

# Kokemuksia kuhankasvatuksesta merellä

Kalatalouden innovaatiopäivät  
Tampere 10.11.2017



EUROOPAN MERI- JA KALATALOUSRAHASTO  
SUOMEN TOIMINTAOHJELMA  
2014-2020



**Luke**  
NATURAL RESOURCES  
INSTITUTE FINLAND

# Kokeen kysymykset

- Miten saada kiertovedestä tullut kuhanpoikanen syömään kassissa?
  - Mikä on oikea ruokintarytmi?
  - Mikä on oikea ruokintaprosentti?
- Tarvitaanko rokotusta?
- Mitä ja miten voi tarkkailla koetta?

# Koeasetelma 1

## 6.6. - 6.7.2017

- Kaksi ruokintaryhmää (Auringon nousu Paraisilla 6.6.-6.7. välillä 4:03-4:18 ja lasku 22:42-23:02)
  - Päivä (11:00 – 17:00)
  - Aamu-Ilta (04:00-07:00 & 20:00-23:00)
- Kaksi alkukokoa:
  - Pienet (keskipaino 26,0 g)
  - Isot (46,0 g)
- Kuusi 4x4 m kassia Paraisten kalakoululla = 3 toistoa / alkukoko, joiden sisällä 1-2 toistoa / ruokintaryhmä



# Kassit kokeen alussa 6.6.2017

10 m	4 m	Kassi 17: 827 kpl x 26 g = 21,5 kg
	4 m	Kassi 19: 1206 kpl x 46,5 g = 56,1 kg
		Kassi 18: 1175 kpl x 46,5 g = 54,6 kg
		10 m

10 m	4 m	Kassi 14: 811 kpl x 26 g = 21,1 kg
	4 m	Kassi 16: 1145 kpl x 46,5 g = 53,2 kg
		Kassi 15: 777 kpl x 26 g = 20,2 kg
		10 m

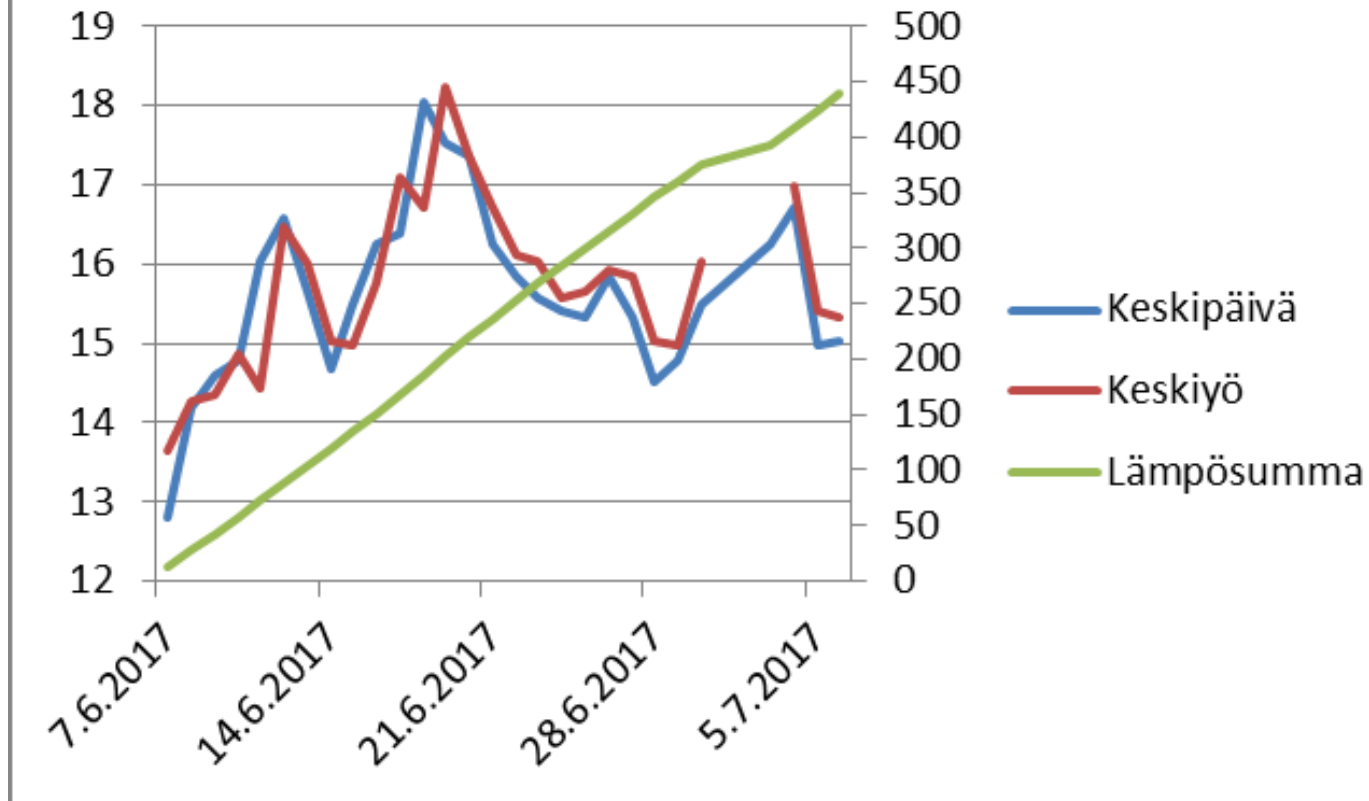


## Ruokinta:

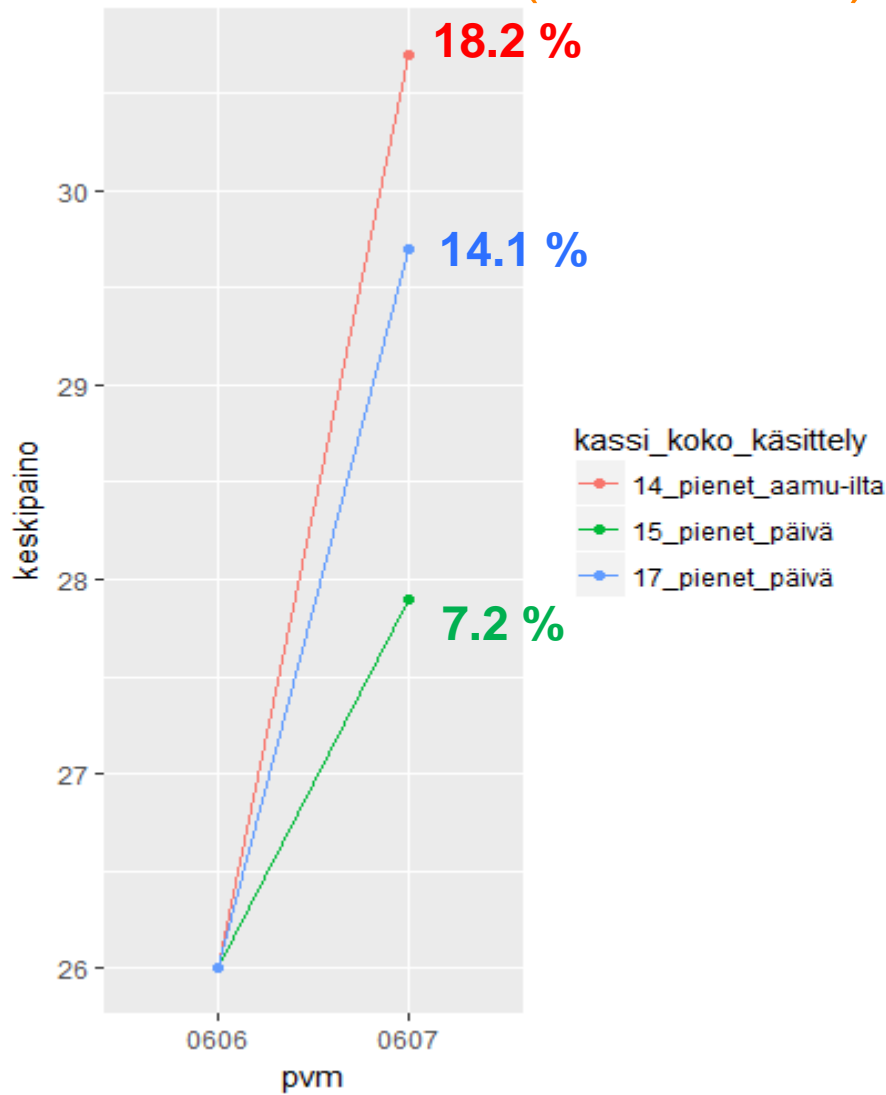
Aloitettiin 2.5 mm rehulla ja kalojen saavutettua) 50g painon, siirryttiin rehuseokseen (2.5 + 3.5 mm 1:1) ja 75 g keskipainon pelkästään 3.5 mm rehulla. Vastaavasti kalojen saavutettua 125 g painon niitä ruokitaan rehuseoksella (3.5 + 5 mm 1:1) ja 150 g keskipainon pelkästään 5 mm rehulla kokeen loppuun asti.

