

# Pikkulimaskan (*Lemna minor*) mahdollisuudet vesiviljelyn ravinnetasaajana

*PIKKULI-hanke*

*Pasi Laajala, Luonnonvarakeskus*



**RAISIO** agro

KALANKASVATUS  
Vääräniemi Oy

**Luke**  
NATURAL RESOURCES  
INSTITUTE FINLAND

# Pasi Laajala, M.Sc. (biochem), eMBA (strat.)

## Tutkija, projektipäällikkö

### PÄÄTTYNEET HANKKEET

- Pölyttäjä- ja Kasvit
  - Mehiläiset ja hunajantuotanto, esiselvityshanke
  - Metsän ja pellon ekosysteemipalvelut (MEPEKO), KV-hanke
  - SPECICROP- vuorenkilpituotteet, kv-hanke (Sanna Kauppinen)
- Biokaasuhankkeita
  - VuoGas-biokaasulaitosinvestointi
  - VuoGas-liikennepolttoaineinvestointihanke
  - VuoGas-biokaasun osaamisen kehittäminen
  - VuoGas Nurmi (Elina Virkkunen)

### MENOSSA

Sininen biotalous

- PIKKULI - pikkulimaskan mahdollisuudet vesiviljelyssä
- ALLE (Algae and Lemna) Kari Jokinen

### HAETAAN

- Pikkulimaska rehussa (tammikuu 2019) LUKE
- Heavy Lemna (helmikuu 2018) LUKE, KAO, KAMK

Mukana toisten hankkeissa:

- Vertikaalikasvatus KAO, LUKE
- Vertikaalikasvatusteknologia, KAMK, LUKE

# IDEA LYHYESTI

## PIKKULI-hanke:

### Tavoitteena on

1. Kierrättää kalankasvatuksen ravinteita
2. Vähentää kalanviljelyn ympäristövaikutuksia
3. Tuoda viljelytoimintaan uusi kannattavasti myytävä tuote

**Päätoimenpiteenä** on pikkulimaskan (*Lemna minor*) kasvattaminen kalanviljelylaitokselta vapautuvilla ravinteilla kalarehun raaka-aineeksi

**Aloite** pikkulimaskan käyttämisestä rehuraaka-aineena tuli Kalankasvatus Vääräniemi Oy:ltä ja Kainuun ja Koillismaan Kalaleaderilta

### Hankkeen

Budjetti 54 919 €,

Kesto 31.3.2017 – 31.10.2019

Rahoittajana Kainuun ja Koillismaan kalaleader

Kumppanit: Kalankasvatus Vääräniemi Oy, Raisioagro Oy

# Pikkulimaska *Lemna minor*

**Pikkulimaska** on luonnonvarainen, monivuotinen kelluskasvi. Muodostuu pienestä lehdestä ja ohuesta juuresta. Talvehtiminen tapahtuu ojien ja lampien pohjassa.

Lisääntyy nopeasti hyvissä olosuhteissa jakautumalla. Se ottaa ravinteita kasvuympäristöstään tehokkaasti ja muodostaa paksua ”kasvimattoa”

Kasvi sisältää runsaasti proteiinia, rasvoja, hiilihydraatteja ja kivennäisaineita

Viljely- ja korjuumenetelmät ovat yksinkertaisia, toisin kuin esimerkiksi levillä

Limaska-kasveja on perinteisesti viljelty ja käytetty kotieläinten kuten ankojen, kanojen tai sikojen valkuaisrehuna erityisesti Aasian suunnalla. Pikkulimaska soveltuu sellaisenaan myös ihmisravinnoksi. Maku muistuttaa salaattia.





