Vesihome – uhka Saimaan järvilohelle ja yhteys vesien tummenemiseen

Turun yliopisto (TU), Katja Anttila, Anna Papadopoulou

Itä-Suomen yliopisto (UEF), Jaakko Haverinen

Luonnonvarakeskus (Luke), Päivi Pylkkö

Ruokavirasto, Tiina Korkea-aho

Alltech Fennoaqua, Susanna Airaksinen

Kalaterveyspäivät 2025, Jyväskylä

TURUN YLIOPISTO

Vesihome

- Vesihome, jonka yleensä aiheuttaa Saprolegnia-sukuun kuuluvat leväsienet, on vakava uhka Saimaan järvilohelle (*Salmo salar m. sebago*) ja sen kantojen ylläpidolle kalankasvatuslaitoksilla
- Viime vuosina vesihomeongelmat ovat lisääntyneet ja luonnonkaloissa erityisen Saimaan lohissa esiintyvät vesihomevauriot ovat herättäneet huolta
- Tartunta liittyy yleensä kalan ihon rikkoutumiseen ja / tai kalan yleiskunnon ja vastustuskyvyn heikkenemiseen. Kuitenkaan tarkkoja syitä taustalla ei tunneta

Sciencephoto.com

Kim et al. 2024

TURUN YLIOPISTO

Vesihome ja kalat

- Lohikaloilla vesihometta tavataan erityisesti smolteilla, jolloin kalat siirtyvät joen makeasta vedestä mereen kasvamaan tai järvilohilla järveen kasvamaan.
- Lisäksi sukukypsyvät kalat ovat alttiita vesihomeelle
- Kumpikin näistä elämänvaiheista on fysiologisesti erityisen stressaavia kaloille ja niihin liittyy myös huomattavia hormonaalisia muutoksia. Esimerkiksi kalan veren kortisolitasot (stressihormoni) nousevat huomattavasti.
- Kohonnut kortisolitaso puolestaan heikentää immuunipuolustuskykyä, mikä tekee ne elämänvaiheet, kun kortisolitaso on korkea, erityisen alttiiksi vesihomeelle