Veden lämpötila	Kalan paino g								
	25	40	60	80	100	120	140	160	180
8	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
10	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4
12	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6
14	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9
16	1.9	1.7	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1
18	2.3	2.0	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3
20	2.5	2.2	2.0	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4
22	2.7	2.4	2.1	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	1.5
24	2.8	2.5	2.2	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6
26	2.8	2.5	2.2	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6

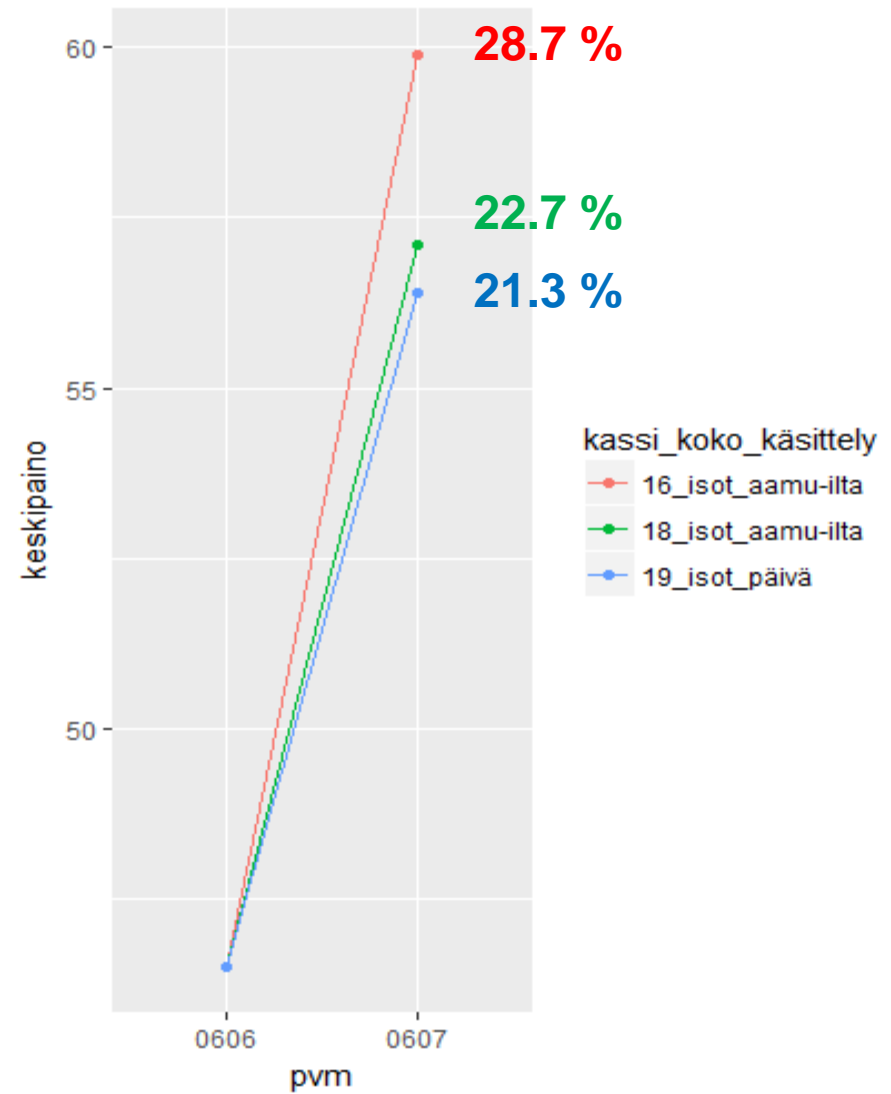
## Lämpötila 7.6.-6.7.



# KESKIPAINO (Muutos %)



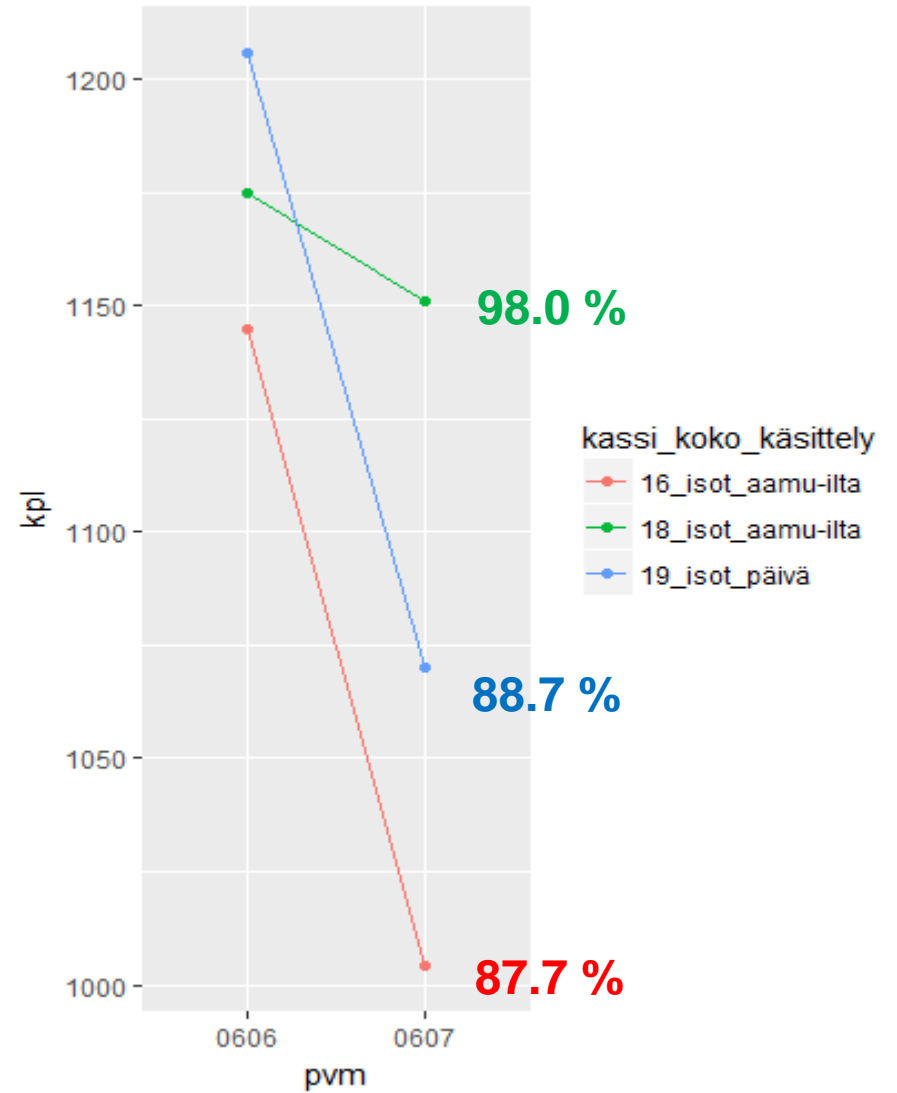
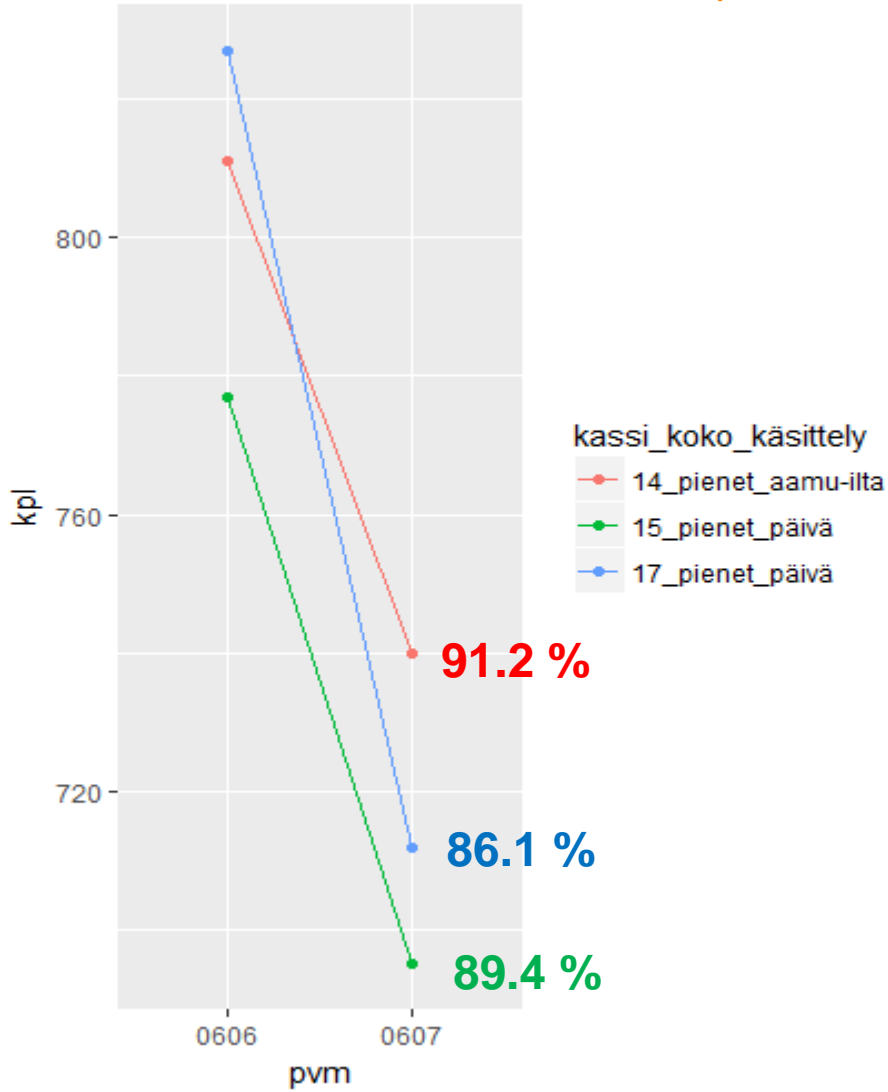
PIENET



