HYVÄEVÄ-Kuulumisia ja tuloksia

Kalankasvatuksen kesäpäivät Kuopio 2026

Essi Lindroth

Hankeaika 9/2025 – 7/2027

Euroopan unionin osarahoittama

Taustat

- Eväkulumat ovat kalojen hyvinvointiin vaikuttava haste kalankasvatuksessa, eväkulumien etiologia ja yhteys kasvatusympäristöön ja patogeenikuormaan kuitenkin huonosti tunnettu
- Selkärangan kehityshäiriöt merkittävä taloudellisten menetysten aiheuttaja kalankasvatuksessa, etiologia ja ongelman ilmenemisen ajankohta huonosti tunnettu. Myös ongelma hyvinvoinnin näkökulmasta.
- Ongelmian ennaltaehkäiseminen osoittautunut haastavaksi – tarvitaan lisää tietoa ilmiön taustoista

TURUN YLIOPISTO

Tutkimuksen tarkoitus

- Hankkeessa tutkitaan Suomalaisilla kalankasvatuslaitoksilla tavanomaisen tuotantokierron aikana ilmenevien eväkulumien ja selkärankamuutosten esiintymistä ja etiologiaa. Näytteenotot: Rokotus – Mereensiirto – Viimeinen kausi.
- Eväkulumien etiologiaa selvitetään NGS-tekniikalla tehtävien mikrobiomianalyysien ja histopatologisten tutkimusten kautta.
- Selkärankamuutosten esiintymistä tutkitaan röntgenkuvantamisella
- Löydöksien yhteyttä kalojen hyvinvointipisteytyksen tuloksiin ja laitoksilta saatuihin taustatietoihin tutkitaan tilastollisilla menetelmillä.
- Hanke auttaa selvittämään kaloilla tavattujen terveyshaasteiden etiologiaa ja ilmenemisajankohtaa, joka voi edesauttaa alan toimijoita vaikuttamaan tilanteeseen ennakoivasti.

TURUN YLIOPISTO

Hankkeen eteneminen

- Ensimmäinen näytteenotto rokotuksen yhteydessä:
  - Syksyllä 2025 2 x normaaliaikaista erää
  - Keväällä 2026 2 x Aikaistettua erää
- Toinen näytteenotto mereen siirron jälkeen
  - Sekä syksyn, että kevään kalaeristä näytteenotto touko – kesäkuussa 2026

TARVE VIELÄ 2 KALAERÄLLE

TURUN YLIOPISTO

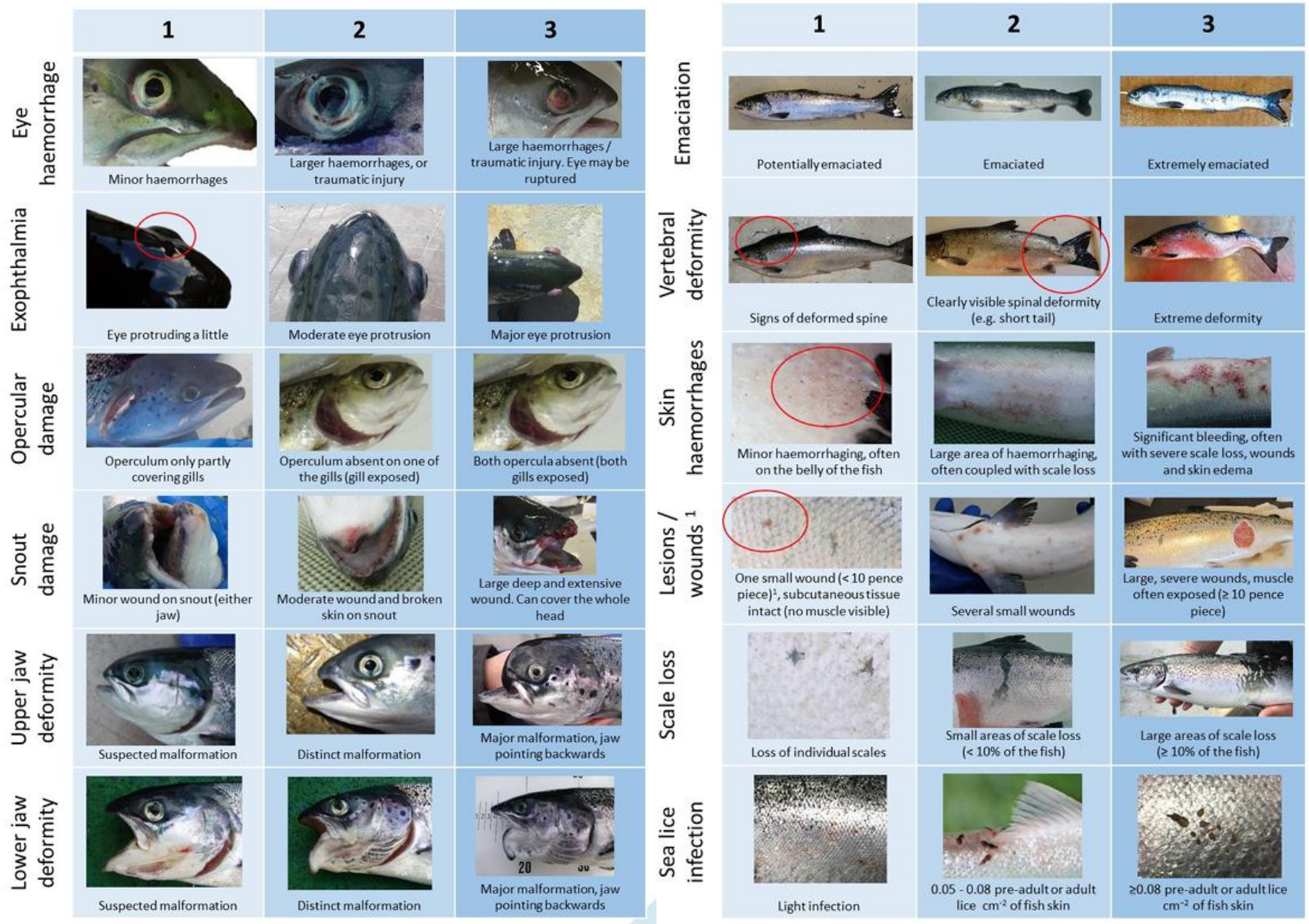
Hyvinvointipisteytys

- Kalojen hyvinvointipisteytyksessä käytettiin yleisesti käytössä olevaa FISHWELL-pisteytysasteikkoa, jossa kalan ulkomuodosta nähtäviä muuttujia arvioidaan asteikolla 0 – 3, jossa **0 = ei havaittavissa**, **1 = lievä poikkeavuus**, **2 = selvä poikkeavuus** ja **3 = vaikea poikkeavuus**.
- Evien kuluneisuuden pisteytyksessä käytettiin Hoyle ym. (2007) kirjolohelle suunniteltua viisiportaista (0 – 5 p) asteikkoa, jossa **0 = täydellinen evä** ja **5 = lähes täysin kulunut evä**.
  - Asteikon 0-pisteytyksen referenssinä on villi kirjolohi, jolla evät ovat täydelliset.
  - Kasvatetulla kirjolohella evät harvoin ovat täysin täydelliset, joten ideaalina voidaan pitää pisteytysarvoa 1.
  - Evistä arvioitiin muutoksen lisäksi, oliko muutokset aktiivisia vai parantuneita (A = active, aktiivinen, H = healed, parantunut). Aktiiviseksi arvioitiin evät, joissa oli selvää punoitusta ja verestystä joko tyvellä tai evän pinnalla.
- **FISHWELL**-hyvinvointipisteytyksen mukaan arviointiin lisäksi huonoin evä, joka oli korkeimmat pisteet saanut evä tai saman pisteytysarvon saaneista evistä pahemmin vaurioitunut/tulehtunut.