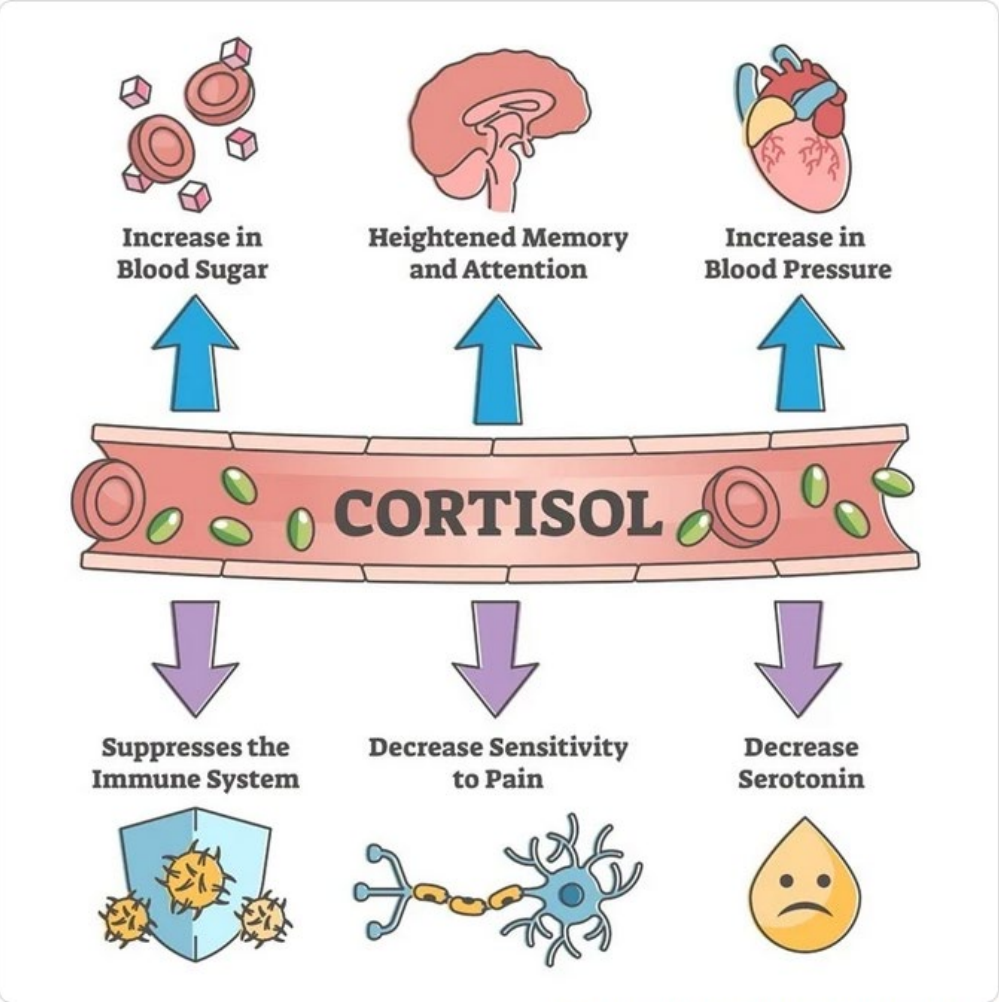


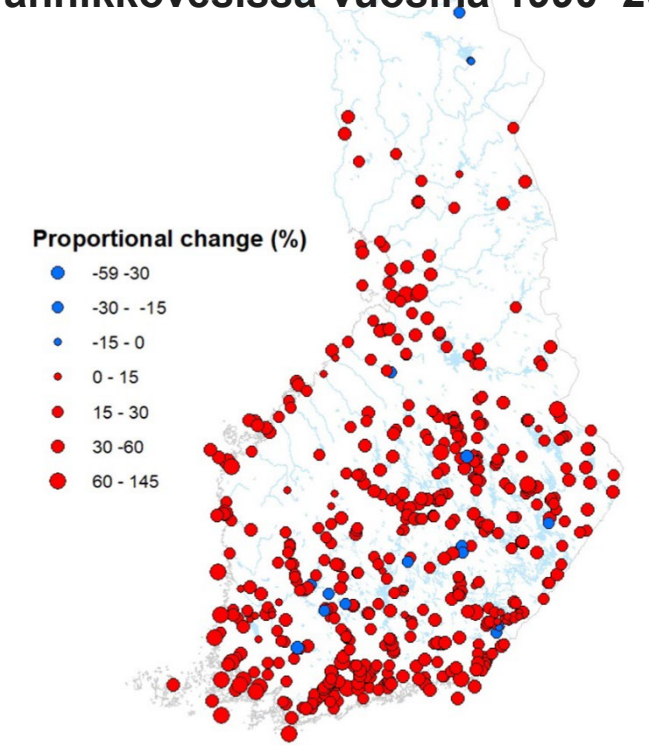
Image Credit: VectorMine/Shutterstock.com

TURUN YLIOPISTO

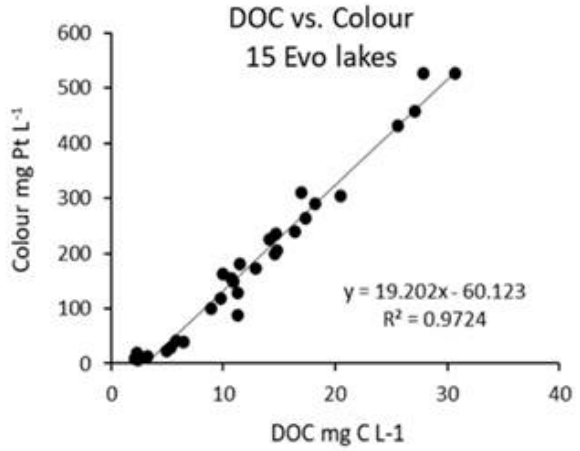
Miksi vesihome on nykyään aiempaa vakavampi ongelma ja yleistynyt?