Photo: Pasi Laajala, Lúke



Photo: Pasi Laajala, Luke

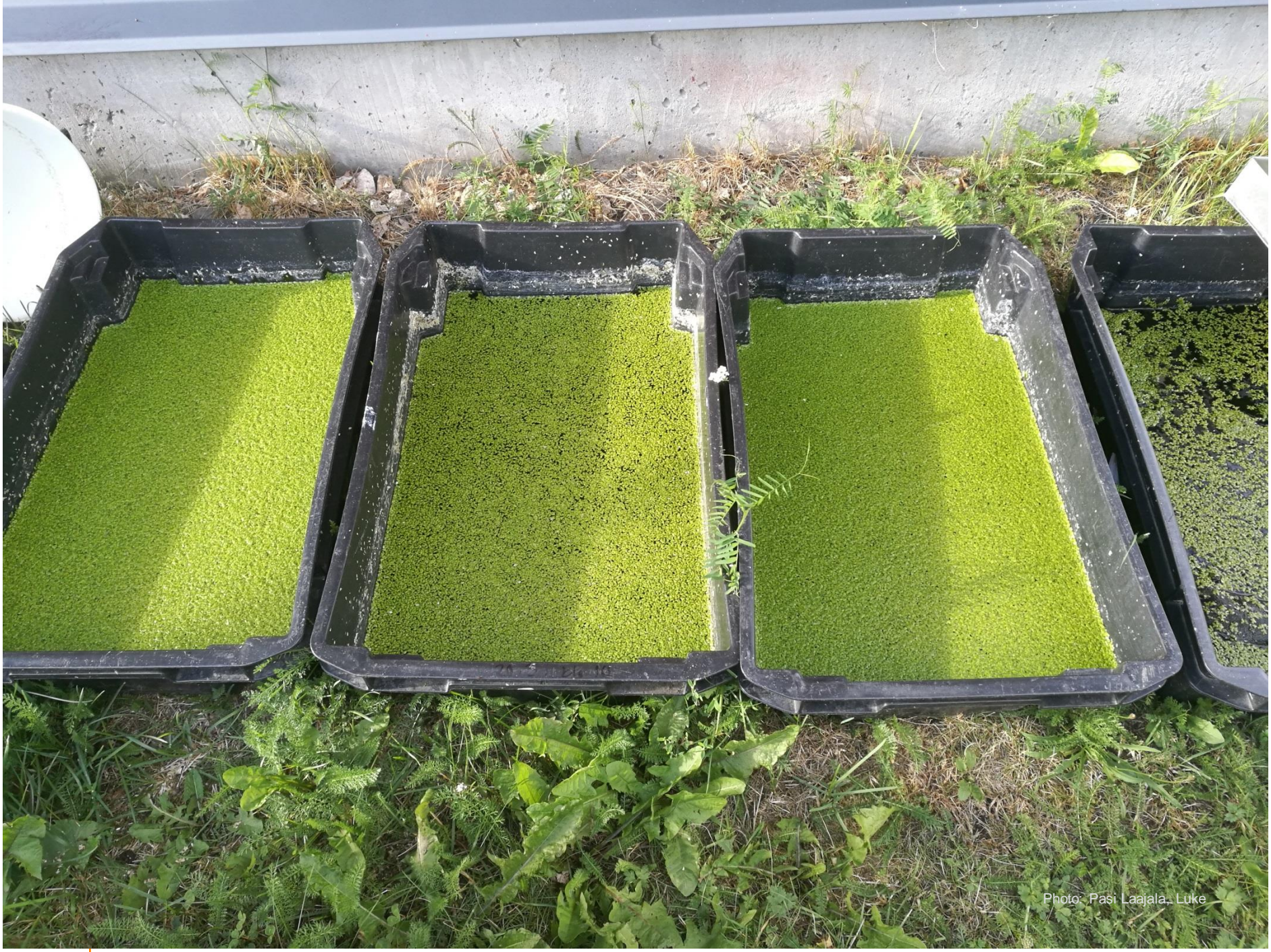


Photo: Pasi Laajala, Luke



Duckweed ditch

Photo: Pasi Laajala, Luke



# HANKKEESSA TAVOITELTAVAT TULOKSET

- **Menetelmätietoa** toimivista käytännöistä: allasjärjestelmästä ja kustannuksista
- **Analyysitietoa ravinteiden sitoutumisesta** kasvatusaltaan vedestä pikkulimaskaan. Ohjaa kalankasvatuslaitosten toiminnan suunnittelun ja lupavalmistelua
- **Analyysitietoa pikkulimaskan ravinteista.** Maantieteellisissä tutkimustuloksissa suuria eroja. Vaikuttaa käytettävyyteen rehuna ja talouteen.
- **Sadonkorjuu- ja kuivatusohjeet**
- **Voidaanko ravinteiden kierrätyksellä kompensoida uusien ravinteiden käyttöä kalankasvatuksessa**
- Pikkulimaskan **talvehtimiskokeen** tulokset. Tieto on tärkeä kasvatus- ja istutussuunnitelmien tekemisessä