TURUN YLIOPISTO

FISHWELL-hyvinvointipisteytys (Noble ym. 2020)

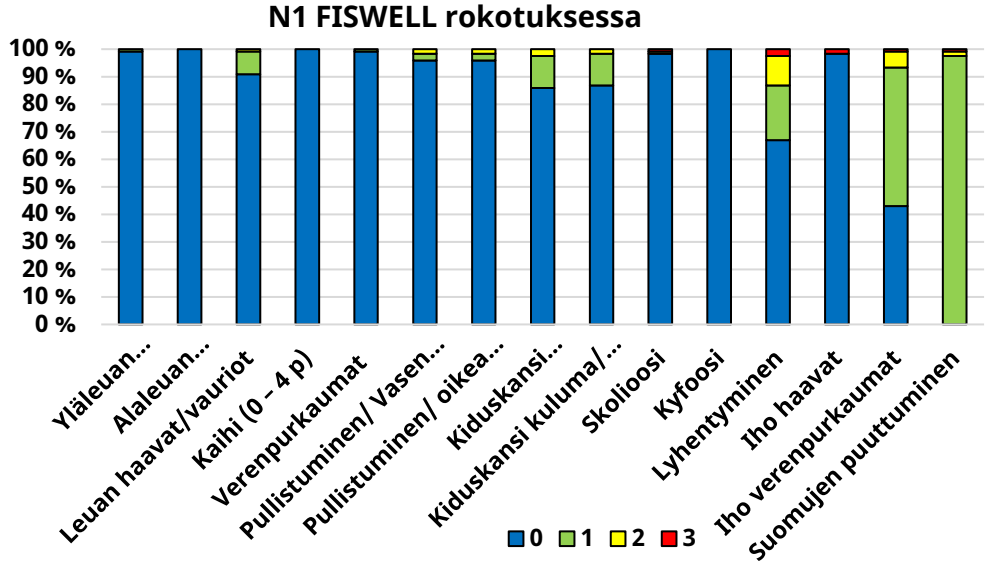
FISHWELL-pisteytys (Noble ym. 2020) Muuttuja	
Kuono (0-3 p)	Yläleuan epämuodostumat.
	Alaleuan epämuodostumat
	Leuan haavat/vauriot
Silmät (0 – 3 p)	Kaihi (0 – 4 p)
	Silmät verenpurkaumat
	Pullistuminen/ Vasen silmä
	Pullistuminen/ oikea silmä
Kiduskannet (0 -3 p)	Kiduskansi kuluma/vasen
	Kiduskansi kuluma/ oikea
Selkä (0 – 3 p)	Skolioosi
	Kyfoosi
	Lyhentyminen
Iho (0 - 3 p)	Iho haavat
	Iho verenpurkaumat
	Suomujen puuttuminen



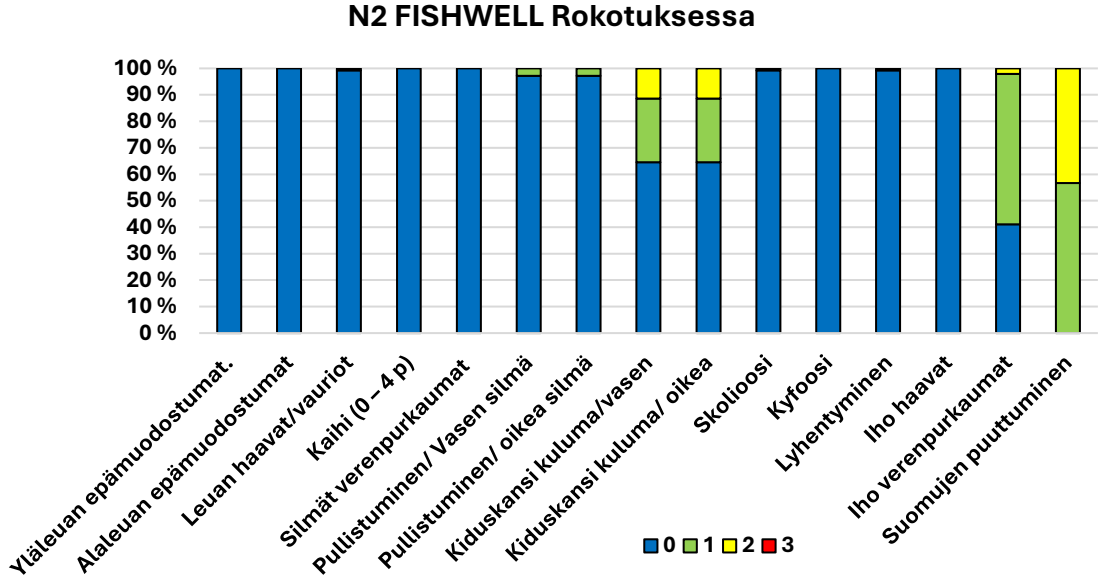
Fishwell-muuttujat yleisimmät havainnot

- Pääosin 1-tason lieviä muutoksia, osaa pisteytyskategorioista ei juuri laisinkaan, haavat, silmän verenpurkaumat, kaihi.
- **Silmien pullotus:** – voi olla yleisoire monesta tekijästä
- **Verenpurkaumat rokotuskoossa:** pääosin vatsassa – yleisoire monesta tekijästä → ei juurikaan enää meressä
- **Kiduskansien kulumat**: mekaaninen kuluminen, korkea kiintoaine, ravitsemukselliset puutokset, sinkki ja Fosfori
- **Alaleuan epämuodostumat**: ravitsemukselliset puutokset mm. fosfori
- **Selkärangan lyhentymät**: Psychrofilum, ravitsemus. Jos ongelmaa ei havaittu rokotuksessa, ei sitä esiintynyt myös meressä. Voi kenties myöhemminkin ilmetä?
- **Suomujen puuttuminen**: käsittelyt, ravitsemus, mekaaninen kuluminen, kalatäit. Kalaa jolta ei suomuja puuttuisi ei ole.