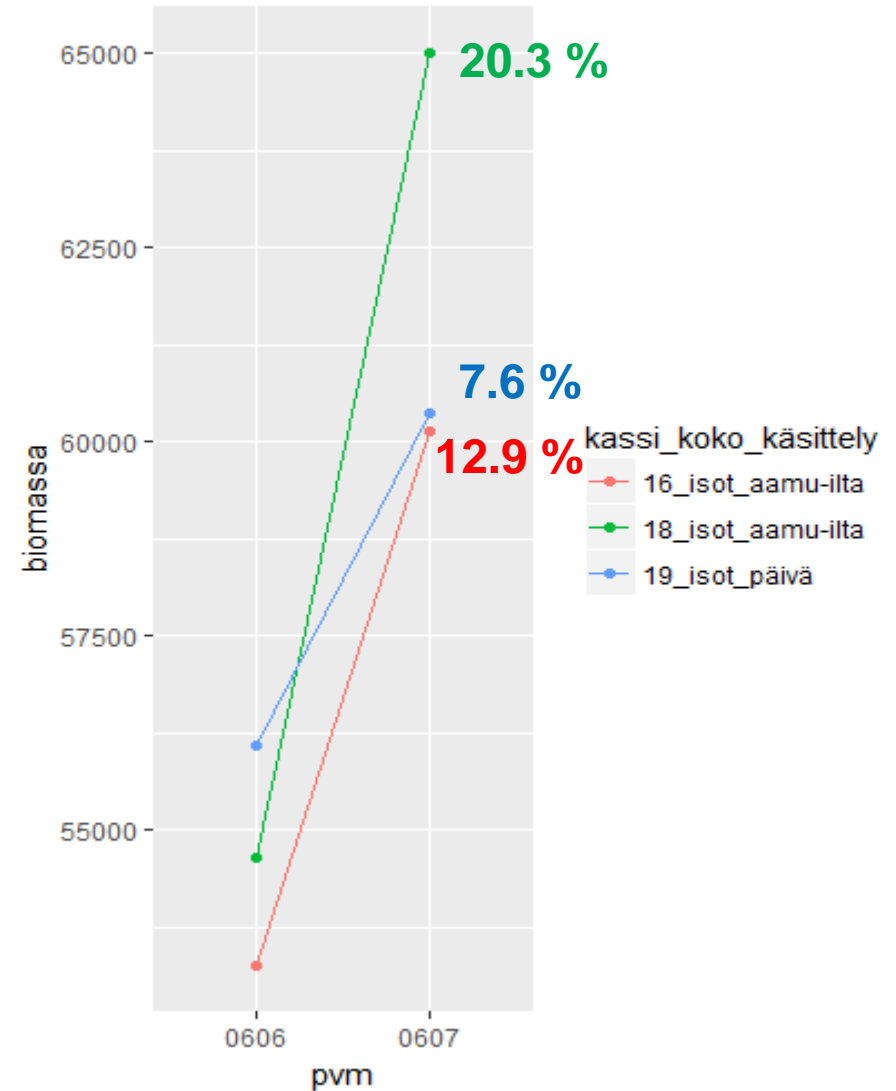
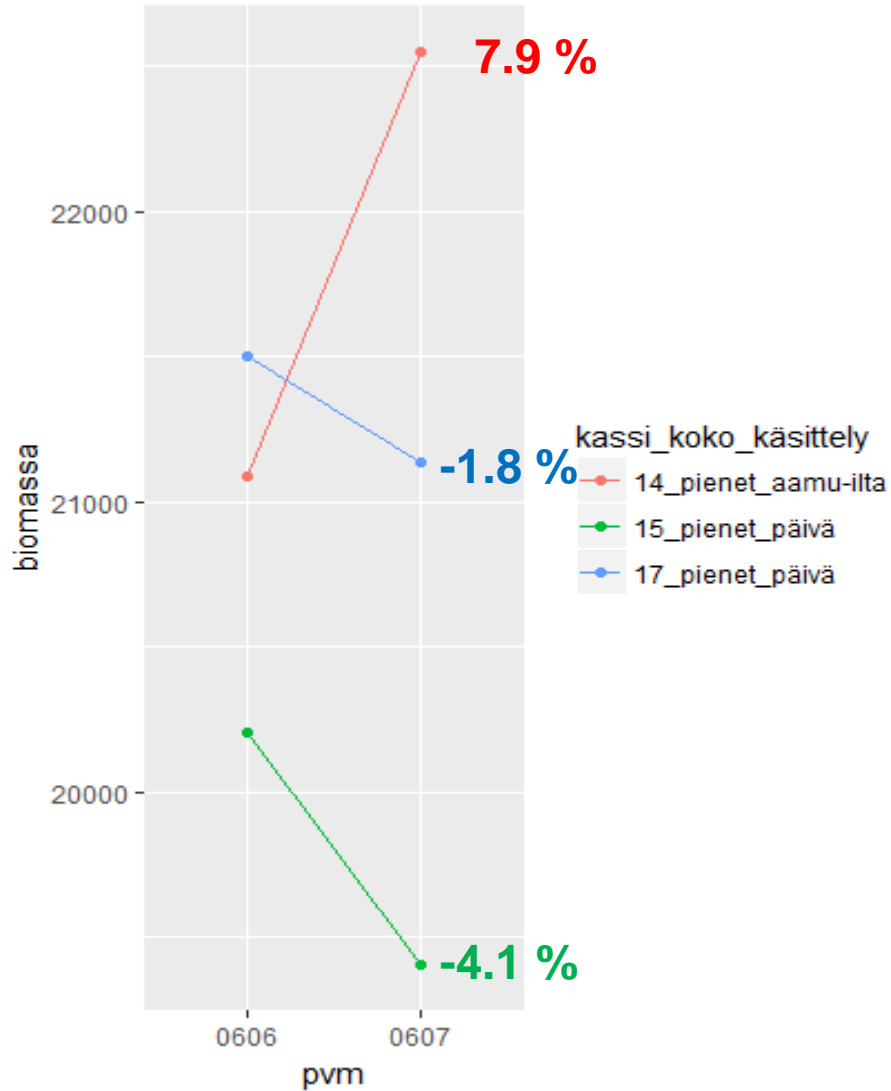
ISOT



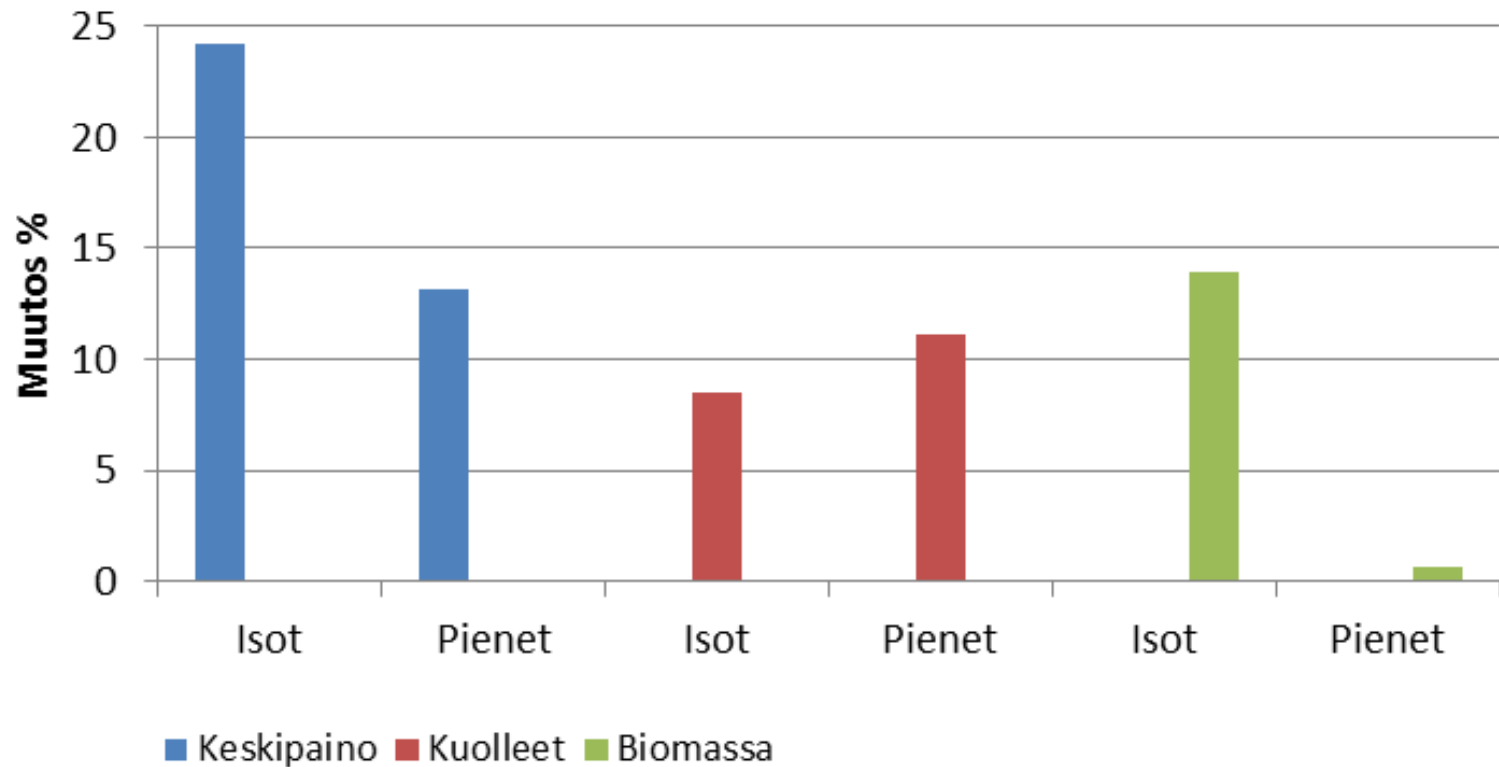
# KAPPALEMÄÄRÄ (Eloonjäänti %)



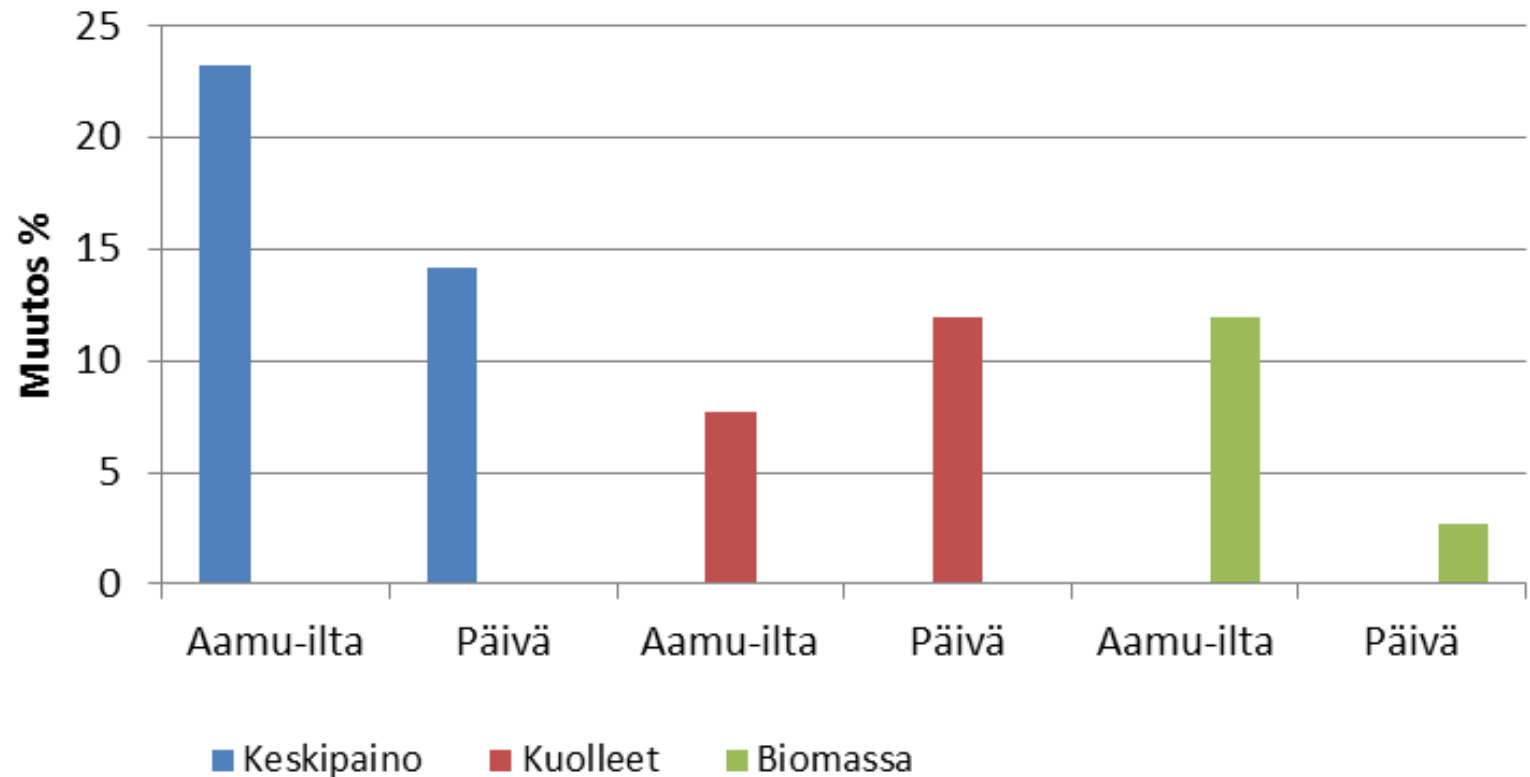
# BIOMASSA (Muutos %)