- Tämän projektin yhtenä tavoitteena on selvittää, voivatko vesien tummeneminen ja ilmastonmuutos olla selittäviä tekijöitä.
- Vesistöt Suomessa, Saimaa mukaan lukien, sekä muualla pohjoisilla leveyspiireillä ovat tummentuneet huomattavasti viime vuosikymmenten aikana

Vuotiset keskimääräiset DOC-muutokset Suomen puroissa, joissa, järvissä ja rannikkovesissä vuosina 1990–2020



Vuotiset keskimääräiset DOC-pitoisuudet järvissä vuosina 2008 ja 1990–2016



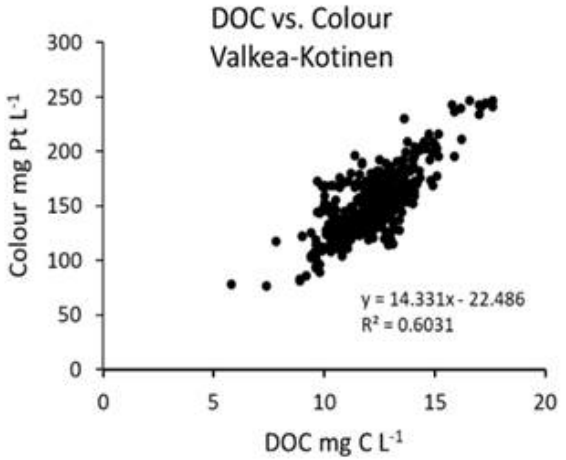
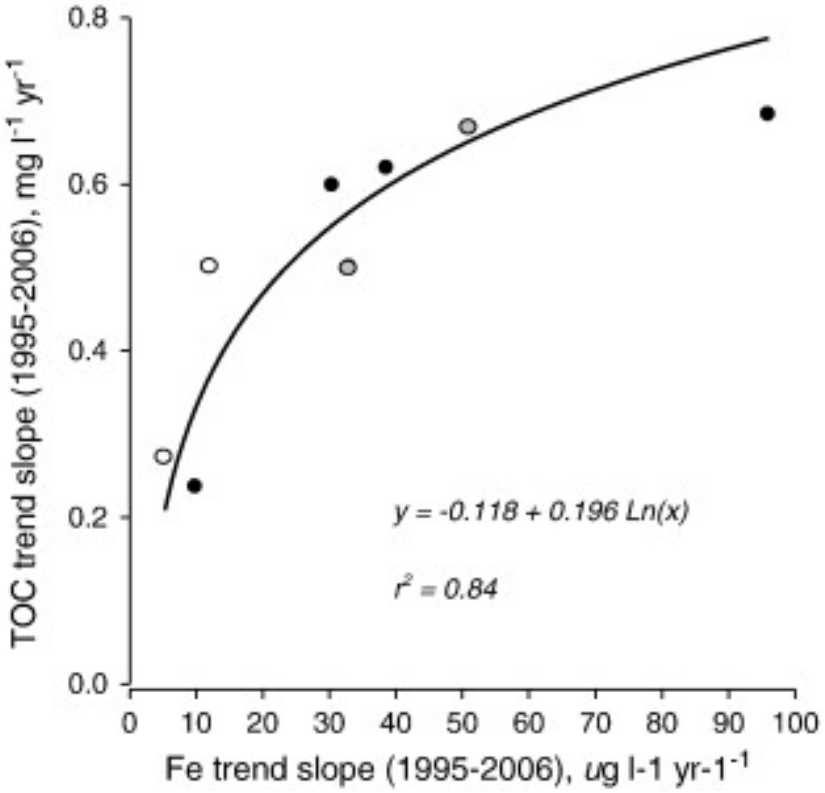


Fig. S3. Dissolved organic carbon (DOC) results relative to colour results (at Abs420 nm) in 15 Evo lakes in summer 2008 (in each lake the measurements were carried out twice; left panel), and DOC relative to colour (Abs420 nm) in the uppermost 1 m between June and September in Valkea-Kotinen in 1990-2016 (right panel). With October-November results the R^2 value was 0.686.