# TOIMENPITEITÄ KENTÄLLÄ

## Kalankasvatus Vääräniemi Oy:n kalanviljelylaitoksella Taivalkoskella

- Pikkulimaskakantojen kerääminen luonnosta ja niiden esikasvatus
- Oudonjoen kalankasvatuslaitoksen lietealtaan muuttaminen pikkulimaskan kasvatusaltaaksi
- Pikkulimaskan siirtoistutukset ja viljelytoimet
- Pikkulimaskan sadonkorjuu, kuivatus ja varastointi
- Vesi- ja pikkulimaskanäytteiden analysointi
- Pikkulimaskan talveutus ja ylläpitoviljely Luke Kainuussa



Photo: Pasi Laajala, Luke

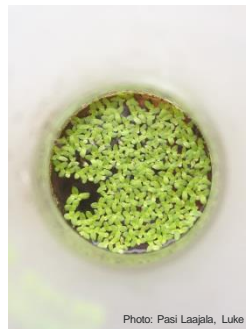


Photo: Pasi Laajala, Luke



Photo: Pasi Laajala, Luke



Photo: Pasi Laajala, Luke

Lower water pond

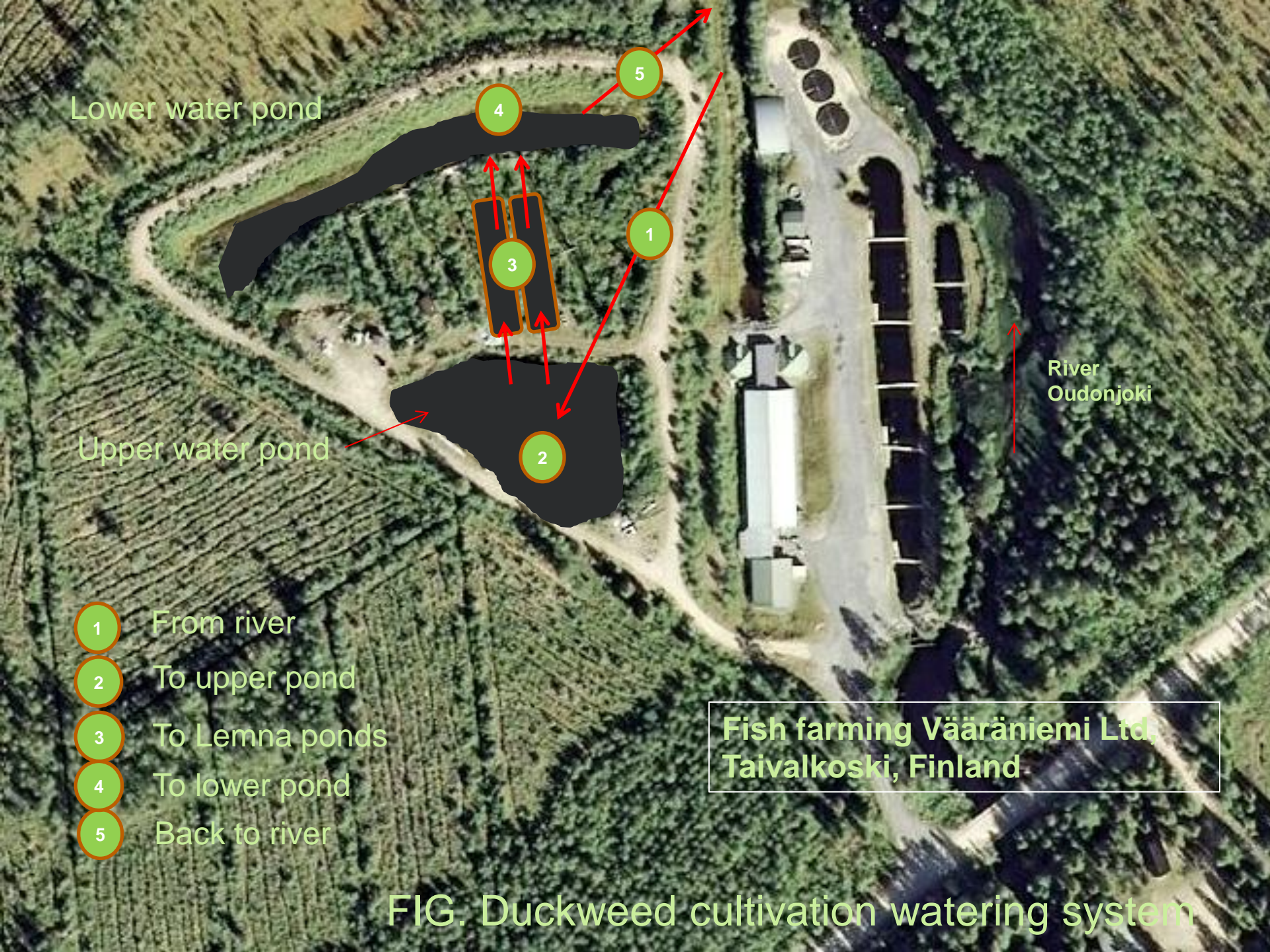
Upper water pond

River  
Oudonjoki

- 1 From river
- 2 To upper pond
- 3 To Lemna ponds
- 4 To lower pond
- 5 Back to river