## Koe1: 6.6.-6.7. Koolla on väliä



## Koe 1: 6.6.-6.7. Ajalla on väliä



# Koeasetelma 1 havaintoja: koolla on väliä.

## 6.6. - 6.7.2017

- Keskipainot ja biomassat kasvaneet hitaammin kuin oletettiin erityisesti pienillä
  - arvio, että vähintään puolet syömäänoppimattomia
  - Syömäänoppineet kasvaneet paremmin kuin oletettiin
    - Esim. Otos 160 kpl Kassi 16, keskipaino 60 g, CV=53 %, min. 14 g max 256 g
- Ruokinta-ajalla selvä vaikutus pienillä, mutta ei niinkään isoilla.

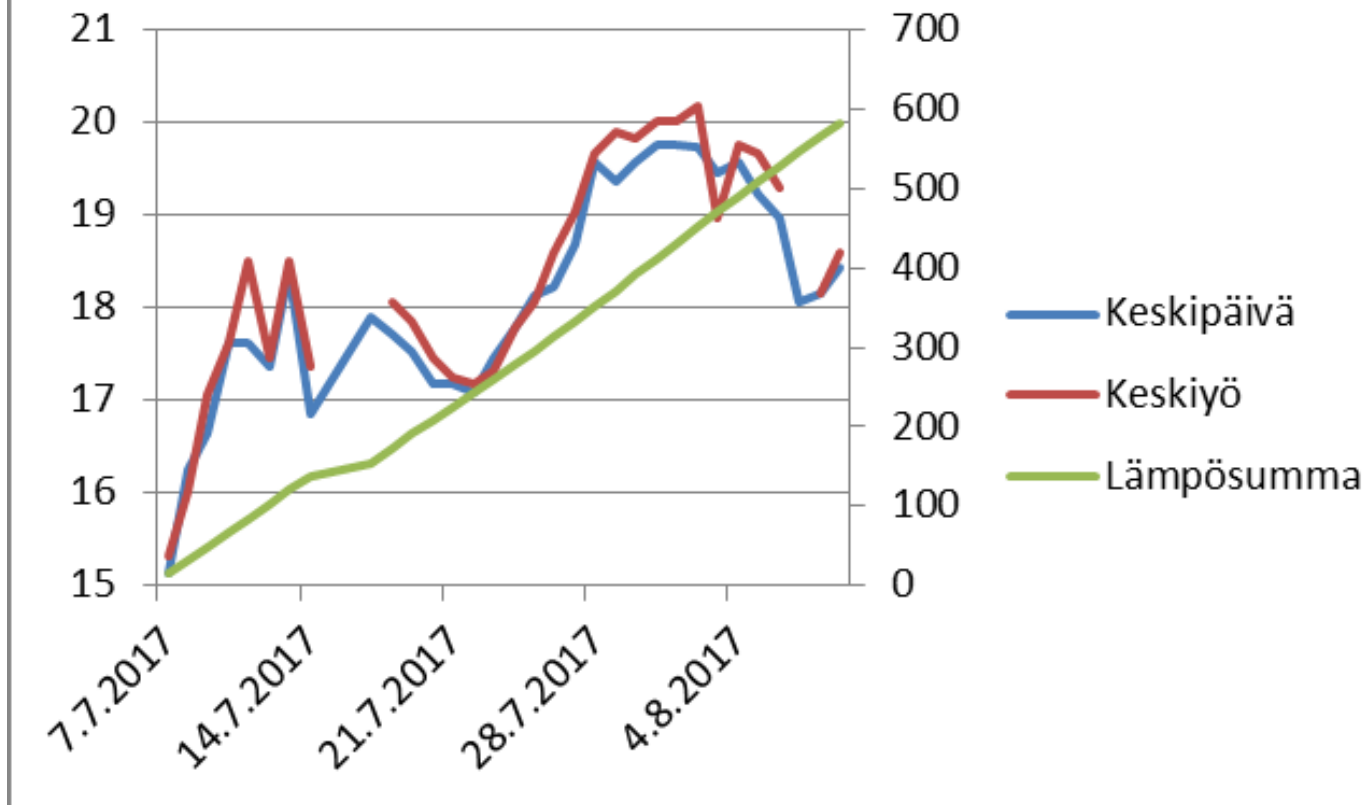
# Koeasetelma 2

## 7.7. - 9.8.2017

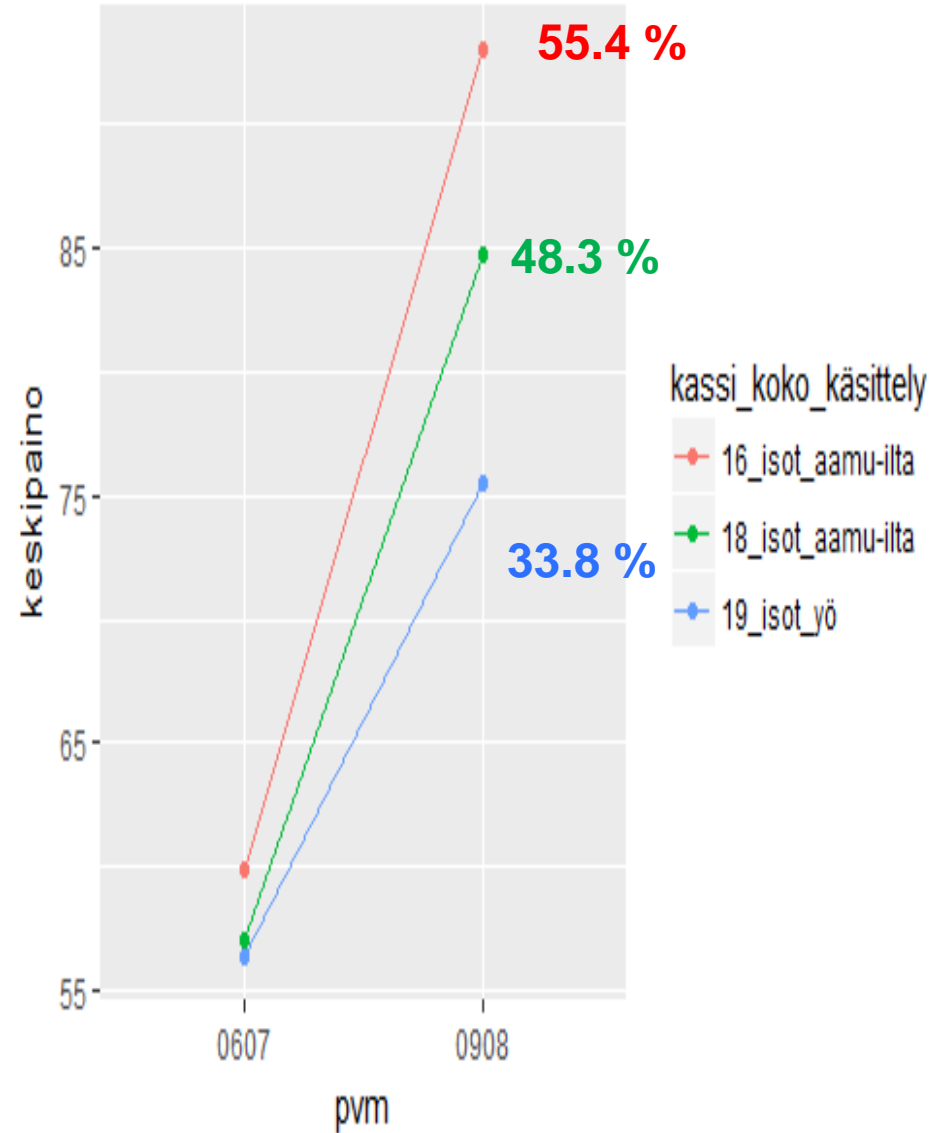
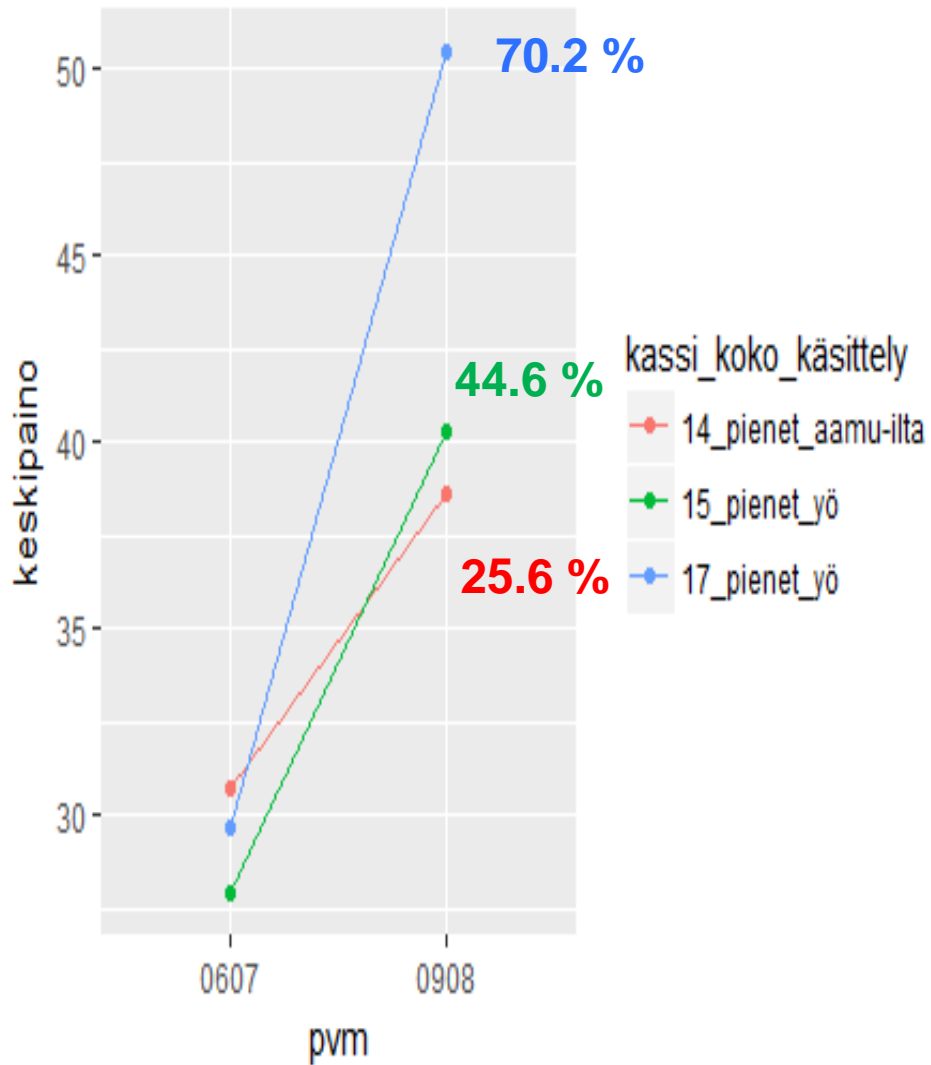
- Kaksi ruokintaryhmää (Auringon nousu Paraisilla 7.7.-9.8. välillä 4:18-5:29 ja lasku 21:42-22:53)
  - **Yö (22:00 – 04:00)**
  - Aamu-Ilta (05:00-08:00 & 19:00-22:00)
- Kaksi alkukokoa:
  - Pienet (keskipaino 29,4 g)
  - Isot (57,8 g)
- Kuusi 4x4 m kassia Paraisten kalakoululla = 3 toistoa / alkukoko, joiden sisällä 1-2 toistoa / ruokintaryhmä