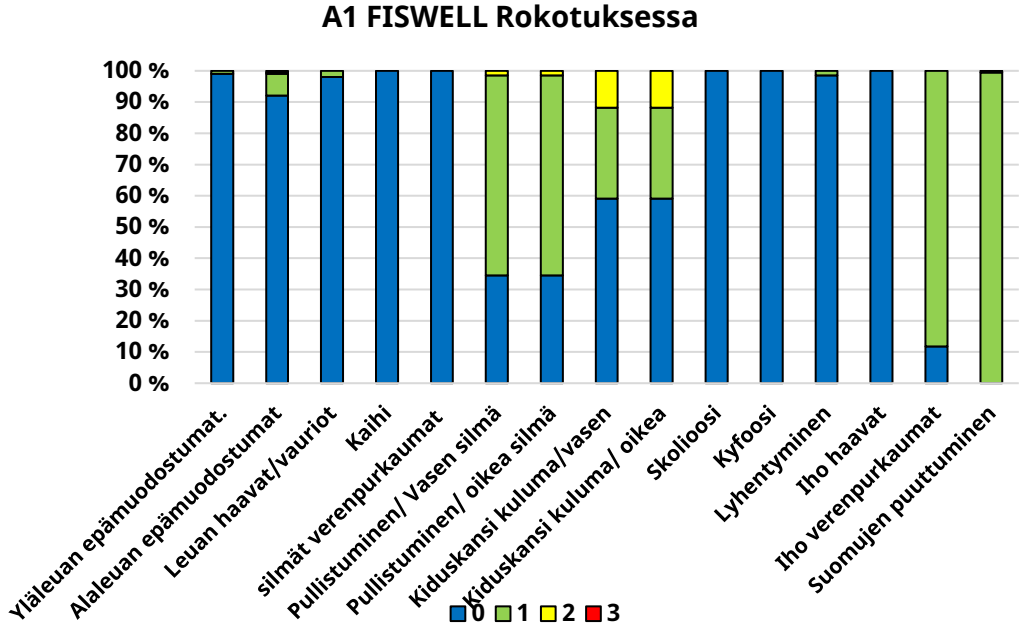
TURUN YLIOPISTO



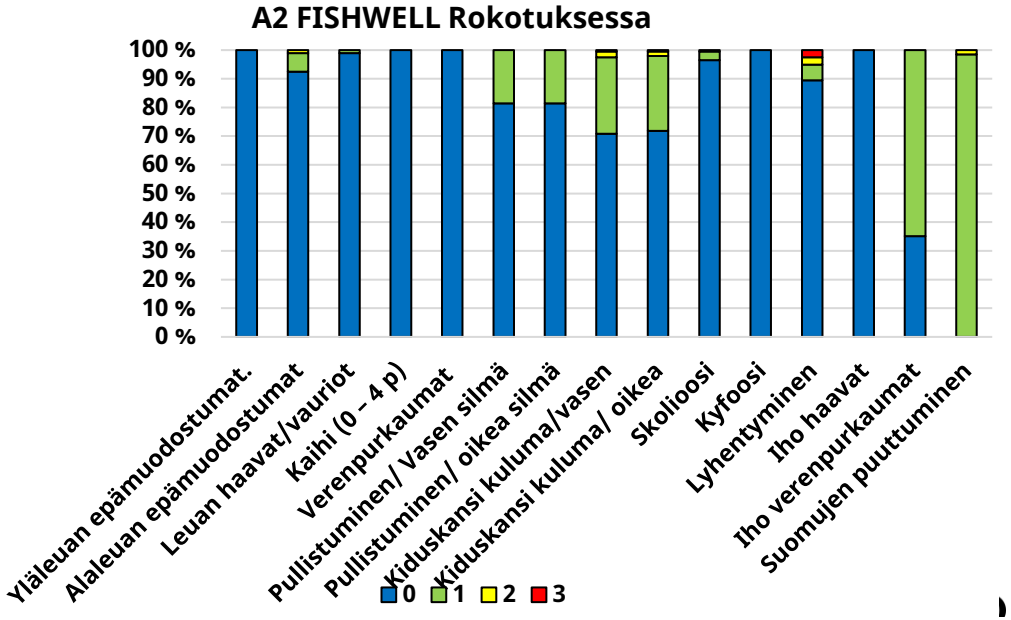
N1: 33% selkärangan muutoksia, lieviä verenpurkaumia vatsassa



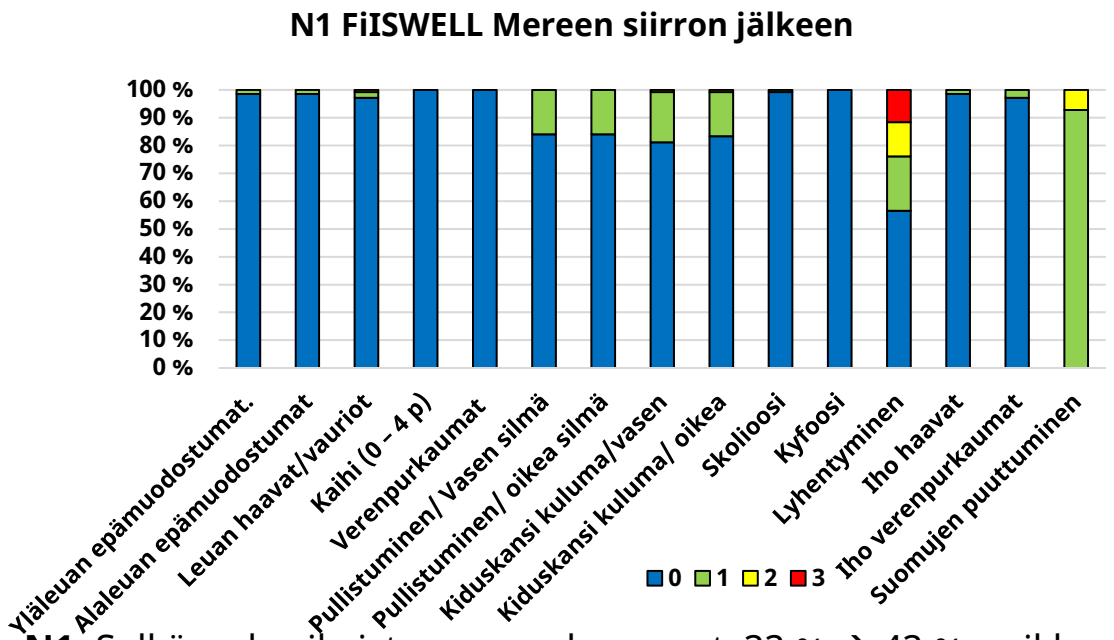
N2: Lähinnä lievää kiduskansien kulumaa ja lieviä ihon veren-purkaumia



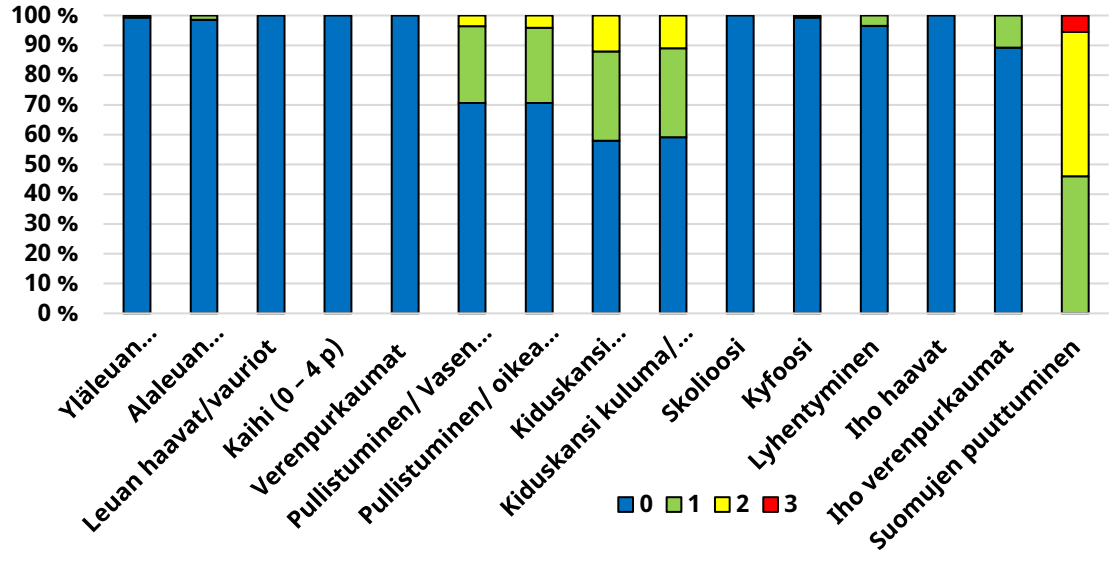
A1: Lievää silmien pullotusta, kiduskansien kulumaa ja verenpurkaumia



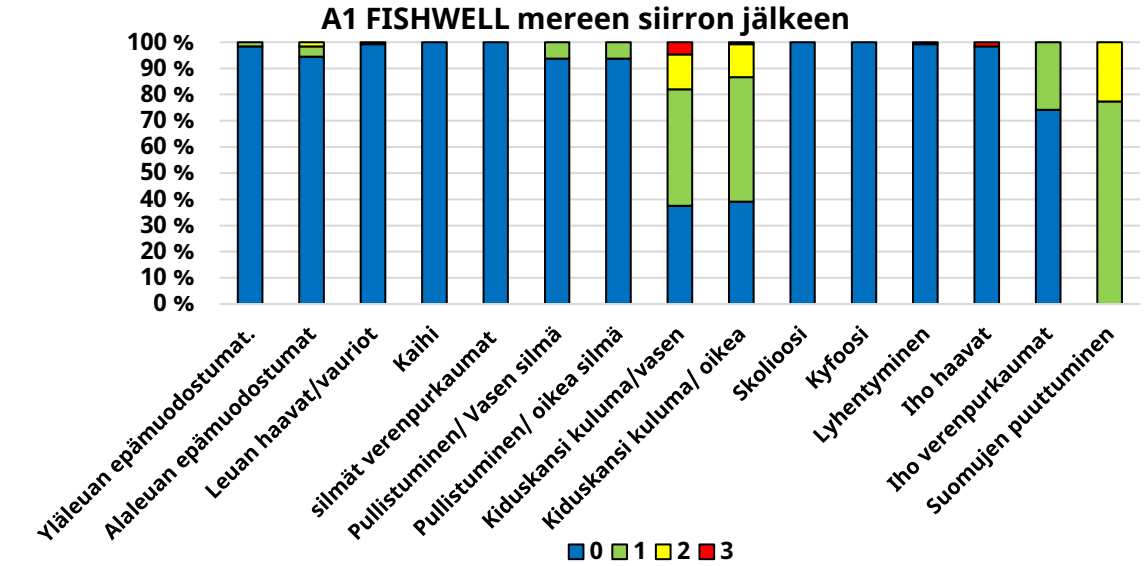
A2: 10,5 % selkärangan muutoksia, leuan ep.muod.