- Maaperän happamuuden muuttuminen aiheuttaa myös muutoksia raudan liukoisuudessa veteen ja esim. rautamäärät vesistöissä ovat kasvaneet jopa yli 400%:a 70-lukuun verrattuna



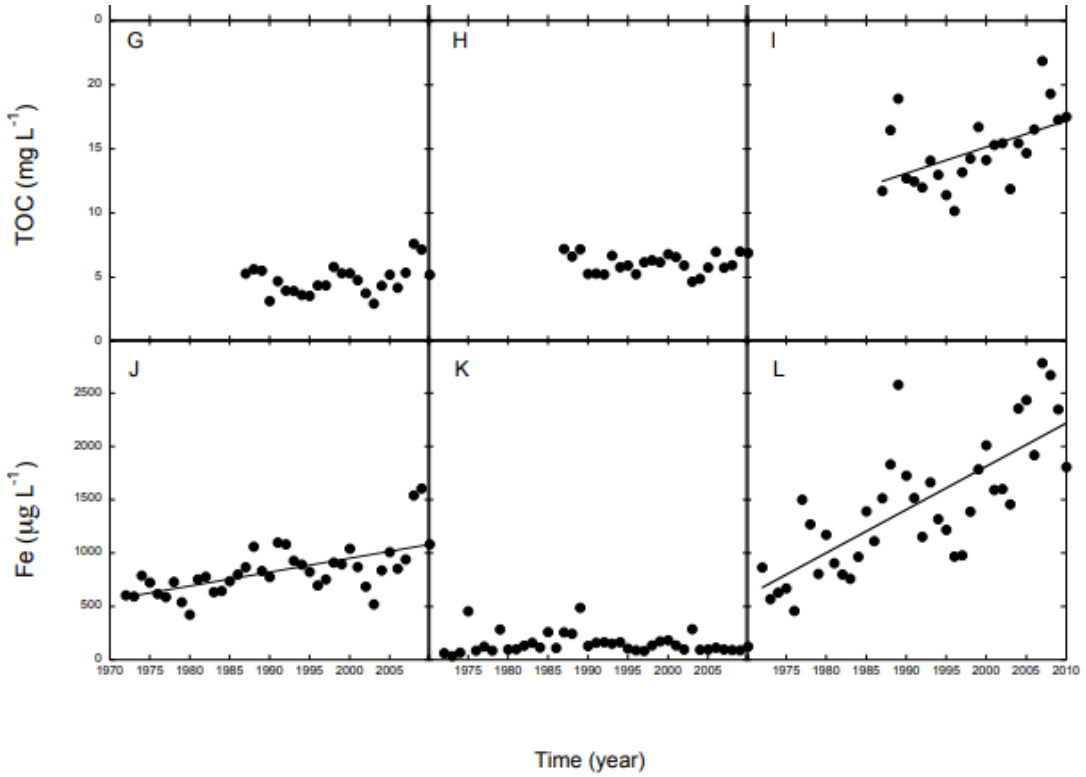


Fig. 3. Examples of trends in Abs_{420}, COD, TOC and Fe in rivers in northern (Kalixån), central (Ljungan) and southern Sweden (Helgaån). Trend lines are shown when there are significant increases over time.