## Lämpötila 7.7.-9.8.

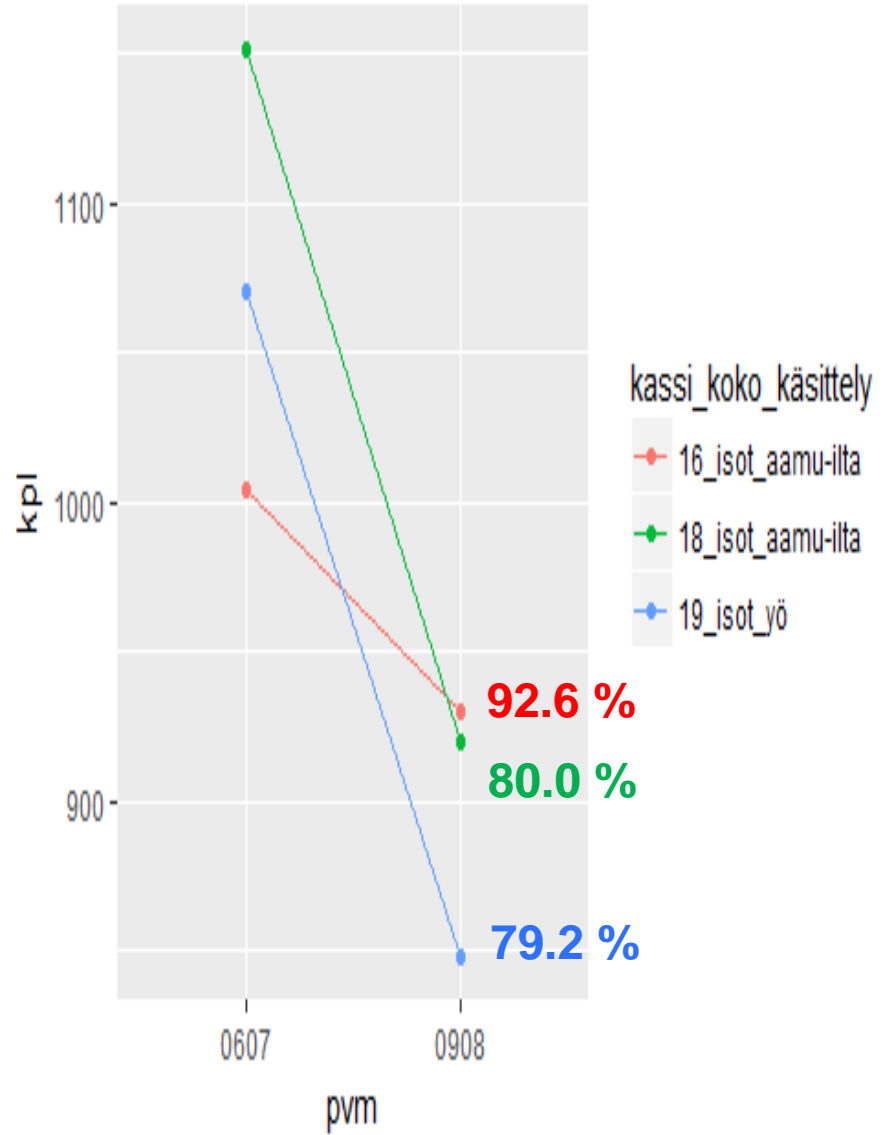
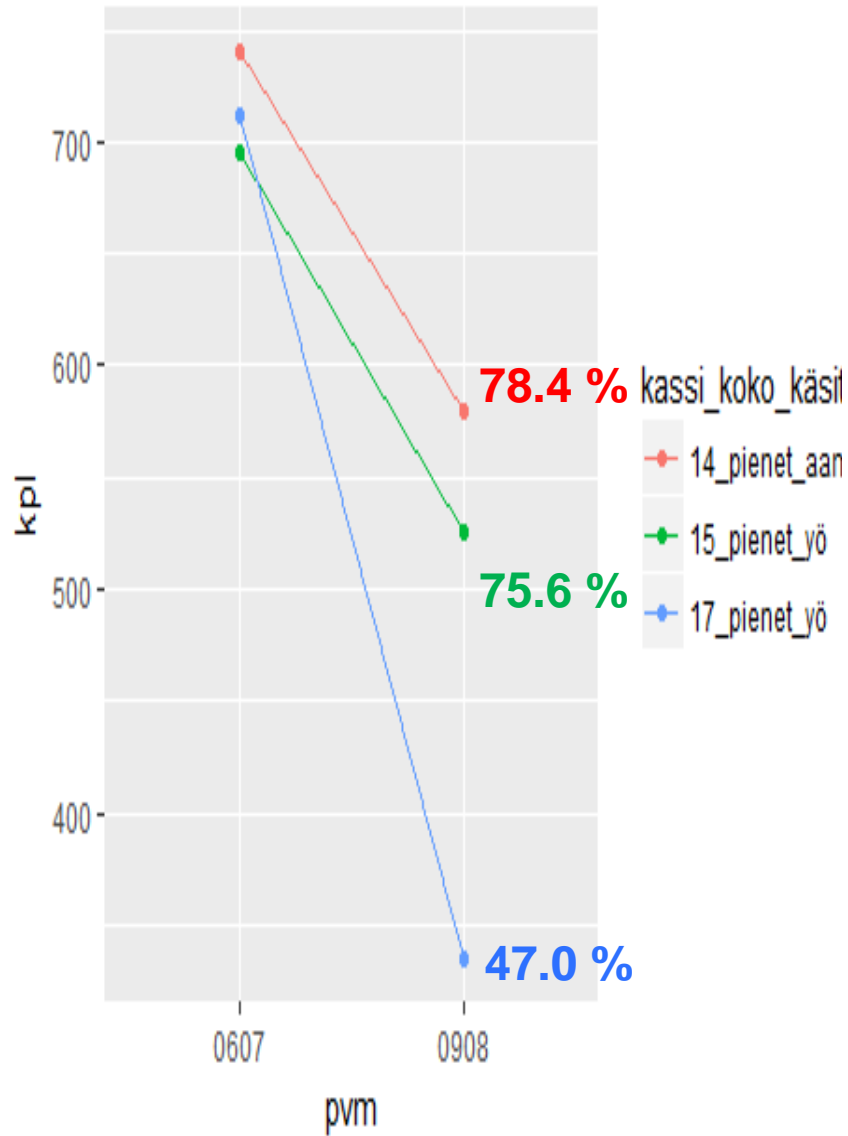