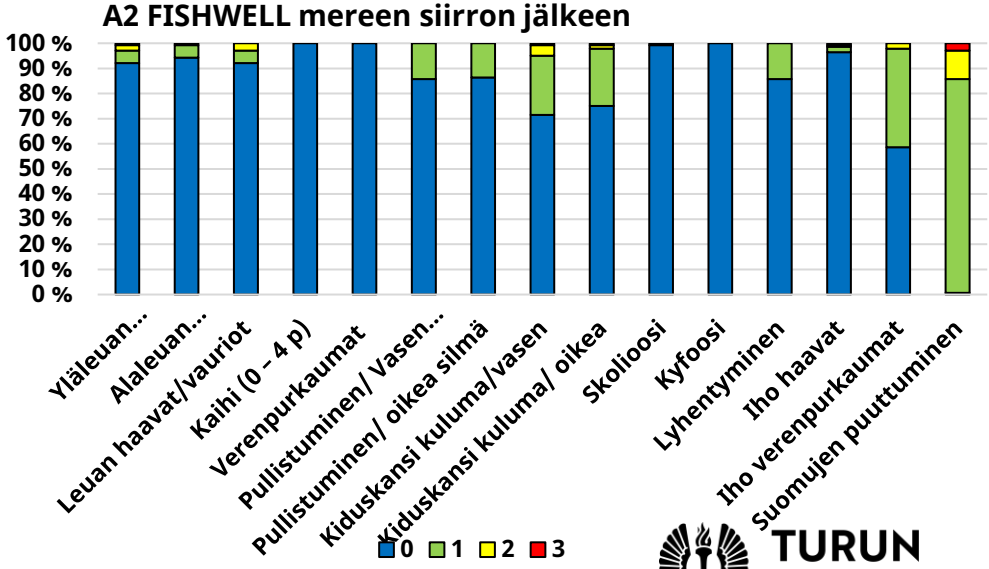
N1: Selkärankavikaisten osuus kasvanut 33 % → 43 %, vaikka rokotuksessa poistettu muotovirheelliset.



N2: Silmien pullotus lisääntynyt, vakavia suomupuutoksia enemmän.



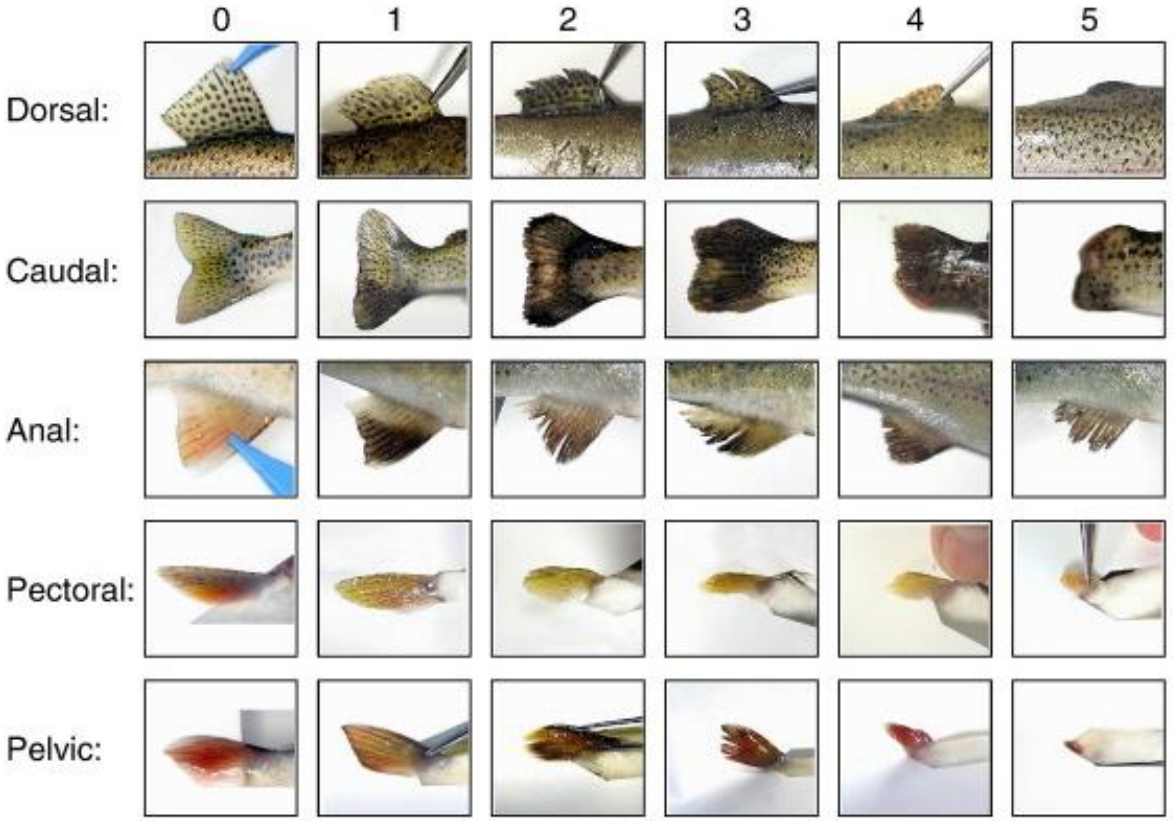
A1: Silmien pullistumat ja veren purk. Vähentynyt, kiduskansien kulumat lisääntynyt



