vesi
7 % vaihtuvuusaste
99,9 % kierrätysaste (HRT 2)
0,54 m³ / tuotettu kilo
0,49 m³ / ruokittu rehu

Intensiteetin vaikutus vedenlaatuun

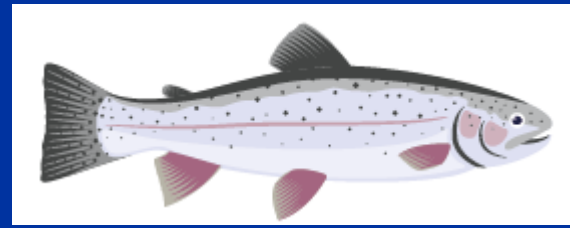


Yhteenveto

- Korvausvesi = korvataan vettä, joka on poistunut kiintoaineen poistosta, haihdunnasta ja sitoutunut kaloihin
- Todellisuudessa korvausvedellä pidetään liukoisten aineiden pitoisuus kalalajille hyväksyttävällä tasolla

- Mitä vähemmän halutaan vaihtaa vettä, sitä enemmän joudutaan asentamaan vedenpuhdistustekniikkaa
- Mitä enemmän halutaan vaihtaa vettä, sitä vaikeampi/kalliimpi poistovedenkäsittely on

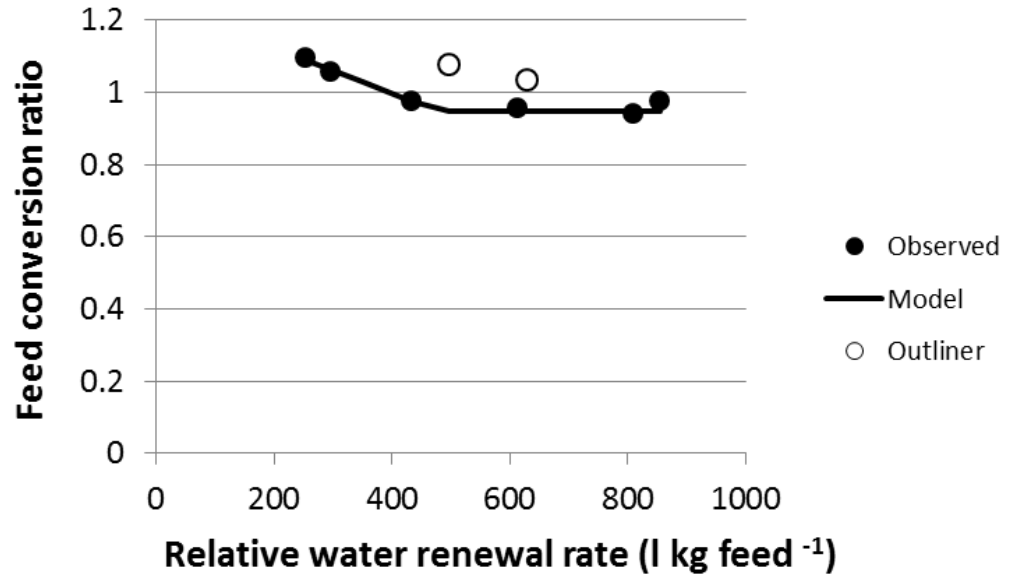
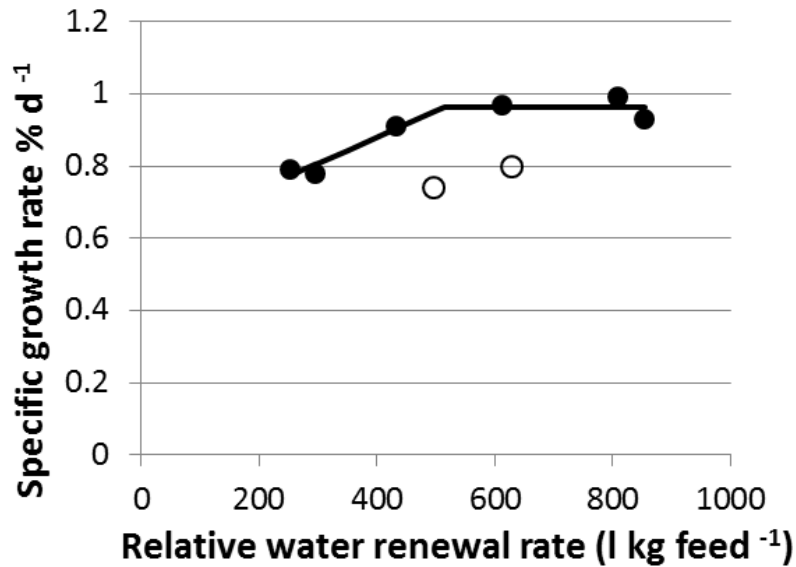
Kirjolohti