Fish farming Vääräniemi Ltd,  
Taivalkoski, Finland

FIG. Duckweed cultivation watering system





**River water in**

**Lemna minor ponds**

**River water out**

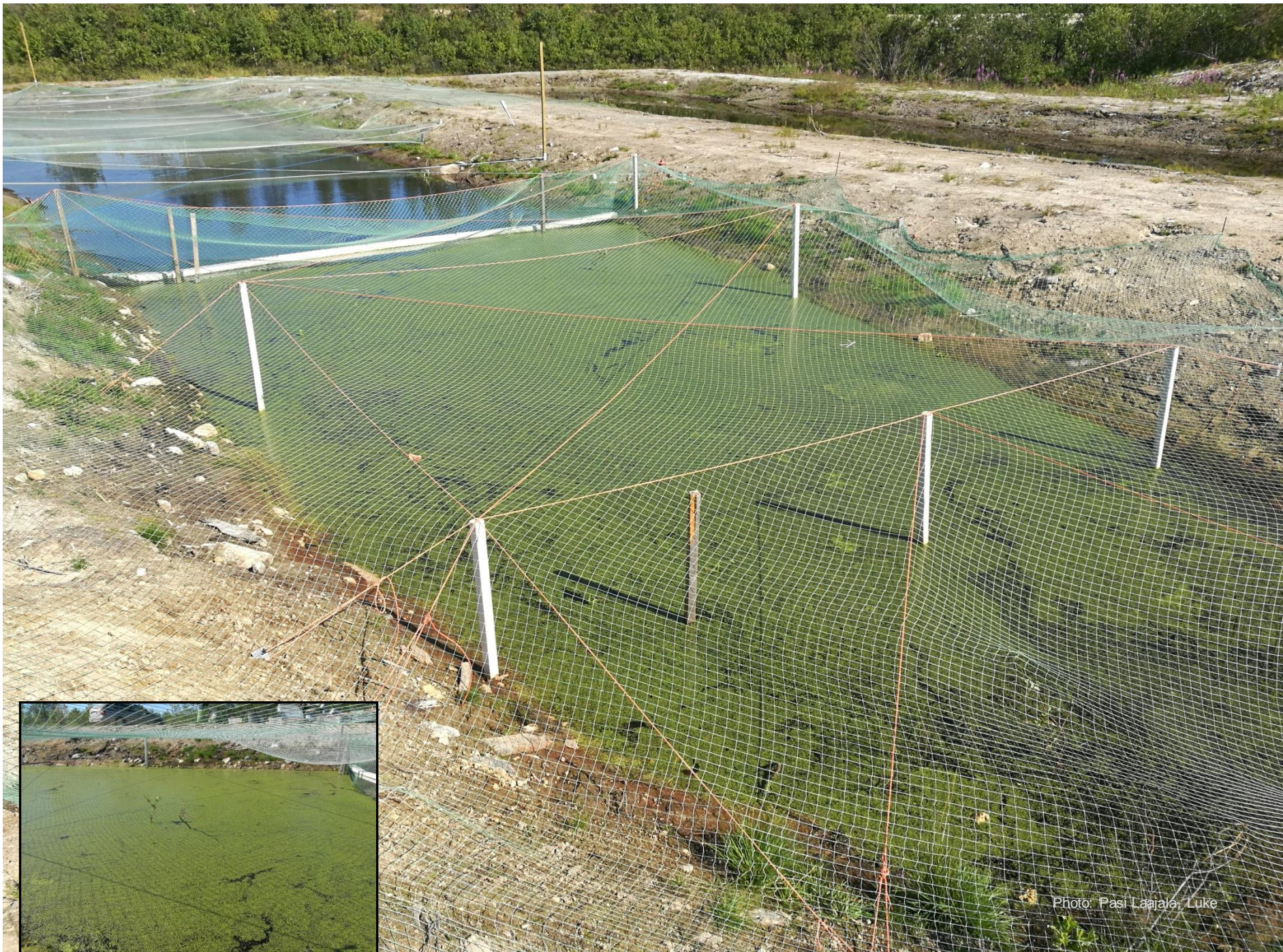


Photo: Pasi Laajala, Luke



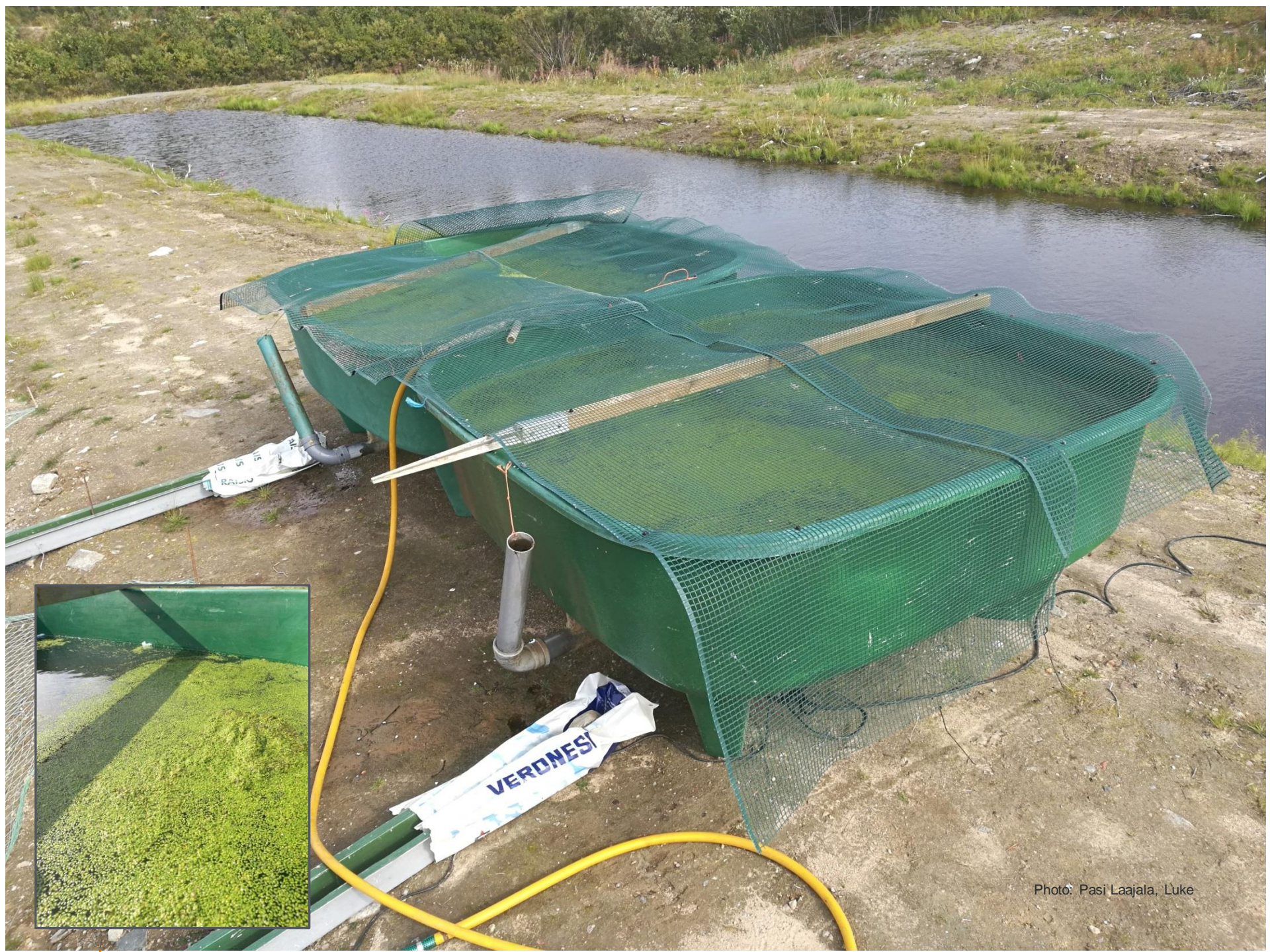


Photo: Pasi Laajala, Luke

# Taivalkosken pikkulimaskan analysointi

- näyte syksyn viimeisestä sadosta 14.9.2018

- **Kuiva-ainepitoisuus 8,2 %, josta**
- **Raakavalkuainen 20,3 %**
- **Raakarasva 2,5 %**
- **Raakahiilihydraatit 65,5 %**
- **Tuhka 11,6 %**



# Paljonko tonnissa pikkulimaskaa on typpeä? Paljonko syntyy pikkulimaskaa 150 kg typpeä?

1 000 kg tuoretta pikkulimaskaa

28 – 56 tn tuoretta pikkulimaskaa

82 kg kuiva-ainetta

2 342 - 4 615 kg kuiva-ainetta

16,6 – 32,8 kg proteiinia

937 kg proteiinia

2,6 – 5,2 kg typpeä

150 kg typpeä

- Altaiden (2x250 m<sup>2</sup>) kapasiteetti
- Tuotanto 4 000 kg/ha/a kuiva-ainetta
- Kuiva-ainetta 200 kg
- Tuoretta 2 400 kg