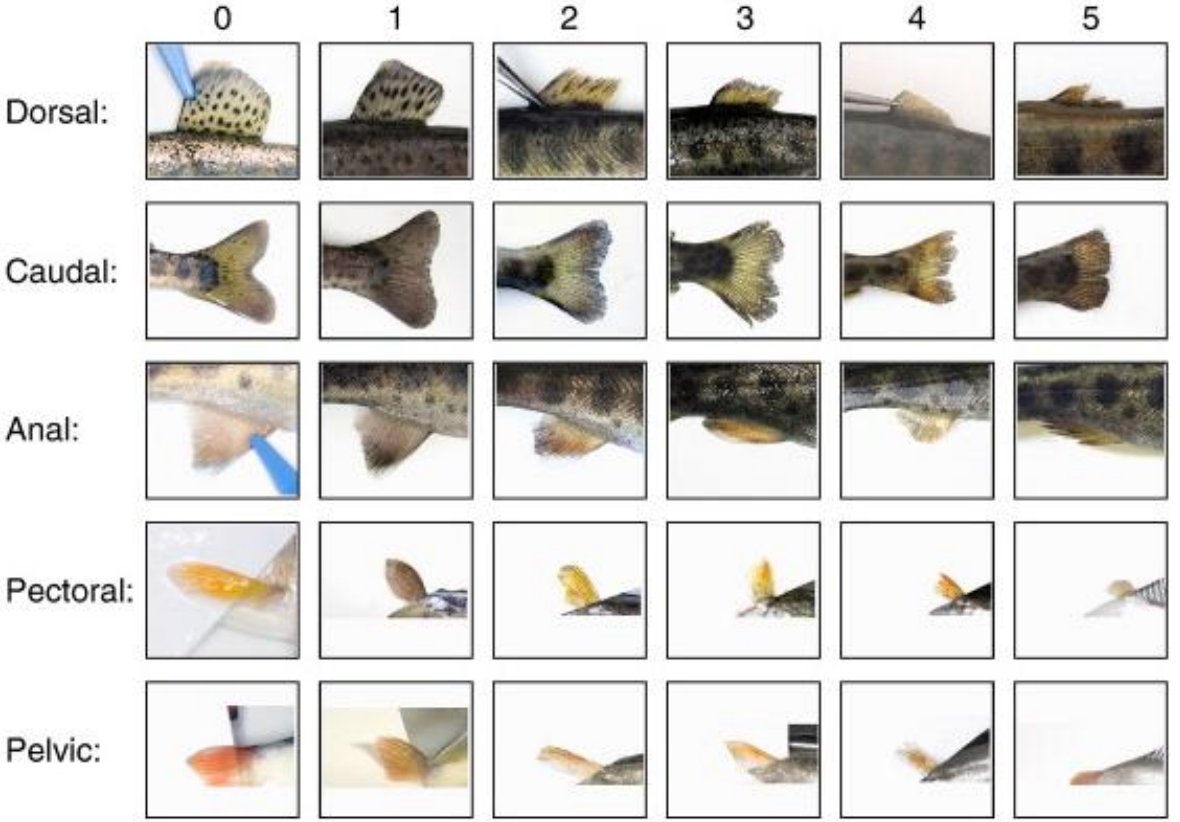
A2: Ei suuria muutoksia

TURUN YLIOPISTO

0 – 5 eväpisteytysasteikko kirjolohelle

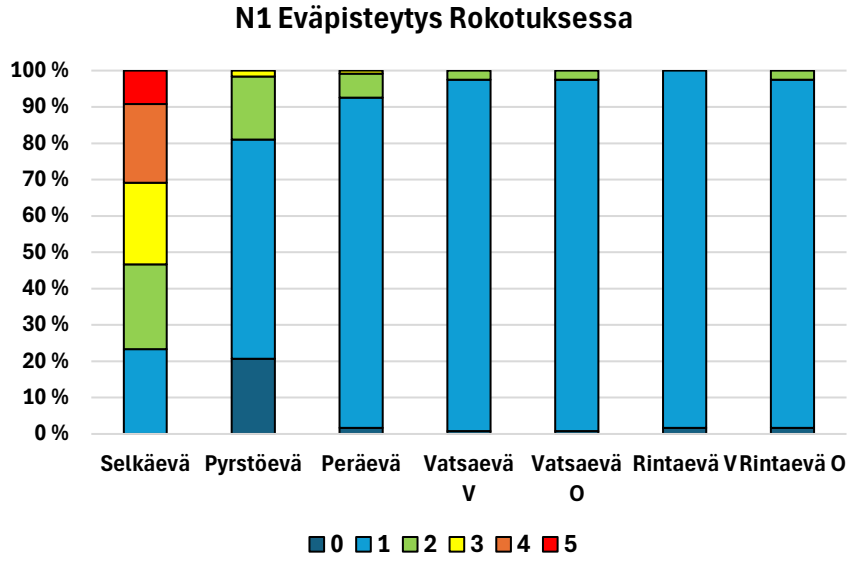


Yli 50 g kala pisteytys referenssikuvat (Hoyle ym. 2007)

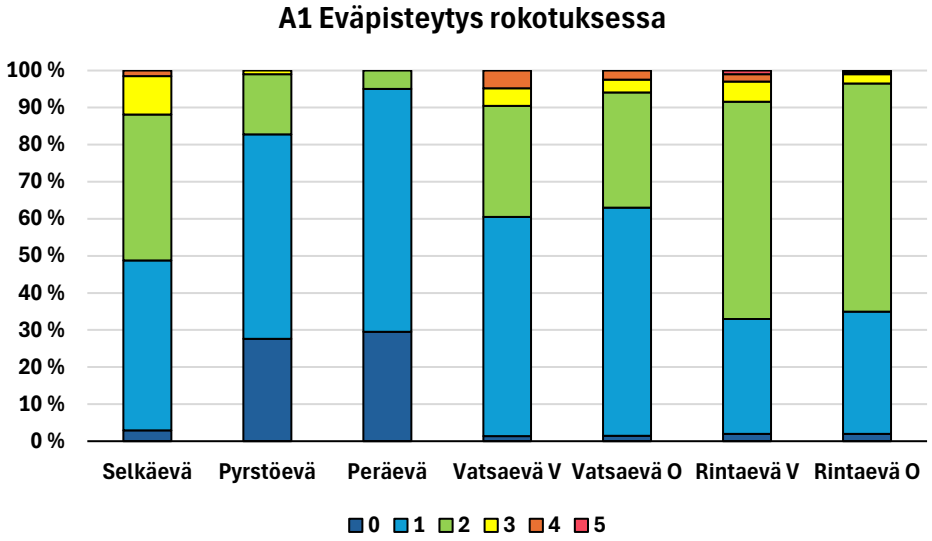


Alle 50 g kala pisteytys referenssikuvat (Hoyle ym. 2007)

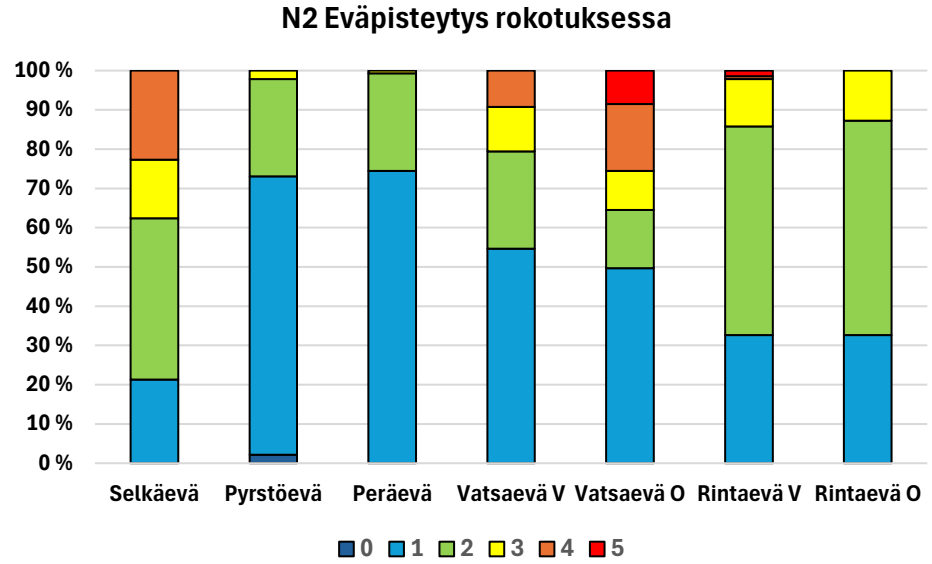
TURUN YLIOPISTO



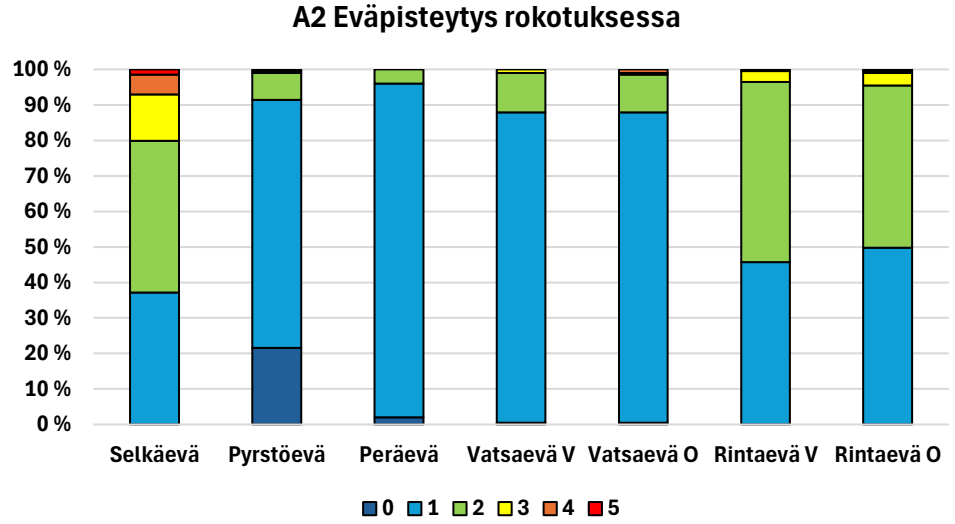
N1: Selkäevissä paljon kulumia, osa täysin kuluneita, muut evät kuitenkin todella hyviä.



A1:. Hieman toispuoleista kulumaa parillisissa evissä. Vähän 4- ja 5-tason eviä.