- Toinen Laukaan kokeiluympäristössä tehty koe
- Tavoitteena selvittää vedenlaatu ja vaikutus kaloihin, kun käytetään erilaisia korvausveden tasoja
 - A. 200 l kg
 - B. 400 l kg
 - C. 600 l kg
 - D. 800 l kg
- 2 allasta per käsittely, 8 viikon koe yhdellä välipunnituksella



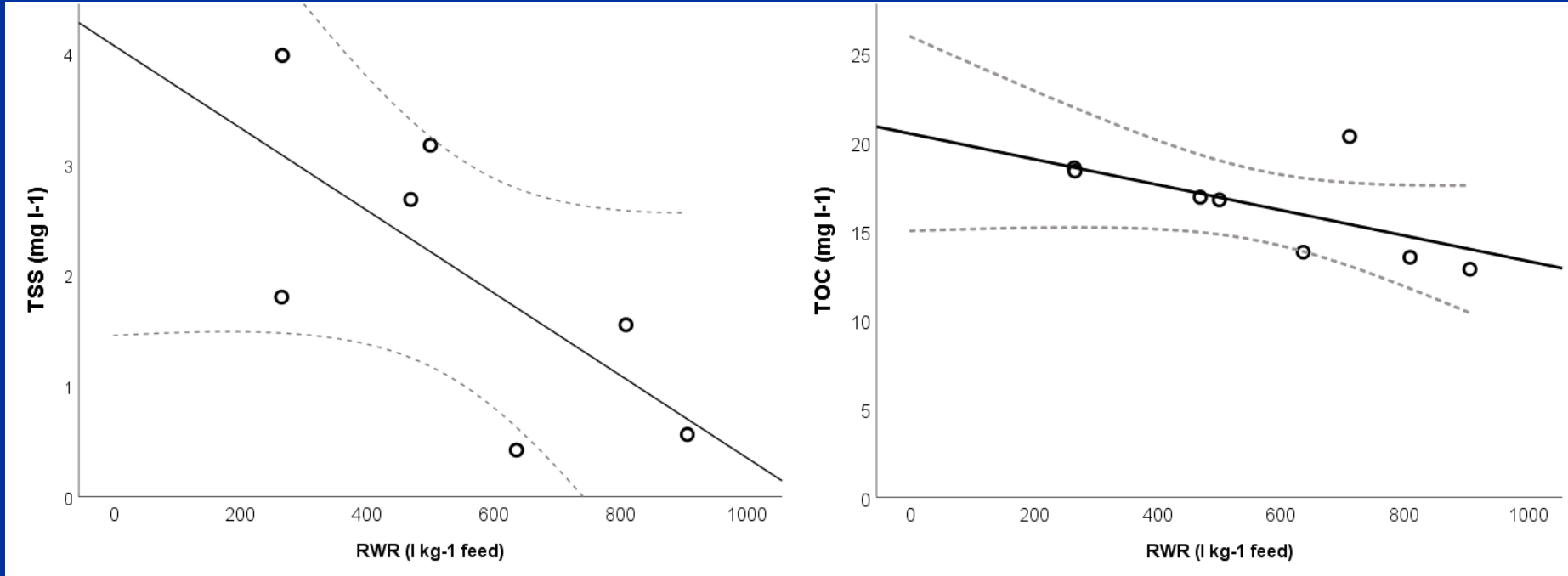
Kirjolohti



Kalat: keskipaino 870 g → 1300 g

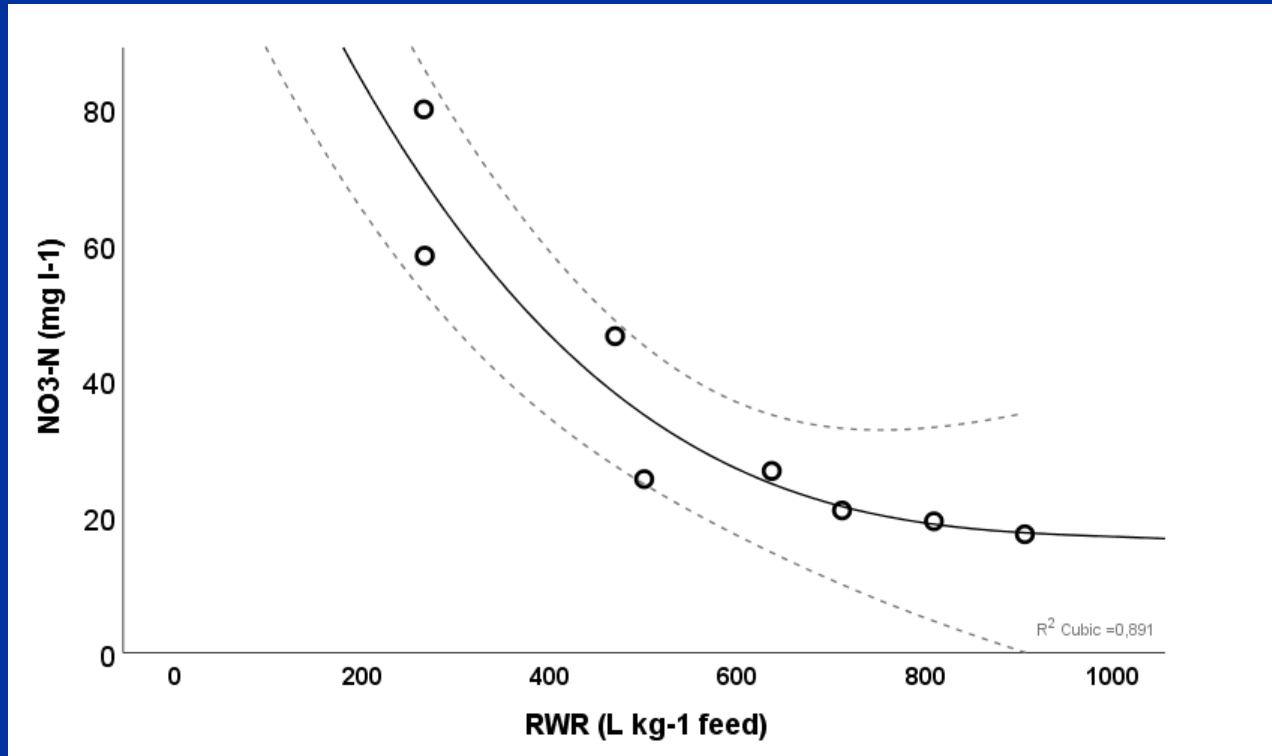
Kirjoloji

Kiintoainepitoisuus ja orgaanisen hiilen määrä kasvaa kun korvausvettä pienennetään