# KESKIPAINO (Muutos %)

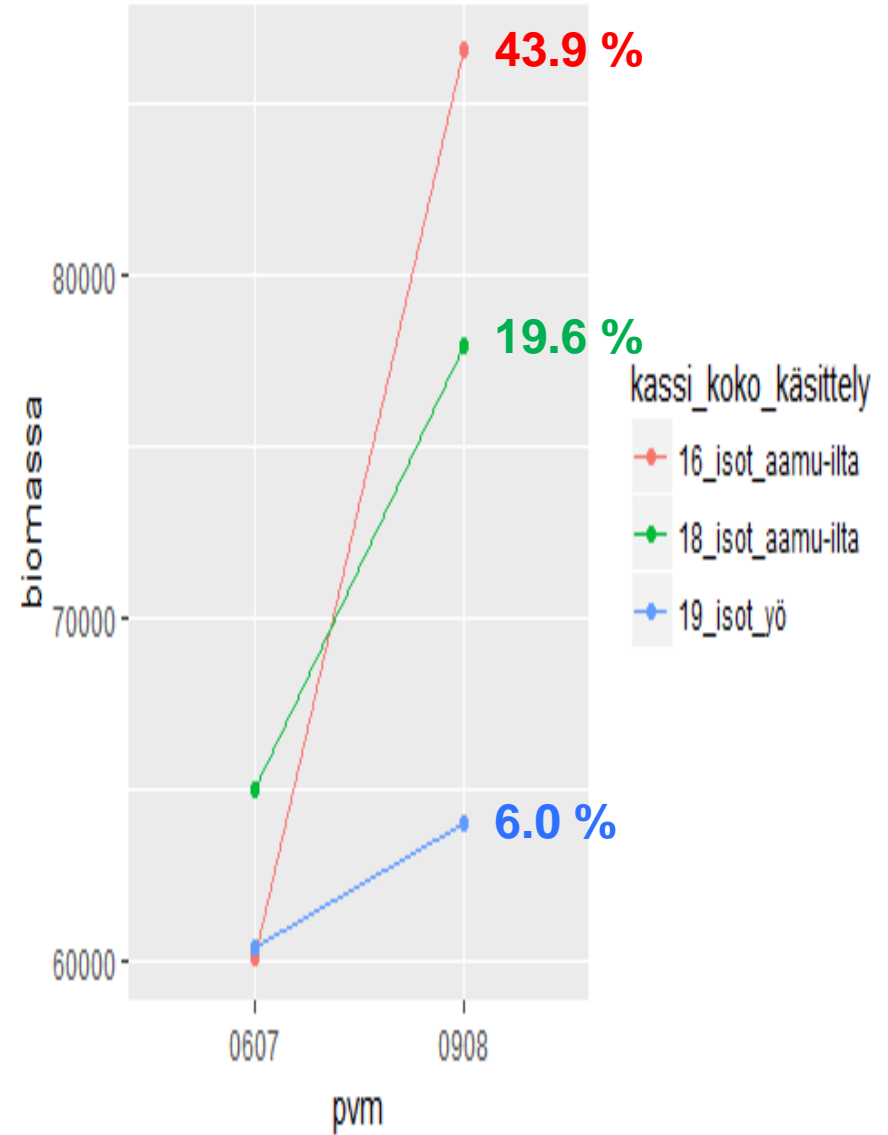
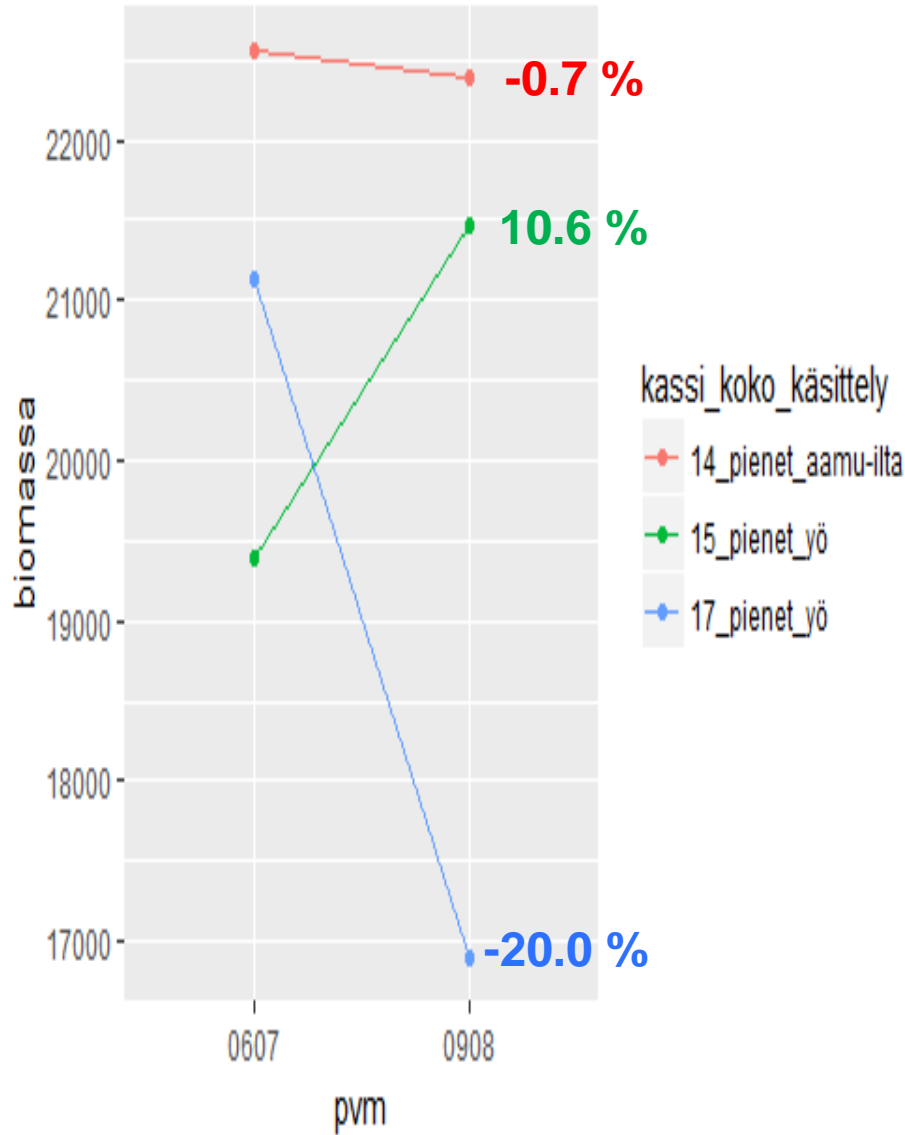




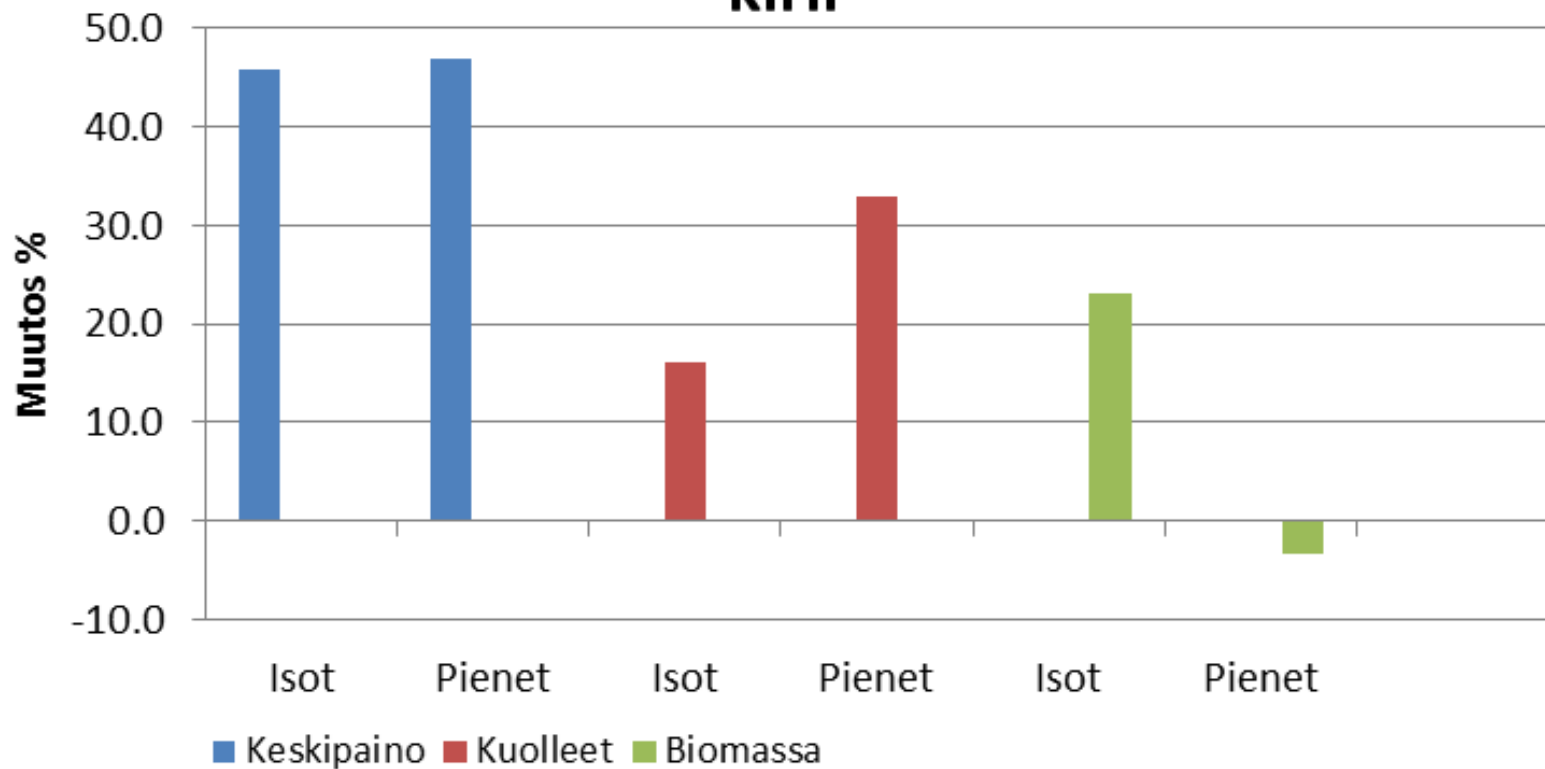
# KAPPALEMÄÄRÄ (Eloonjäänti %)