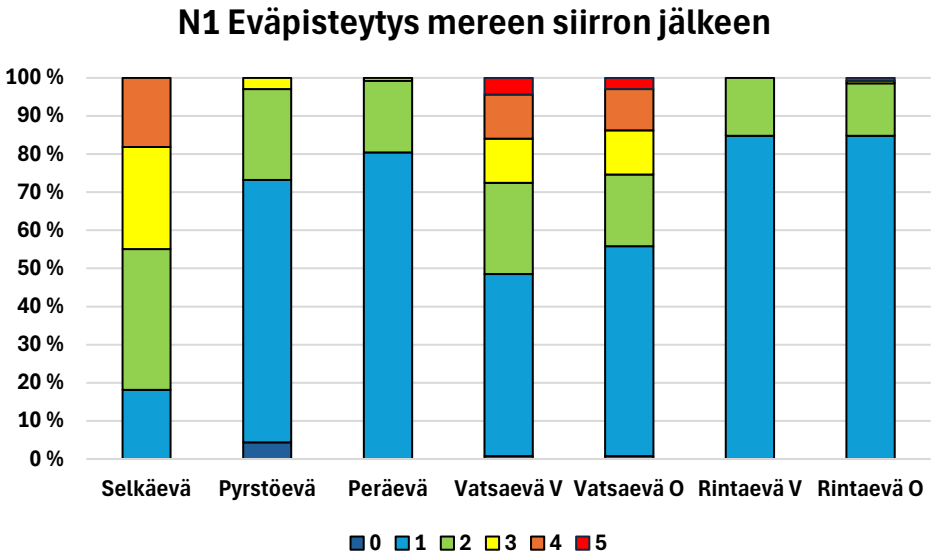


N2: Toispuoleista kulumaa vatsa- ja rintaevissä

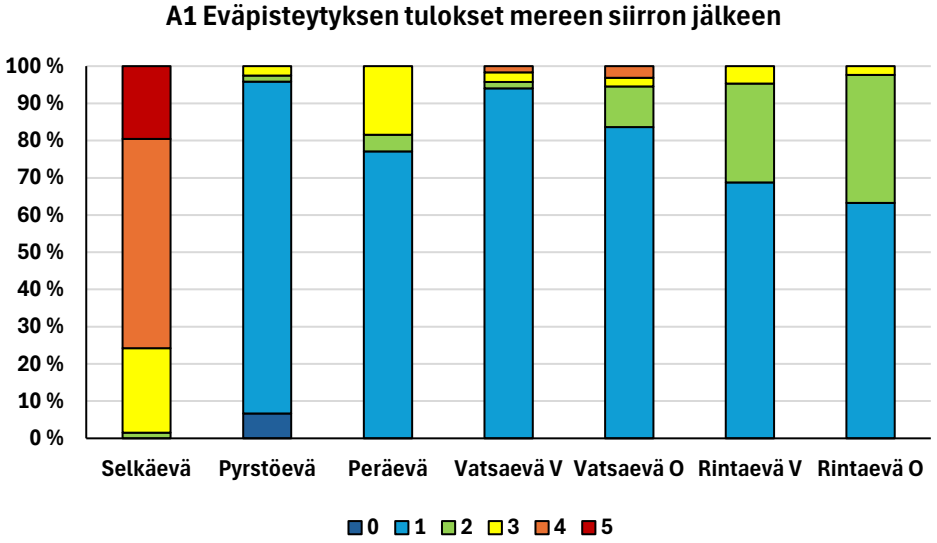


A2: Selkäevä huonoin evä, muuten ei erikoisempia huomioita. Vähän 4- ja 5 tason eviä.

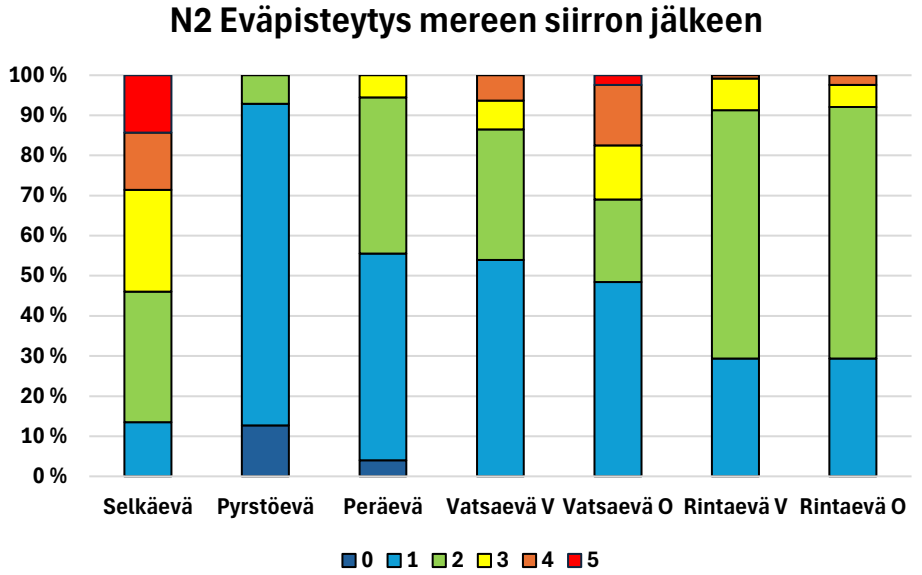
TURUN YLIOPISTO



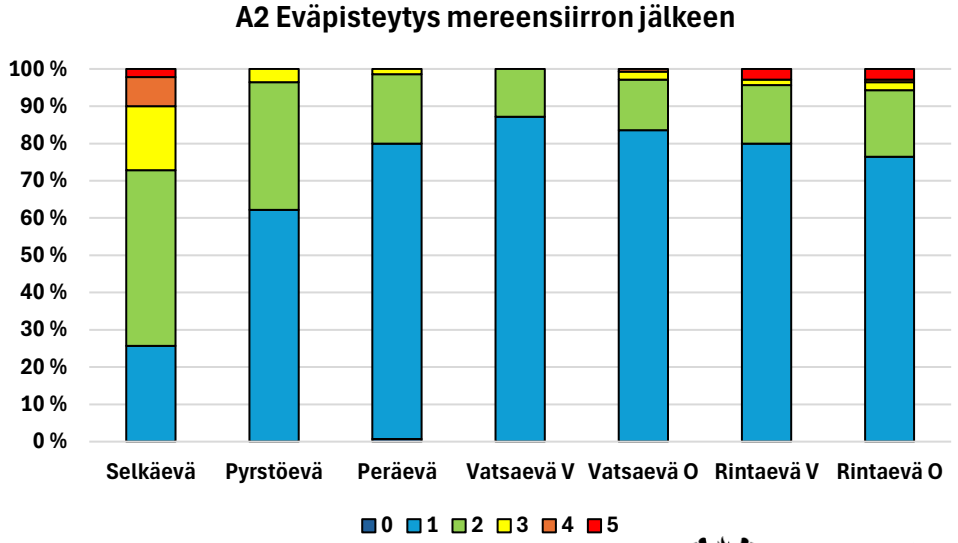
N1: Selkäevissä tapahtunut paranemista, ei enää 5-tason eviä. Vatsaevien kuluniesuus lisääntynyt selvästi, puolieroja. Rintaevien kuluminen lisääntynyt.



A1: Selkäevät kulunut pahoin rokotuksen ja mereensiirron välillä tai jälkeen.



N2 : Selkäevien kuluneisuus lisääntynyt rokotuskoosta, muissa evissä ei niin selkeitä muutoksia.