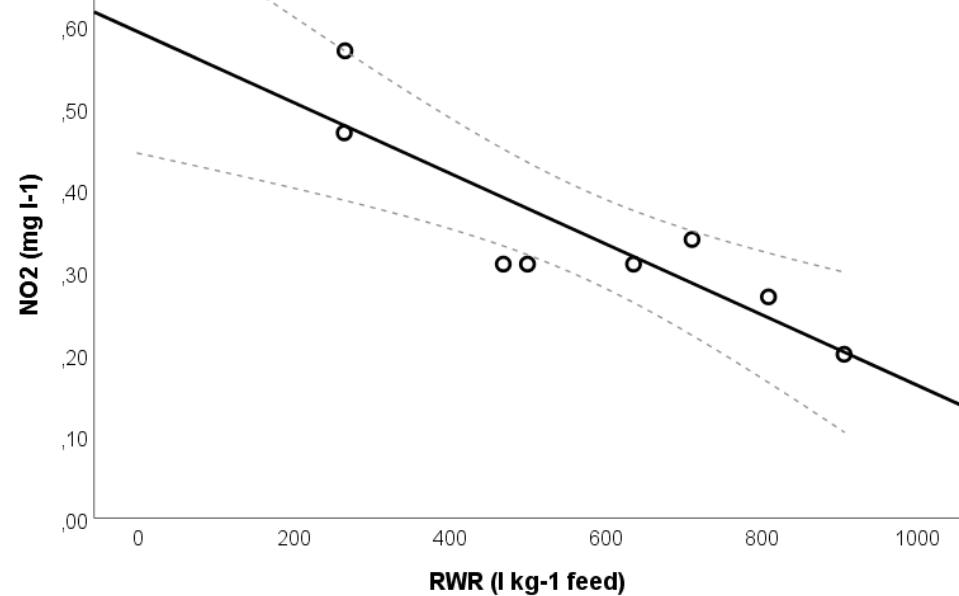
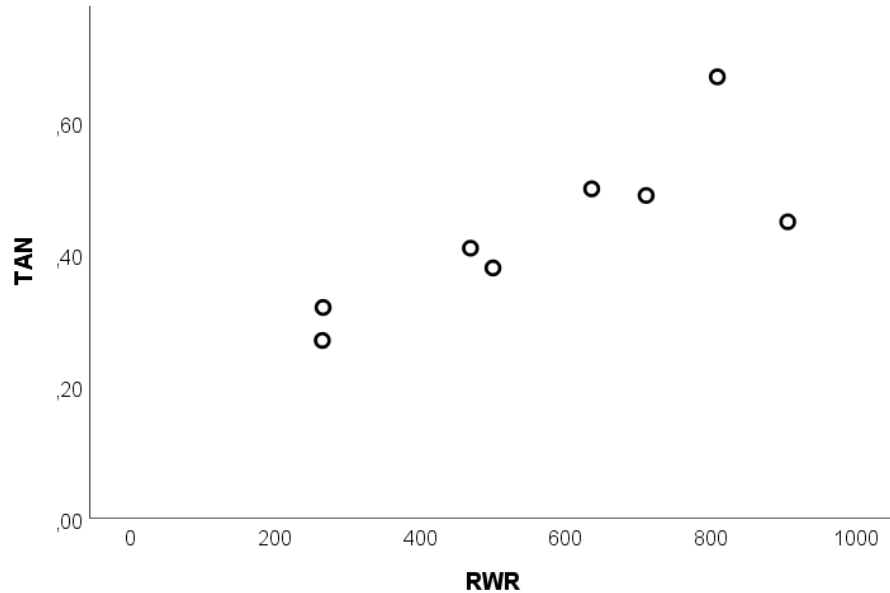


Kirjoloji

Nitraattipitoisuus laskee laimenemiskäyrän mukaan



Kirjoloji



Kohonnut nitriittitaso