# Tuloksia tähän mennessä

- Paikallisia kantoja eristetty
- Kasvaa näinkin pohjoisessa
- Siirtoistutus onnistuu
- Kasvavaa purku-uoman vedessä
- Talveutus onnistuu
- Kolmesta kasvukauden aikaisesta näytteestä saatiin vain viimeinen. Tulos 20,3% proteiinia. Alku- ja keskikesän pitoisuudet? Luken tarkempia analyysejä odotellaan
- **rehukoe**
- **sadonkorjuu ja kuivatus**



## Seuraavaksi

- Jatkoaika, uusi allaskoe kesällä 2019
- Talveutus Taivalkoskella, siirtoistutus
- Lisäanalyysit, mm. aminohappokoostumus
- Aitaukset!
- Kasvatus- ja rehukoe kesällä 2019
- Jatkohanke suunnitteilla



# Pikkulimaskan analyysit Luken laboratorioissa

analyysi	menetelmä	menetelmän periaate
kuiva-aine	sisäinen menetelmä	gravimetrinen (kuivaus 107 °C:n lämpötilassa)
raakarasva	AOAC 920.39 ja AACC method 30-25	happohydrolyysin jälkeen määrittäminen eetteriuutolla
proteiini	AOAC, 1990	Kjeldahl menetelmä
hiilihydraatit	laskennallinen	laskennallinen
tuhka	AOAC, 1990	gravimetrinen