A1: Selkäevissä + pyrstössä lievää heikentymistä,

TURUN YLIOPISTO

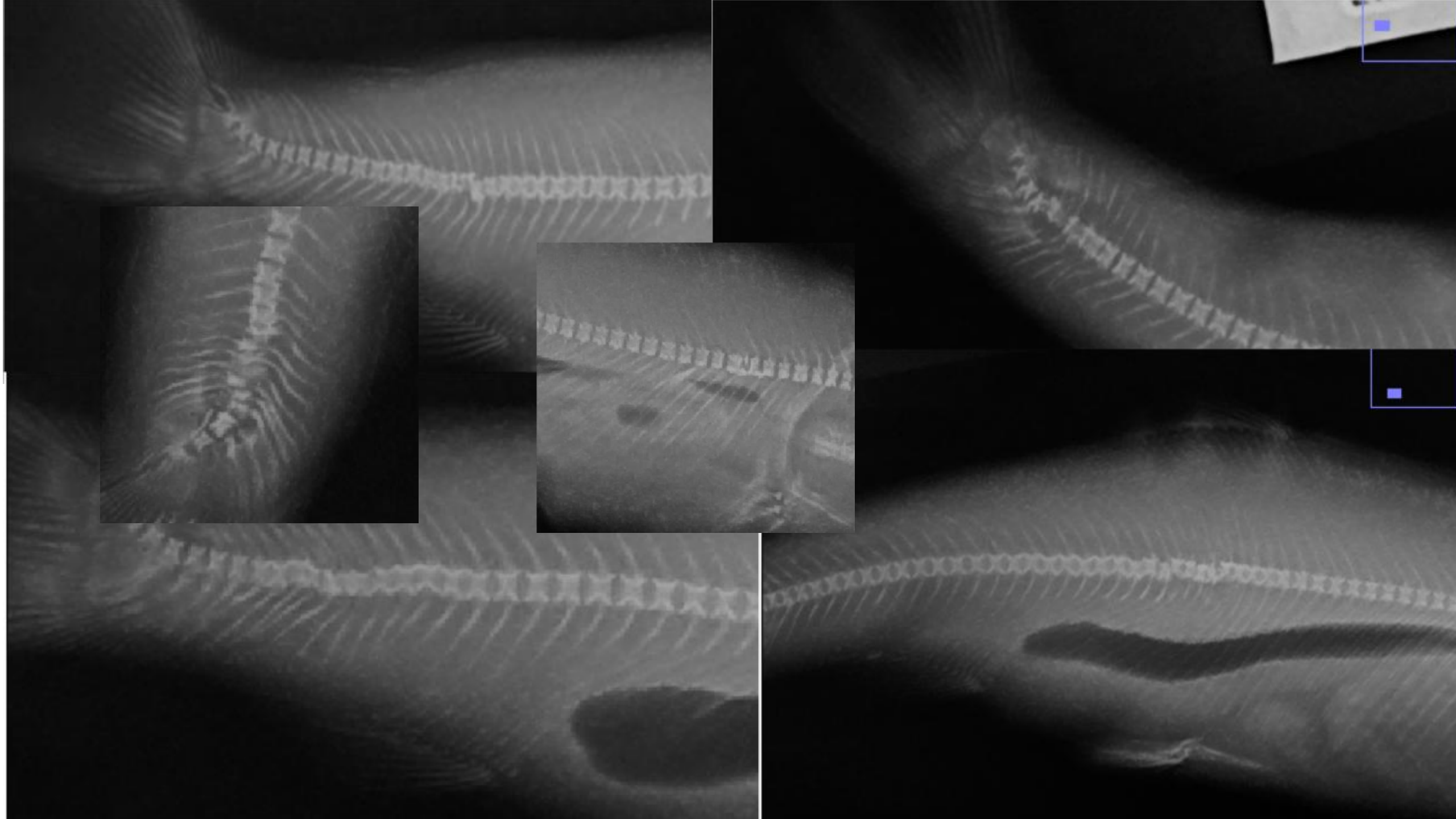
Eväkulumat havainnot

- Selkäevä tyypillisesti huonoin evä pienillä kaloilla. Miksi kuluu ensimmäisenä? – Aeromonas Salmonicida?
- Pyrstöevät lähes täydellisiä rokotuskokoisilla kaloilla vs. mitä isommilla kaloilla nähdään esim. perkuussa. → pyrstöevien kulumat syntyvät alkukasvatuksen jälkeen.
- Puolierot parillisissa evissä varsin tyypillisiä (vatsa- ja rinta). Voiko johtua esim. virtaussuunnasta tai alkukasvatusaltaan rakenteista?
- Verestys aika tavallista pienemmillä kaloilla evien tyvillä ja evissä, isommilla kaloilla vähemmän.
- Tutkimusten mukaan ruokintamenetelmät, allasratkaisut/materiaalit, aggressio, parven kokojakauma, ravitsemus , UV - voivat vaikuttaa eväkulumien kehittymiseen

TURUN YLIOPISTO

Selkärankaviat

- Nikamamuutosten sijainti
- Muutoaslueiden pituus ja kpl määrä
- Nikamamuutosten tyypit
  - Tiivistyminen
  - Fuusio
  - Epämuodostumat
- **Havainnot**: Tiivistymää ja fuusioitumia pääosin rangan keskivaiheilla ja pyrstön puolella. Osa muutoksista ei ole päällisin puolin havaittavissa, mutta näkyvät röntgenkuvissa→ Näitä mahdoton erottaa esim rokotuksessa

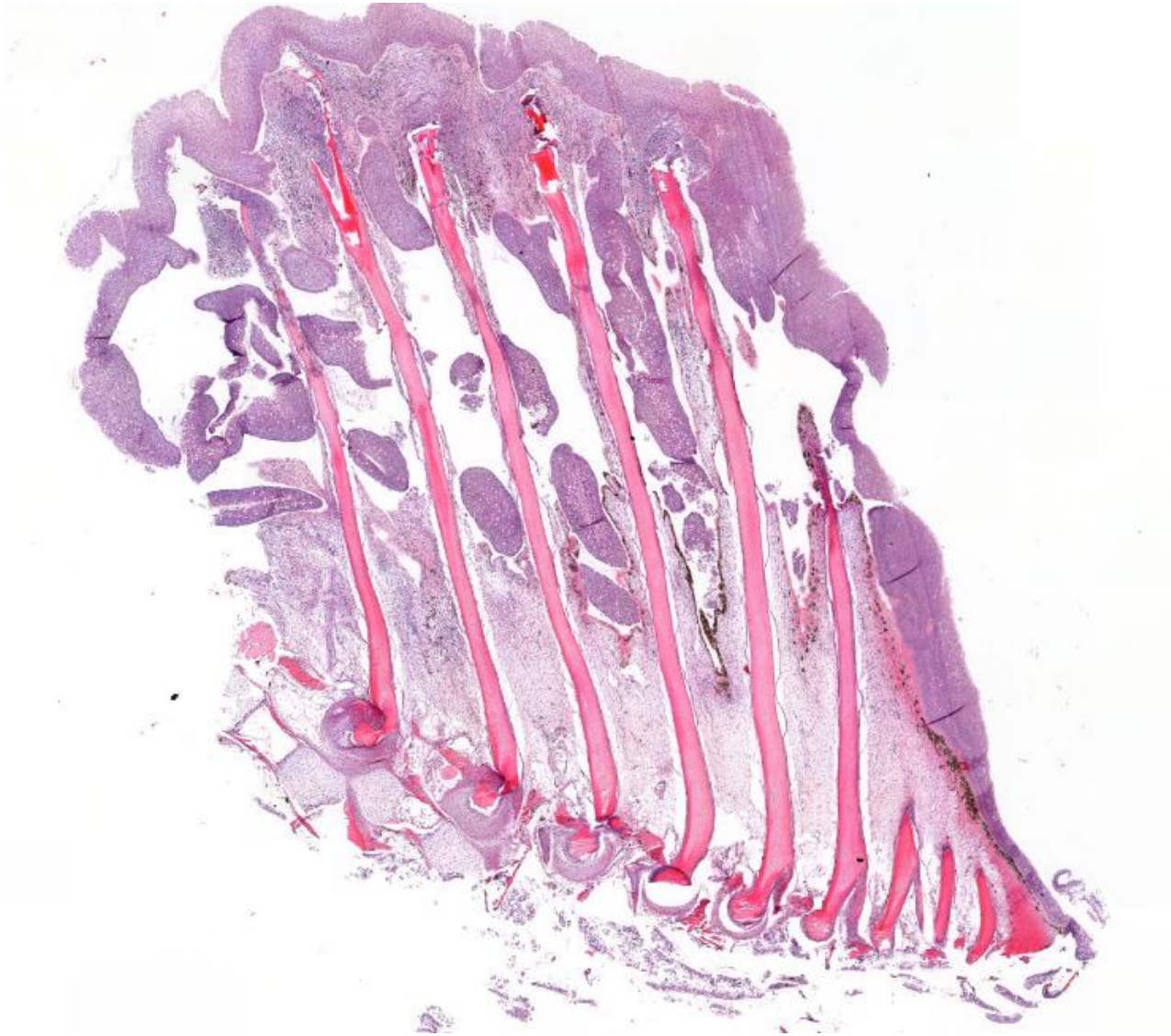


Evähistologia

- Saadaan tietoa miltä erityyppiset kulumat näyttävät solutasolla

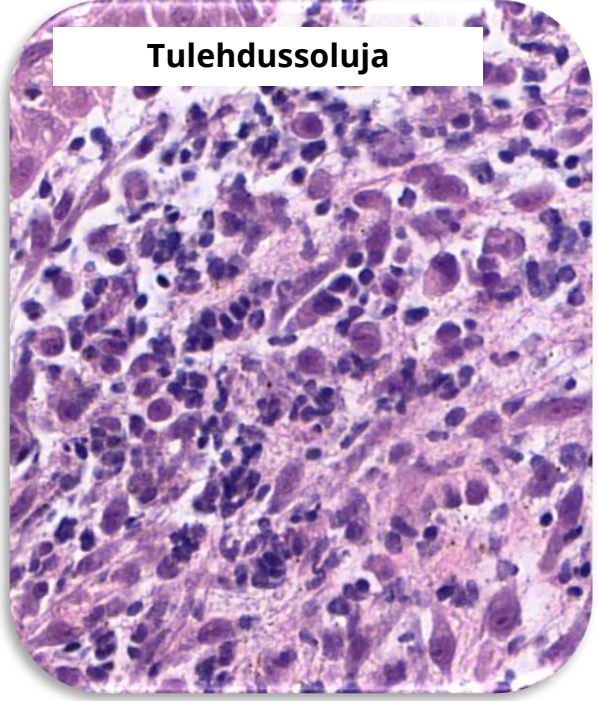
- Vakavuusasteikon kehittäminen erilaisille muutoksille 0 – 3
- Ei valmista protokollaa