pienemmällä vedenvaihdolla indikoi heikommasta nitrifikaatiosta. TAN korreloi rehunkulutuksen kanssa.



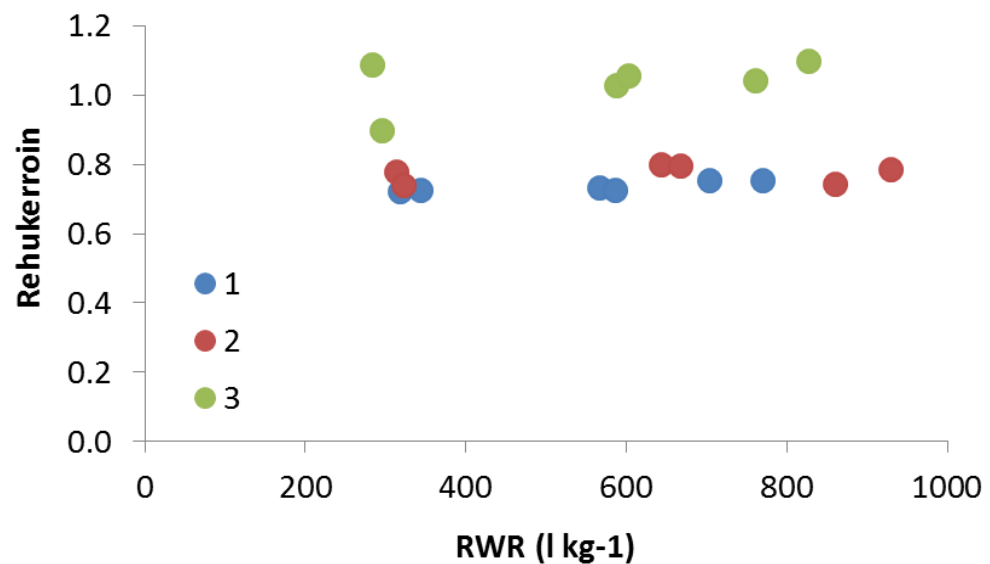
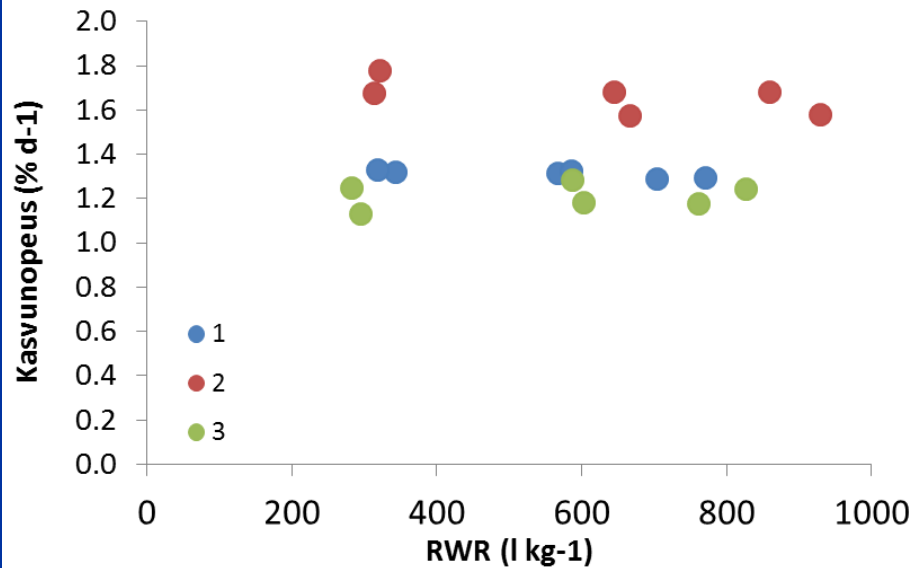
Siika