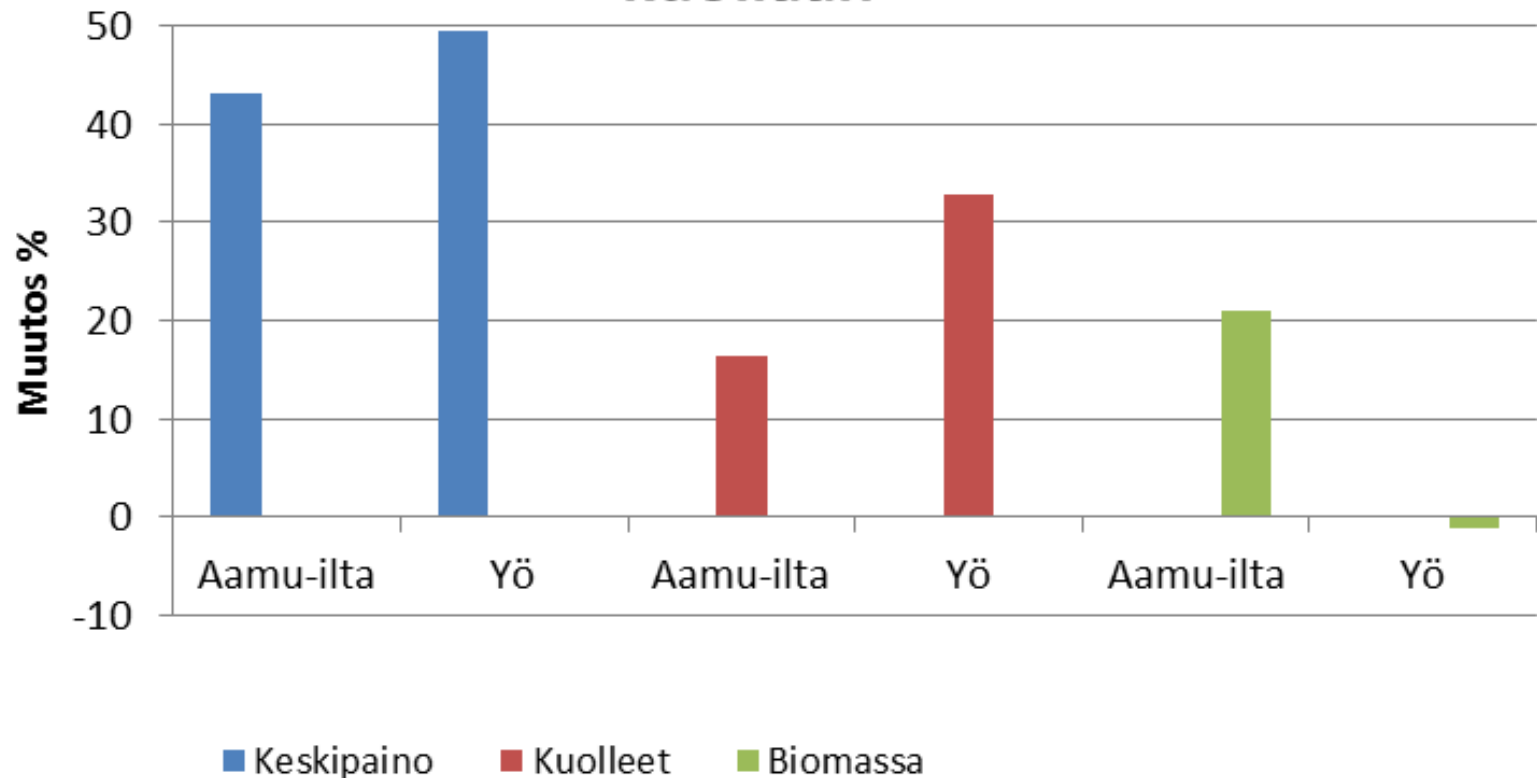
# BIOMASSA (Muutos %)



## Koe 2: 7.7.-9.8. Tarpeeksi pimeällä pienet kirii



## Koe 2: 7.7.-9.8. Yöllä syödään, mutta myös kuollaan

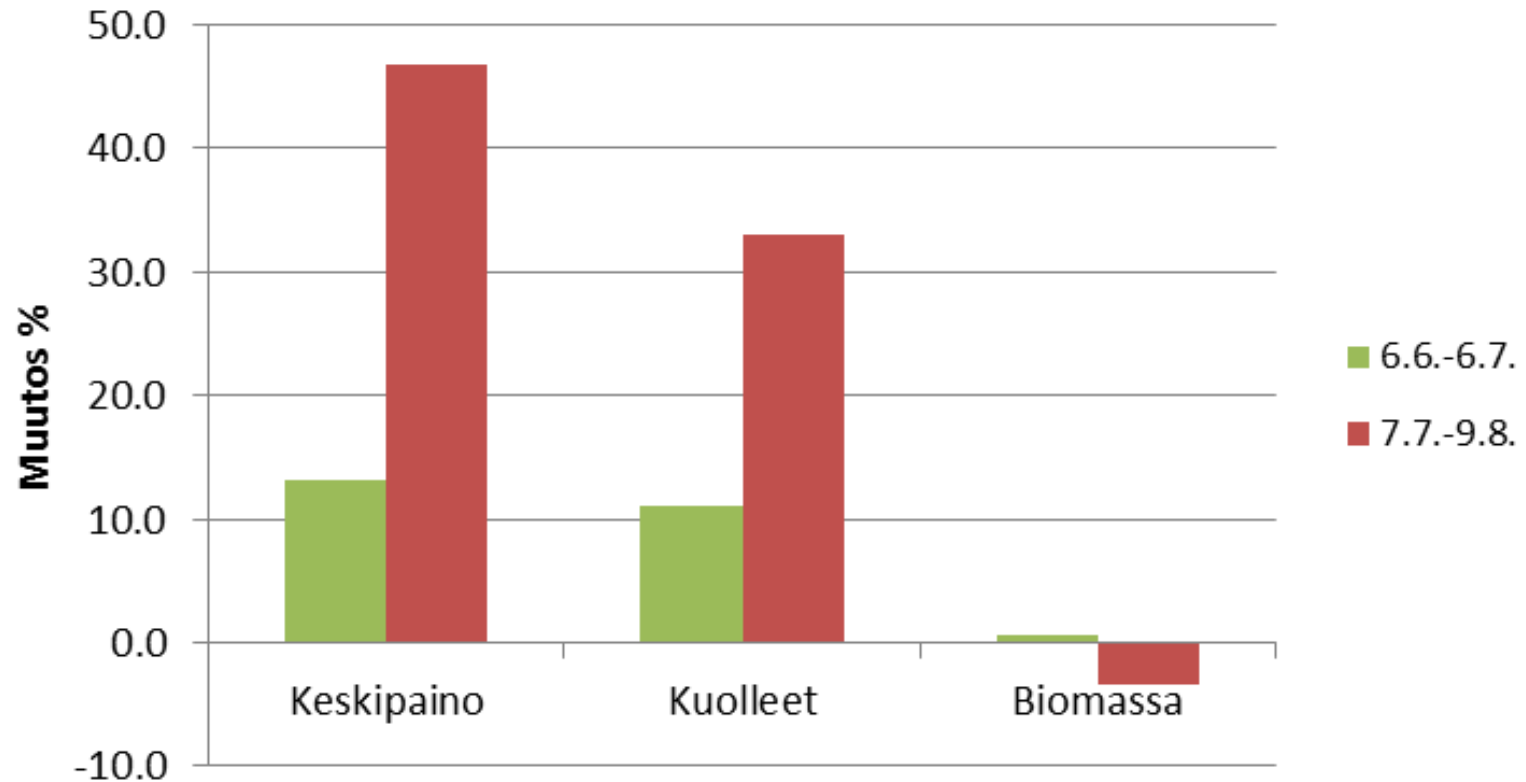


# Koeasetelma 2 havaintoja: tarpeeksi pimeällä koolla ei niin väliä.

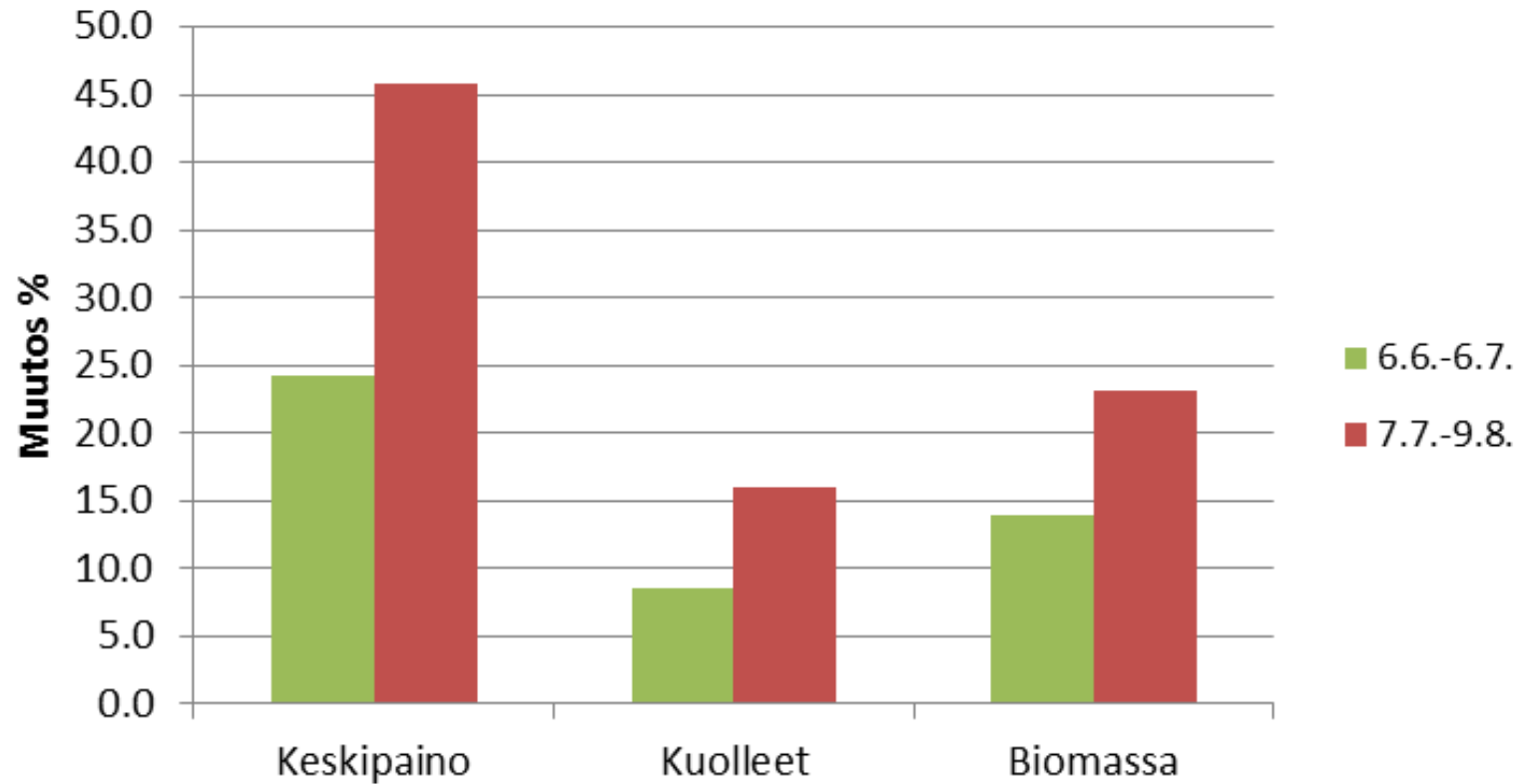
7.7. - 9.8.2017

- Kuha syö paremmin yöllä kuin päivällä, etenkin pienemmissä selkeä ero
- Kuolleisuus kuitenkin suurempaa pienissä, syy vai seuraus?