sokerit	Li ym. 1980 <sup>1</sup>	kaasukromatografinen
tärkkelys	AOAC 996.11	entsyymaattinen
rasvahapot	Halmemies-Beauchet-Filleau ym. 2013 <sup>2</sup> , Shingfield ym. 2003 <sup>3</sup>	kaasukromatografinen
aminohapot	akkreditoitu sisäinen menetelmä	nestekromatografinen
karotenoidit	Puupponen-Pimiä ym. 2003 <sup>4</sup> + Perez-Galvez ym. 2003 <sup>5</sup>	nestekromatografinen
E-vitamiini	Piironen ym. 1984 <sup>6</sup>	nestekromatografinen
kasvisterolit	Thompson ja Merola 1993 <sup>7</sup>	GC-MS
flavonoidit	Mattila ym. 2000 <sup>8</sup>	nestekromatografinen
fenolihapot	Mattila ym. 2002 <sup>9</sup>	nestekromatografinen
prosyaniidiinit	Hellström ja Mattila 2004 <sup>10</sup>	nestekromatografinen
antosyaanit	Gao ja Mazza 1994 <sup>11</sup>	nestekromatografinen
ORAC-antioksidatiivisuus	Huang ym. 2002 <sup>12</sup> + Prior ym. 2003 <sup>13</sup>	fluoresenssin aleneminen

**KIITOS !**

Jäätynyttä pikkulimaskaa

Photo: Pasi Laajala, Luke