- Tavoitteena selvittää vedenlaatu, kun käytetään erilaisia korvausveden tasoja
 - A. 250 l kg
 - B. 500 l kg
 - C. 750 l kg
- 2 allasta per käsittely, 18 viikon koe kolmella välipunnituksella
- Koe käynnissä, kolmas välipunnitus tehty
- Mukana kalojen terveyden tutkimus Ruokaviraston ja nitrifikaatiotehokkuus Jyväskylän yliopiston toimesta

Siika

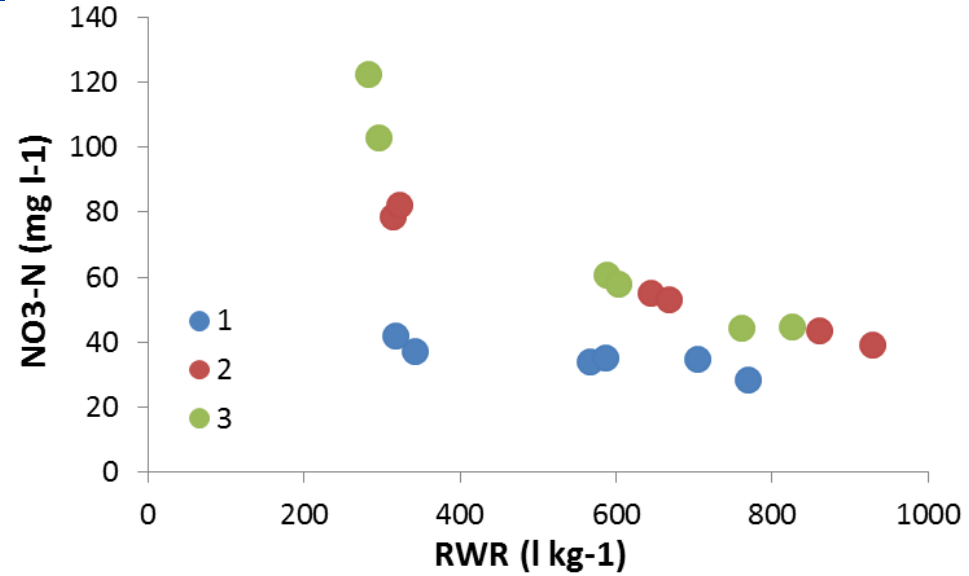
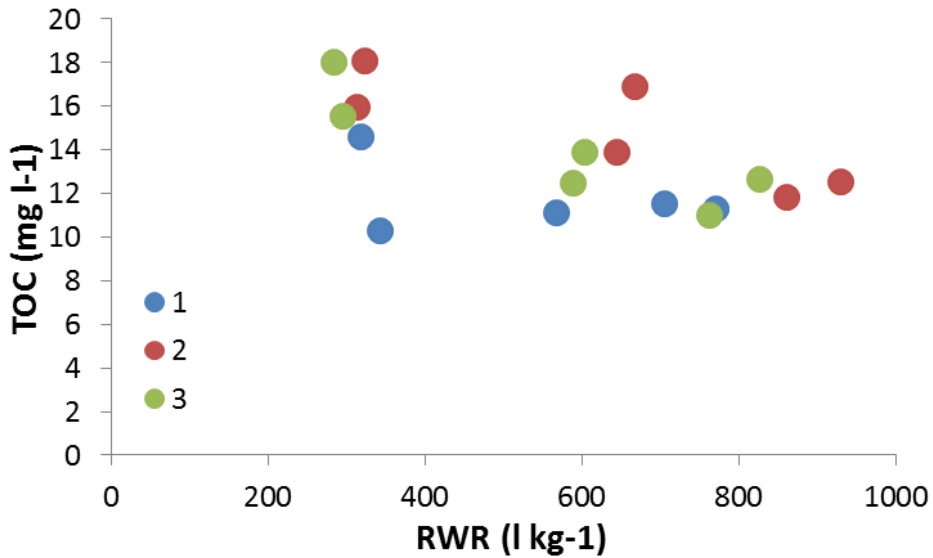
- 1 = viikot 1-4
- 2 = viikot 5-9
- 3 = viikot 10-14