## Koe1 - Koe 2 Pienet



## Koe1 - Koe2 Isot

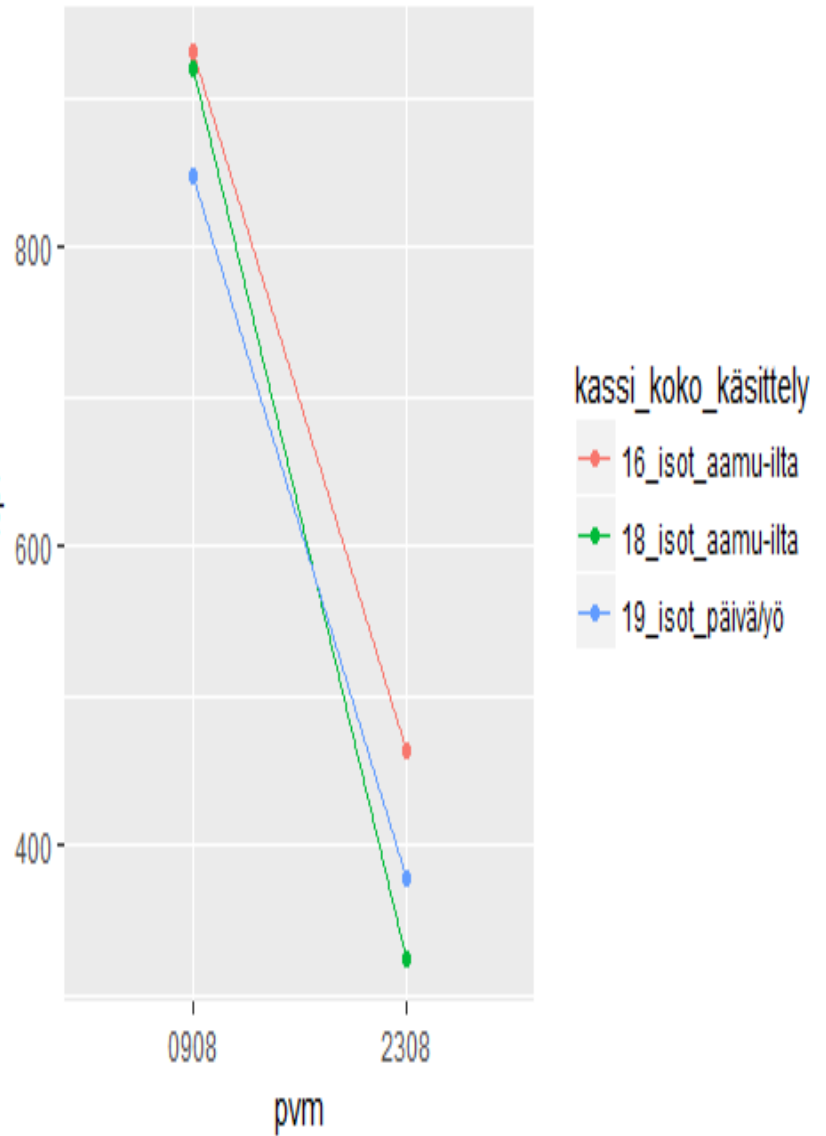
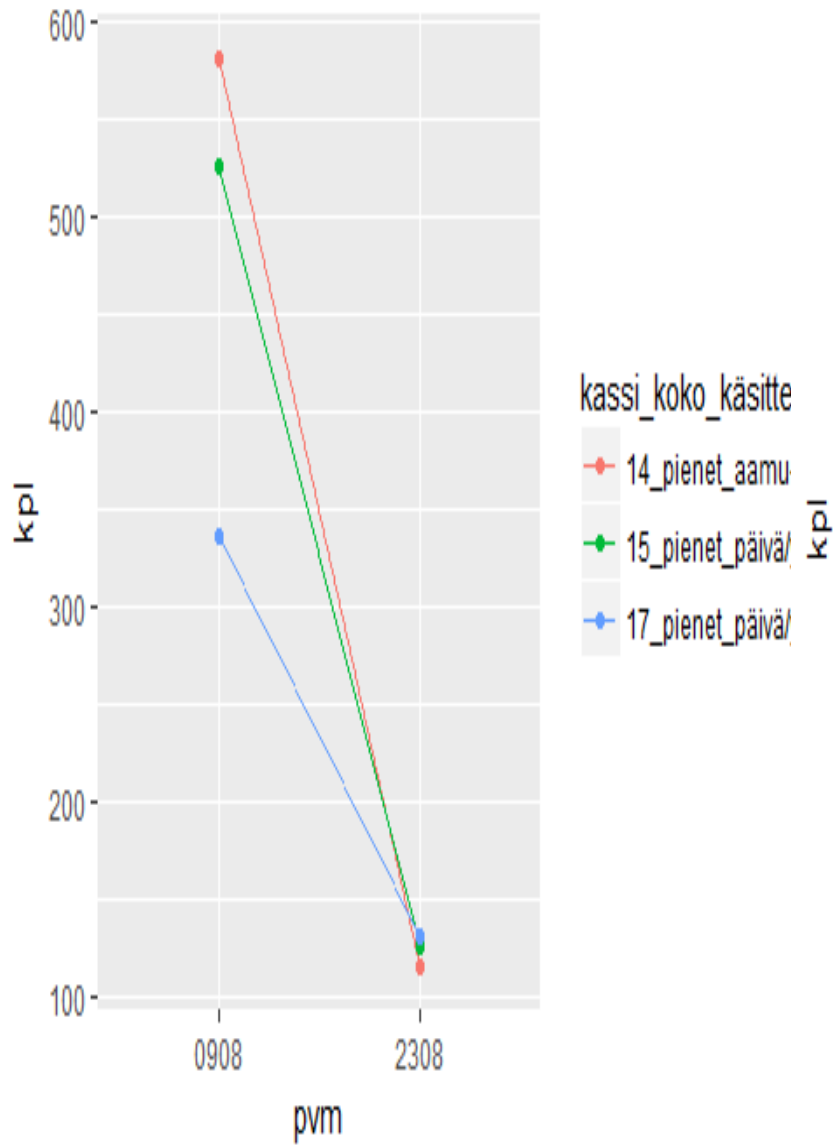


# Koeasetelma 3: Miten kuha pärjää rokottamatta

## 9.8. - 23.8.2017

- Kaksi ruokintaryhmää kuten edellä
  - Yö (22:00 – 04:00)
  - Aamu-Ilta (05:00-08:00 & 19:00-22:00)
- Kaksi alkukokoa:
  - Pienet (keskipaino 43.1 g)
  - Isot (84.4 g)
- Kuusi 4x4 m kassia Paraisten kalakoululla = 3 toistoa / alkukoko, joiden sisällä 1-2 toistoa / ruokintaryhmä





# Koeasetelma 3 havaintoja: rokottaminen viisautta

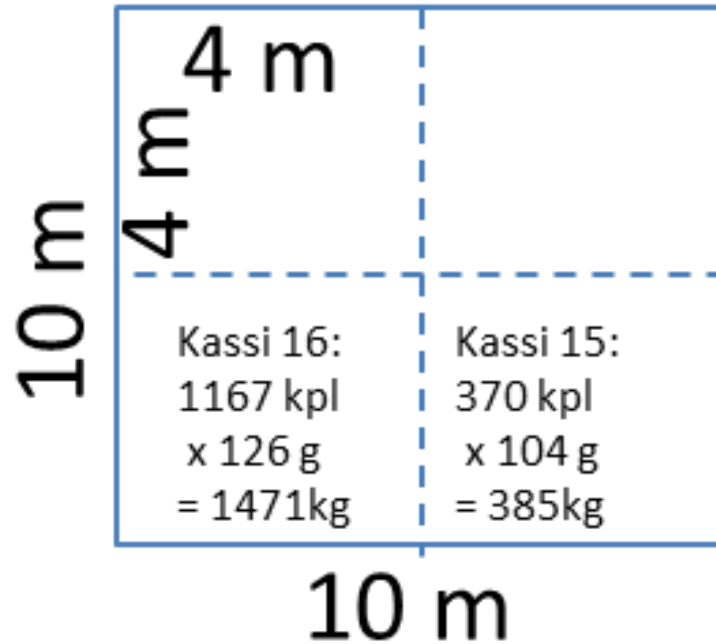
- Kuolleisuus huimaa,
  - vibrioosi diagnoosi:
    - Sulfa vaikuttaa toimivalta
    - kappalemäärät menivät alhaisiksi, kun poistettiin kuolleet, kuolevat ja ne jotka eivät rehua syö = mahdoton lääkitä

# Koeasetelma 4: Miten kuha toipuu ja talvehtii

## 23.8.2017-

- Yksi ruokintaryhmä
  - Aamu-Ilta (05:00-08:00 & 19:00-22:00)
- Kaksi alkukokoa:
  - Pienet (keskipaino 104.3 g, min-max 101-109)
  - Isot (124.3 g, 112-146)
- Kaksi 4x4 m kassia Paraisten kalakoululla

# Kassit kokeen 4 alussa 23.8.2017



# KOKEET 2018?

- Miten saada kuhat aloittamaan syöminen?
  - Rokotus, kirjolohen vs. joku muu?
  - Ruokinta?
  - Siirtolämpötila?
  - Tarkkailu, kaikuluotain?



PARAISTEN KUHA  
NEARSHORE FINLAND