1) Tulehduksen vakavuus
2) Nekroosi, laajuus ja alueiden määrä
3) Melanoforien määrä
4) Limasolujen määrä
5) Epidermiksen hyperplasia
6) Eväruotojen epämuodostumat ja uudelleenkasvu vaurioiden jälkeen

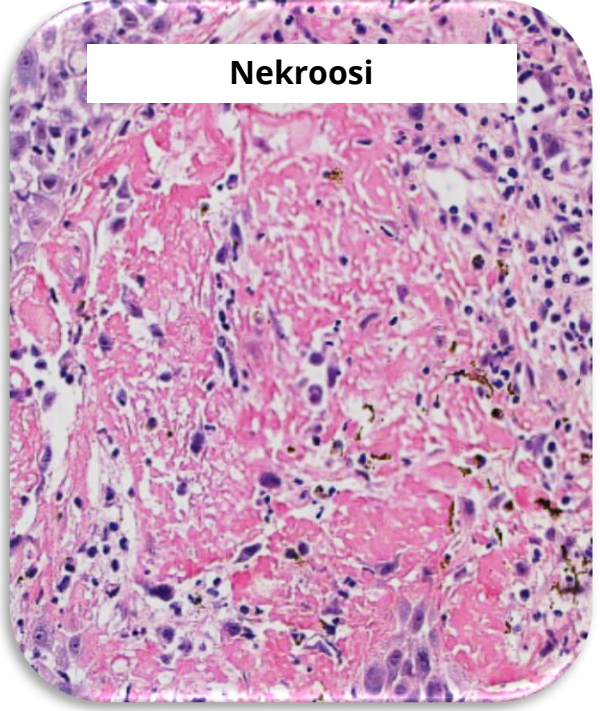


TURUN YLIOPISTO

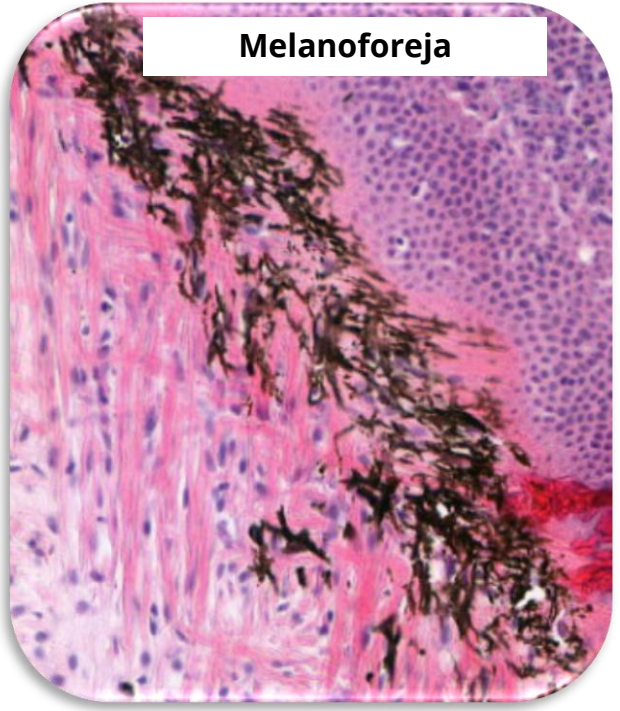
Tulehdussoluja



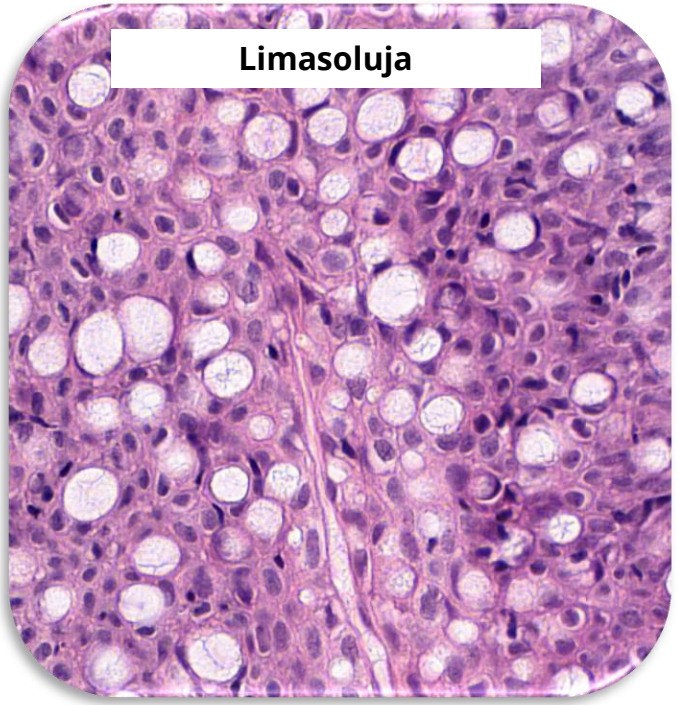
Nekroosi



Melanoforeja

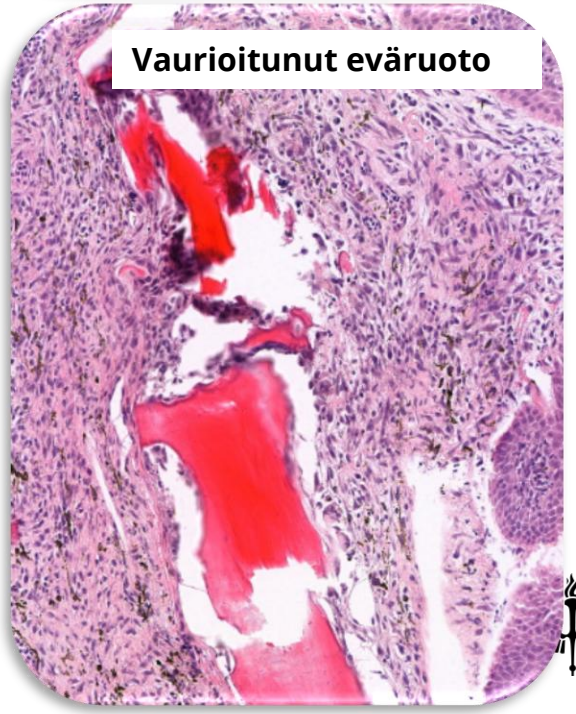


Limasoluja



Epidermiksen liikakasvu

Vaurioitunut eväruoto



TURUN YLIOPISTO

Lähteet

- Hoyle I., Oidtmann B., Ellis T., Turnbull J., North B., Nikolaidis J., Knowles T. 2007. A validated macroscopic key to assess fin damage in farmed rainbow trout (Oncorhynchus mykiss), Aquaculture,Volume 270, Issues 1–4, Pages 142-148,ISSN 0044-8486,https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2007.03.037.
- Noble, C., Gismervik, K., Iversen, M. H., Kolarevic, J., Nilsson, J., Stien, L. H. ja Turnbull, J. F. (toim.) (2020). Welfare Indicators for farmed rainbow trout: tools for assessing fish welfare (310 s.)

Get inspired.

TURUN YLIOPISTO