Korvausveden määrällä ei vaikutusta kasvuun tai rehukertoimeen
Kalat: keskipaino 50 g → 230 g

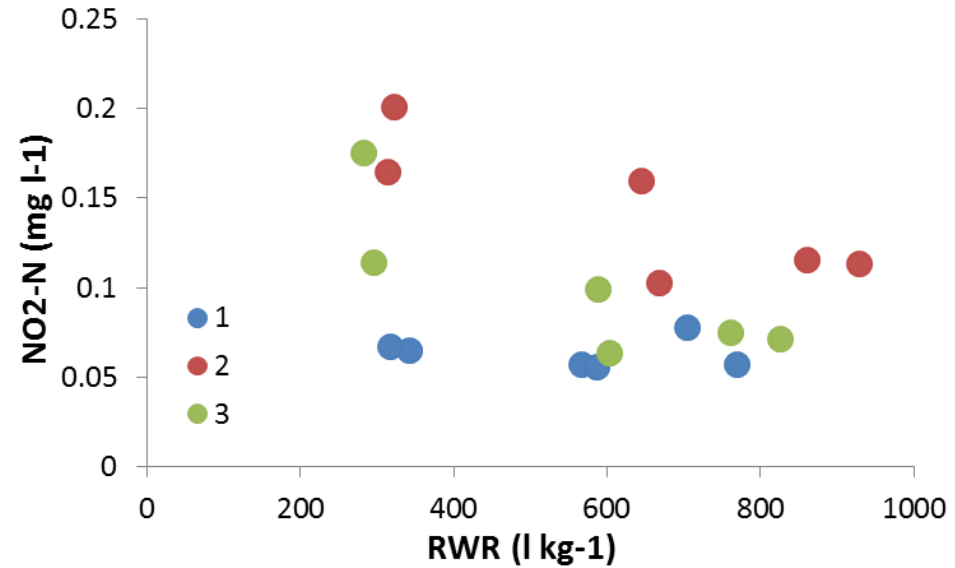
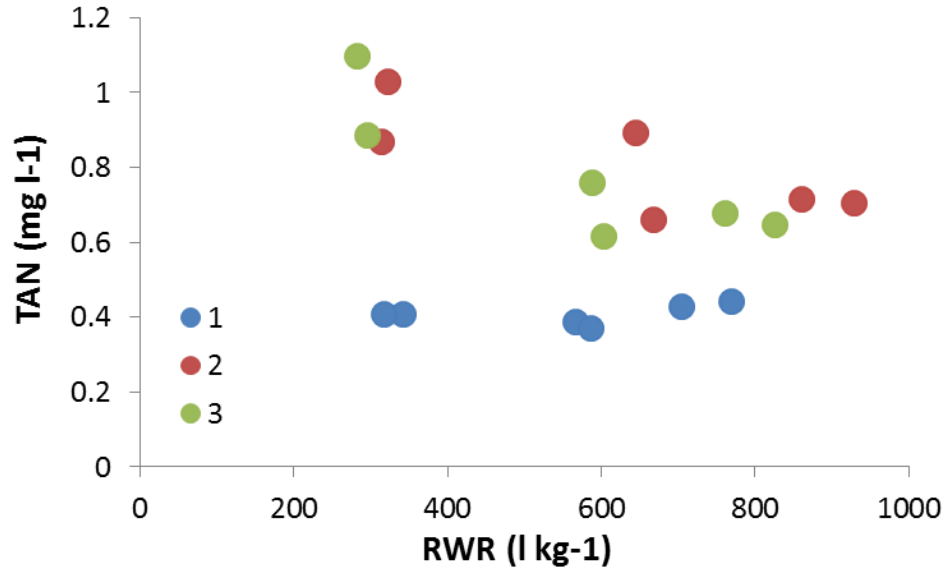
Siika