Sarkkola et al. 2013

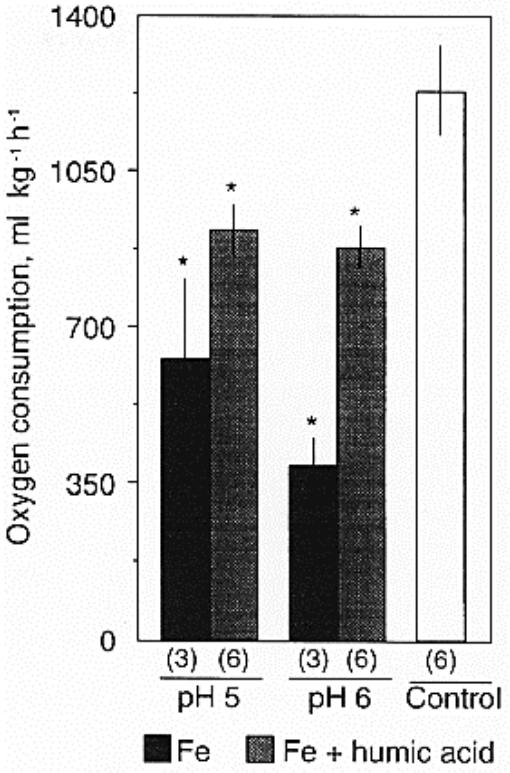
Pintavesien rauta- ja humus pitoisuuden kasvu

Kritzberg and S. M. Ekstrom, 2012

TURUN YLIOPISTO

Humuksen ja raudan vaikutukset kaloihin

- Tällä hetkellä ainoa tutkimus raudan ja humuksen vaikutuksista kalojen fysiologiaan on 90-luvulta
  - Huomattavia vaikutuksia kiduksiin ja hapenkulutukseen
- Ei tietoa miten vaikuttaa kalojen immuunijärjestelmään
  - Aikaisemmin vesihomeen hoidossa on käytetty malakiittivihreä-liuosta
    - Malakiitti reagoi raudan kanssa, joka pelkistyy reaktiossa



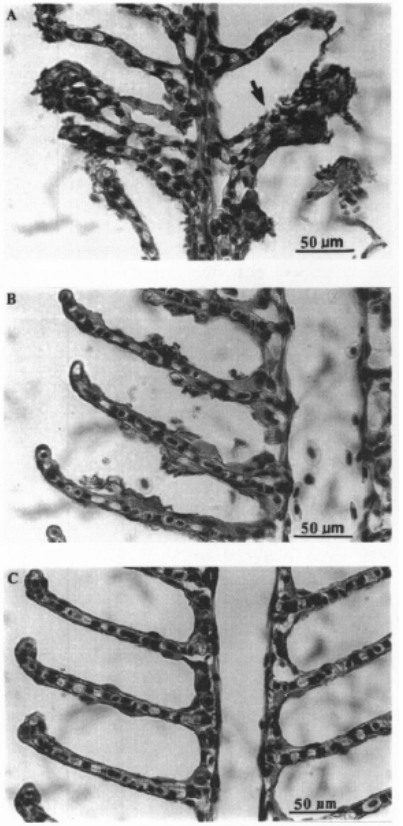


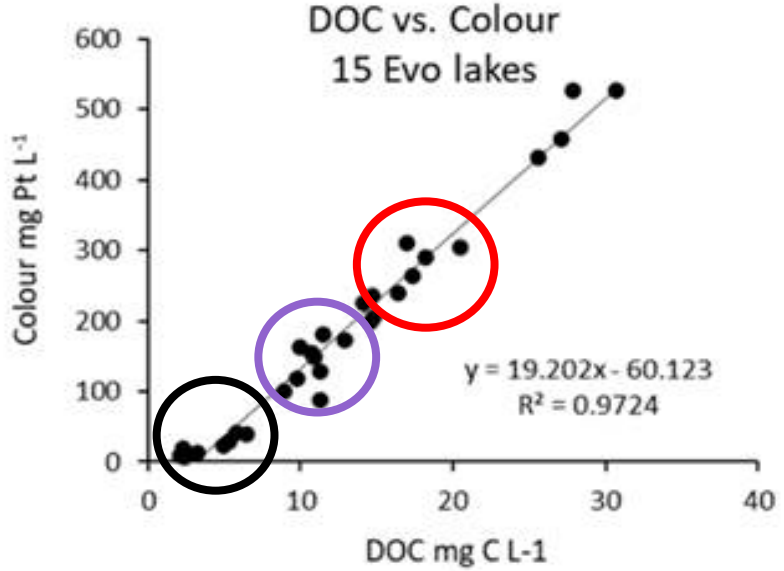
Fig. 1. The lamellae of the gills of brown trout were fused after two days of exposure to Fe at pH 5. The epithelium of the lamellae was necrotic (arrow) (A). In the exposure to Fe with humic acids at pH 5 (two days of exposure), the damage was limited to hypertrophy in the lamellae (B). In the exposure to Fe with humic acids at pH 6, the lamellae looked normal (C) but the morphometric analysis indicated an increased diffusion distance (see Fig. 2). The nominal concentrations of iron and humic acids were 2 and 15 mg l^{-1}, respectively.

Peuranen et al. 1994

Tutkimuksen tarkoitus 1

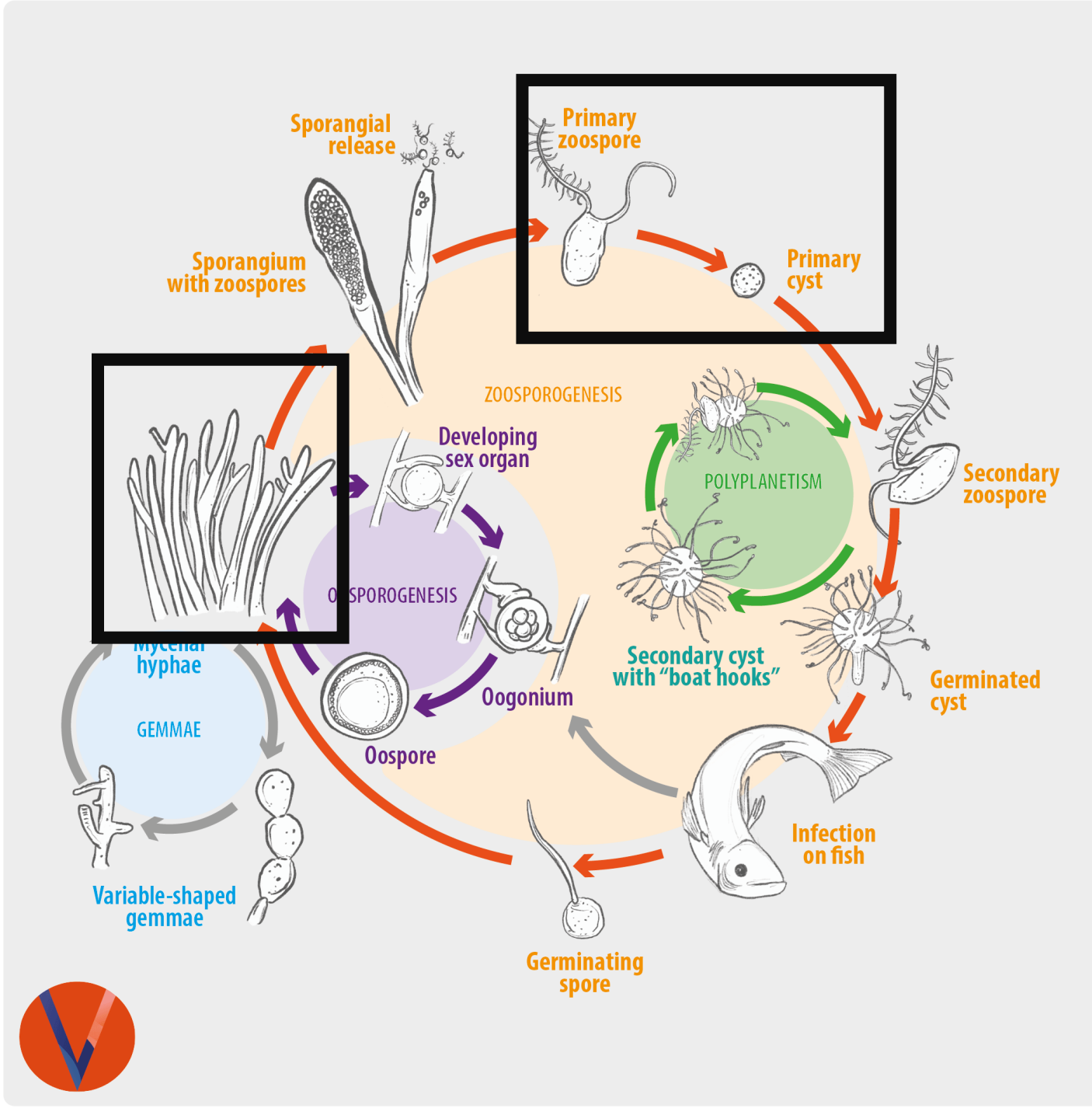
HUMIC ACID

- Selvittää kokeellisesti, miten veden rauta- ja humuspitoisuuden nosto smolttiutumisen aikana vaikuttavat järvilohen
  - Fysiologiaan
    - Aineenvaihdunta, kidusten rakenne, sydämen toiminta, hormonipitoisuudet
  - Immuunipuolustuskykyyn
    - Ihon mikrobiomiin ja limakerroksen koostumukseen, valkosoluihin ja niiden toimintaan
  - Alttiuteen sairastua vesihomeeseen
- Kalat altistetaan kolmelle eri humus- ja rautapitoisuudelle 4 viikon ajan



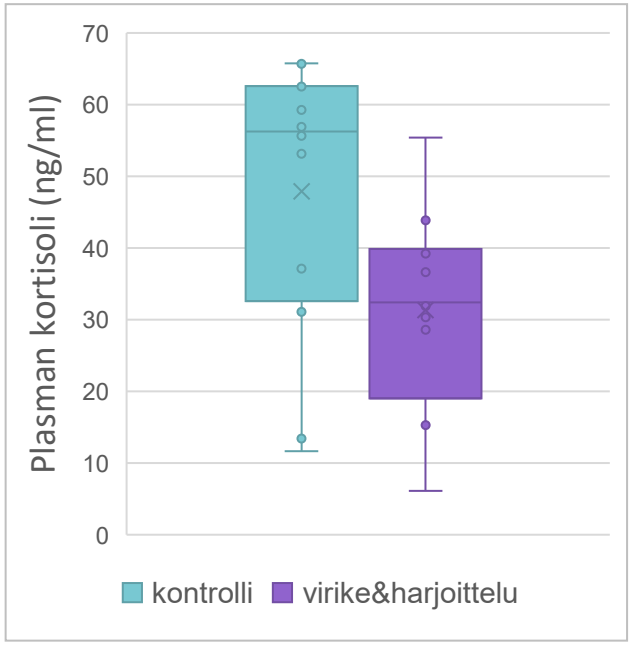
Tutkimuksen tarkoitus 2

- Selvittää kokeellisesti, miten veden rauta- ja humuspitoisuuden nosto vaikuttavat vesihomeeseen
  - Eri vesihomekantoja kasvatetaan eri rauta- ja humuspitoisuuksissa ja vesihomeesta tutkitaan mm. itiöiden tuottoa ja kasvua



Tutkimuksen tarkoitus 3

- Selvittää voidaanko kalojen kykyä vastustaa vesihometta nostaa
- Tässä projektissa immuunipuolustuskykyä yritetään parantaa laskemalla kalojen stressitasoja lisäämällä altaisiin virikkeitä vuoden ajaksi ja tutkimalla kalojen sairastuvuutta virike- ja kontrollialtaissa ja altistamalla kaloja eri ympäristöistä kokeellisesti vesihomeelle



Virikeympäristön vaikutukset järvilohien plasman kortisolipitoisuuksiin, 2022

Virikkeet seuraaviin kokeisiin:

Yhteystiedot:

Katja Anttila, eläinfysiologian professori,
katja.anttila@utu.fi
Anna Papadopoulou, post-doc tutkija,
anna.papadopoulou@utu.fi

UNIVERSITY OF TURKU