- 1 = viikot 1-4
- 2 = viikot 5-9
- 3 = viikot 10-14



Siika

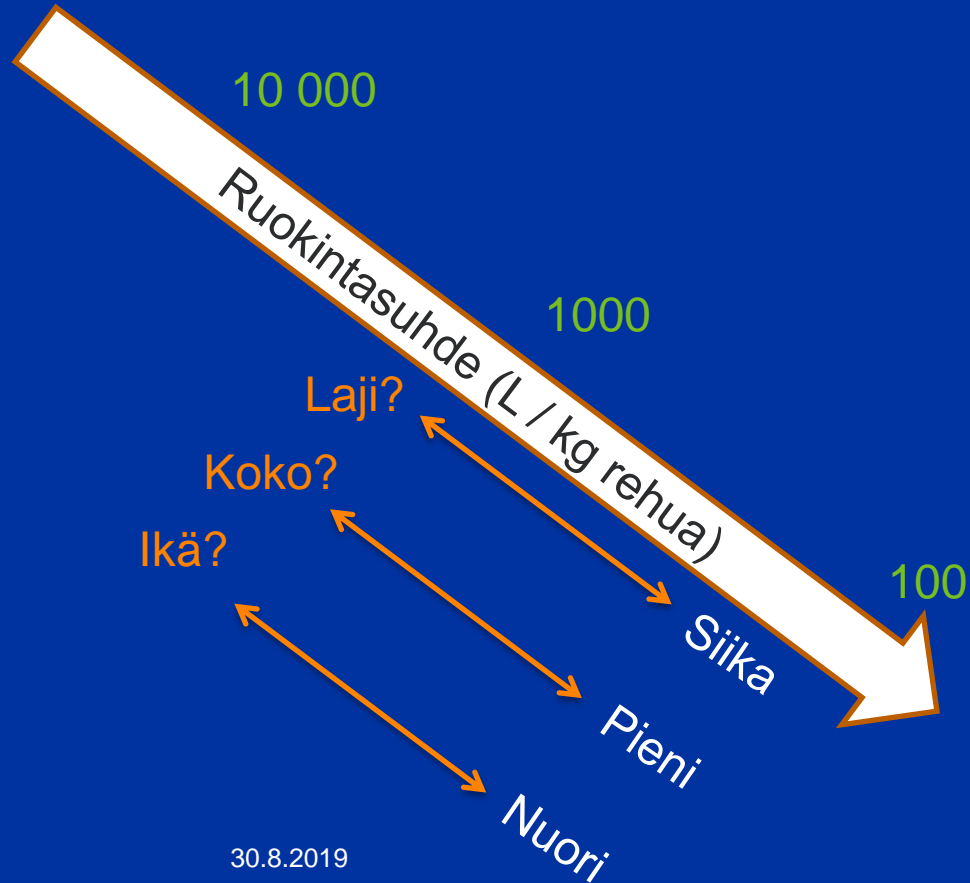
- 1 = viikot 1-4
- 2 = viikot 5-9
- 3 = viikot 10-14



Kohonnut ammonium- ja nitriittitaso pienemmällä vedenvaihdolla indikoi heikommasta nitrifikaatiosta.

Johtopäätökset

Kalan menestymiseen
intensiivisessä kiertovedessä
vaikuttavat:



Johtopäätökset

Tekniikan suunnitteluun
intensiivisessä kiertovedessä
vaikuttavat:

