



Euroopan unionin
osarahoittama

PÄÄJÄRVEN KUHAKANTA JA HIDASKASVUISET KUHAKANNAT-HANKE

Matti Kotakorpi, Tutkimusinfraan päällikkö, Helsingin Yliopisto,
Lammin biologinen asema

Luonnonvarakeskuksen aineistot: Pasi Ala-Opas, Katja Kulo,
Jukka Ruuhijärvi, Sami Vesala

Helsingin Yliopiston aineistot: Kimmo Kahilainen, Tommi Malinen

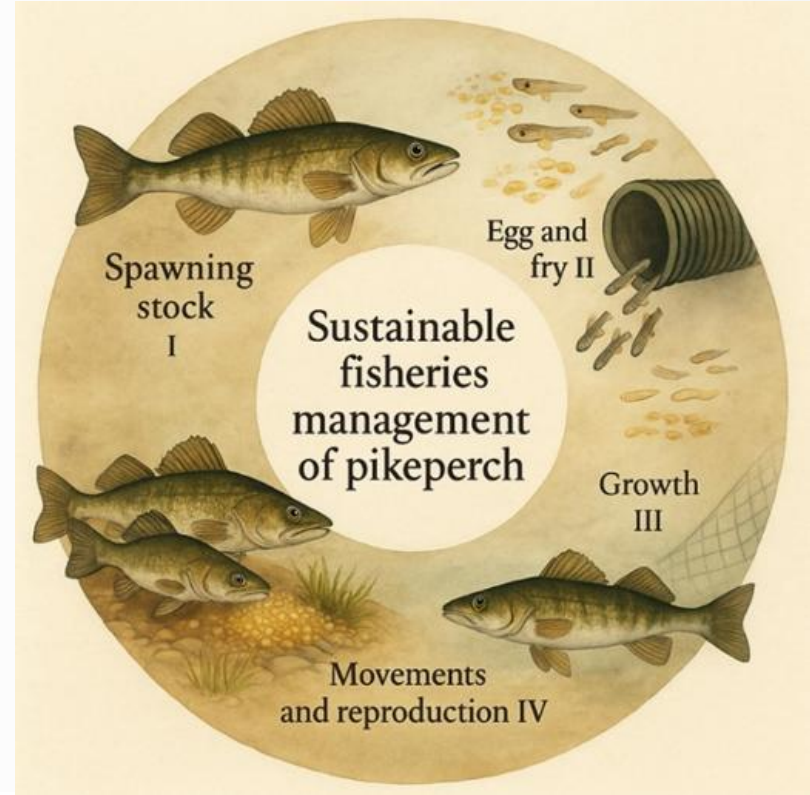


VÄITÖSKIRJATUTKIMUS

Biological insights for sustainable management of pikeperch (*Sander lucioperca*) in boreal lakes

Kuhakantojen hoito ja kalastuksensäätely boreaalisissa järvissä

- Emokalan koon vaikutus poikasen ominaisuuksiin
- Kalastuksen vaikutus emokalastoon (hauki)
- Kuhan kasvunopeuden muutokset ja istutusten vaikutus
- Kuhien liikkuminen ja kalavesien hallinnointi





HIDASKASVUISET KUHAKANNAT-PROJEKTI (HIKU)

- Kuhan kasvunopeus ja istutettujen kuhien osuus Lammin Pääjärvässä 2000-luvulla.
- Hidaskasvuiset kuhakannat Järvi-Suomessa (seminaari 3/2025)

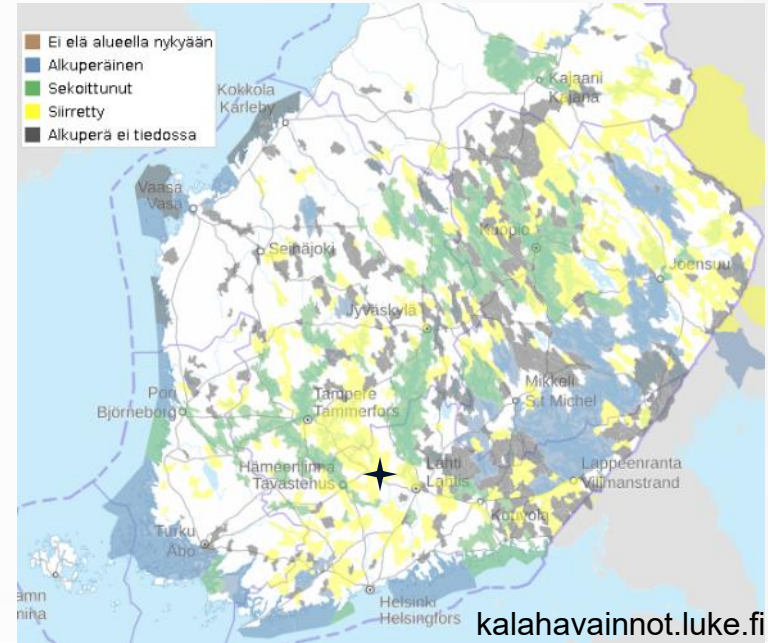


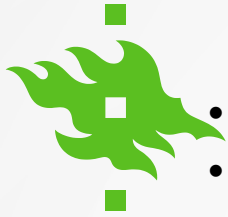
**Euroopan unionin
osarahoittama**



VALLOITTAVA KUHA

- Runsas kuhakanta on vakiintunut lukuisiin vesistöihin Järvi-Suomessa 2000-luvulla
- Kuha on ulappa-alueen huippupeto, joka on sopeutunut saalistamaan hämärässä. Tumma tai samea vesi sopivat kuhalle erinomaisesti ja lämpimän veden lajina se on hyötynyt merkittävästi ilmastonmuutoksesta.
- Kuha lisääntyy tehokkaasti suotuisissa olosuhteissa.
- Erityisesti tummissa ja vähäravinteisissa järvissä kuhan vaikutukset ravintoverkkoon voivat olla suuria.
- Tiheiden kuhakantojen hyödyntäminen on tutkimuskysymys, joka koskee hyvin laajasti Järvi-Suomen aluetta.
- Pääjärvi on erinomainen esimerkkikohde aiheen tutkimiseen.



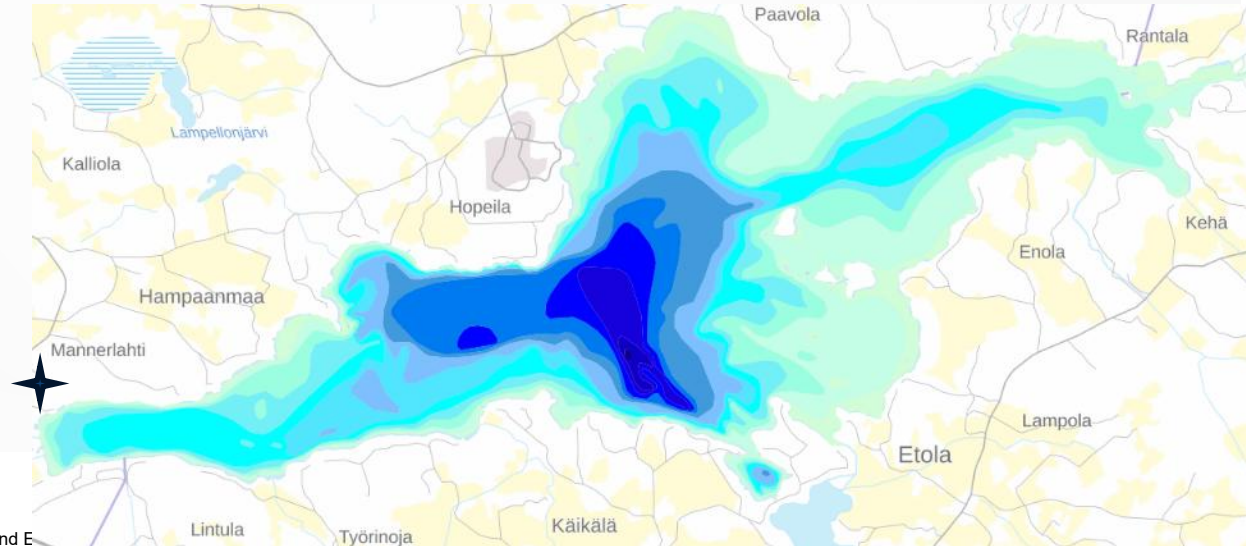


LAMMIN PÄÄJÄRVI

- Lammin biologisen aseman seuranta- ja tutkimuskohde
- Pinta-ala 13,5 km², keskisyvyys 14,4 m, maksimisyvyys 85,5 m.
- Vähätuottoinen, tumma ja syvä järvi (TotP 11 µg/l, TotN 1470 µg/l, väriluku 80 mgPt/l)
- Kuhan poikastuotanto vahvaa suhteessa ravintokalakantoihin
- Vedenlaadun puolesta melko tyypillinen Järvi-Suomen kuhajärvi.

Kuhakanta on runsastunut

- Onko kuhan kasvunopeus hidastunut?
- Mikä on kuhaistutusten merkitys?





AINEISTO JA MENETELMÄT

Kuha

- 844 ikämääritystä vuosiluokista 1998-2019 (LUKE & HY)
- 525 otoliittimääritystä (iänvarmistus ja ARS) (LUKE & HY)
- Istutusrekisteri (ELY)

Kalasto

- Nordic-pyynnit 2004-2024 (10 kpl) (LUKE)
- Kaikuluotaus & Koetroolaus 2010 ja 2021 (HY)
- Kalastustiedustelut 2008-2015 (LUKE)

Sää- ja jäättilastot, sekä vedenlämpö

- Hydrologinen seuranta (SYKE)
- Säähavainnot Lammi Pappila (IL)

Vedenlaatu

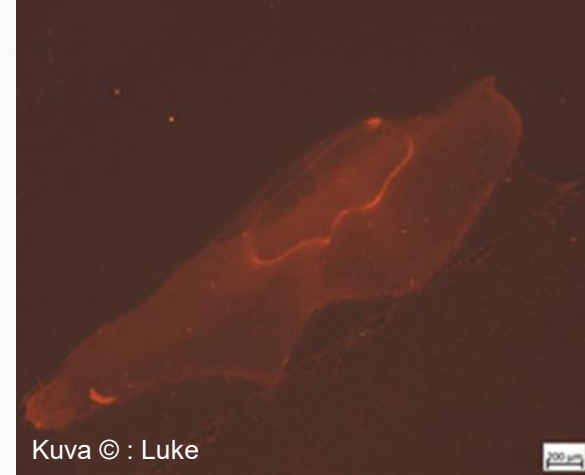
- Vesinäytteet kuukausittain 1998-2024 (LBA)



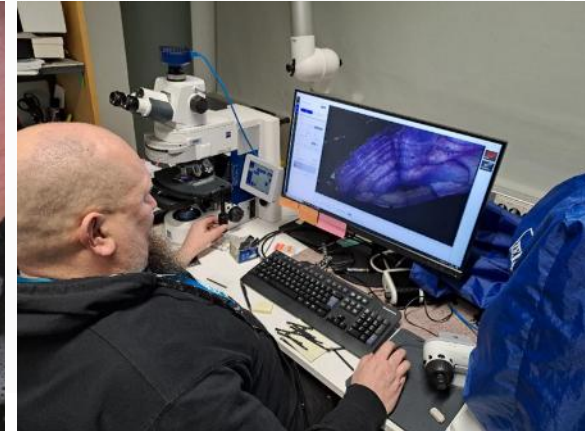


PÄÄJÄRVEN KUHANÄYTTEET

- Istutetut kuhanpoikaset voidaan merkitä kylvettämällä ne alitsariinivärjätysssä vedessä istutuksen yhteydessä.
- Kylvetys jättää merkin kalan kuuloluuhun (otoliitti), joka voidaan todentaa erikoismikroskoopilla.
- Pääjärveen istutetut kuhat merkittiin vuosina 2007-2010 HY:n ja Luken kestävän kalastuksen hankkeessa (KESKALA, 2005-2017)



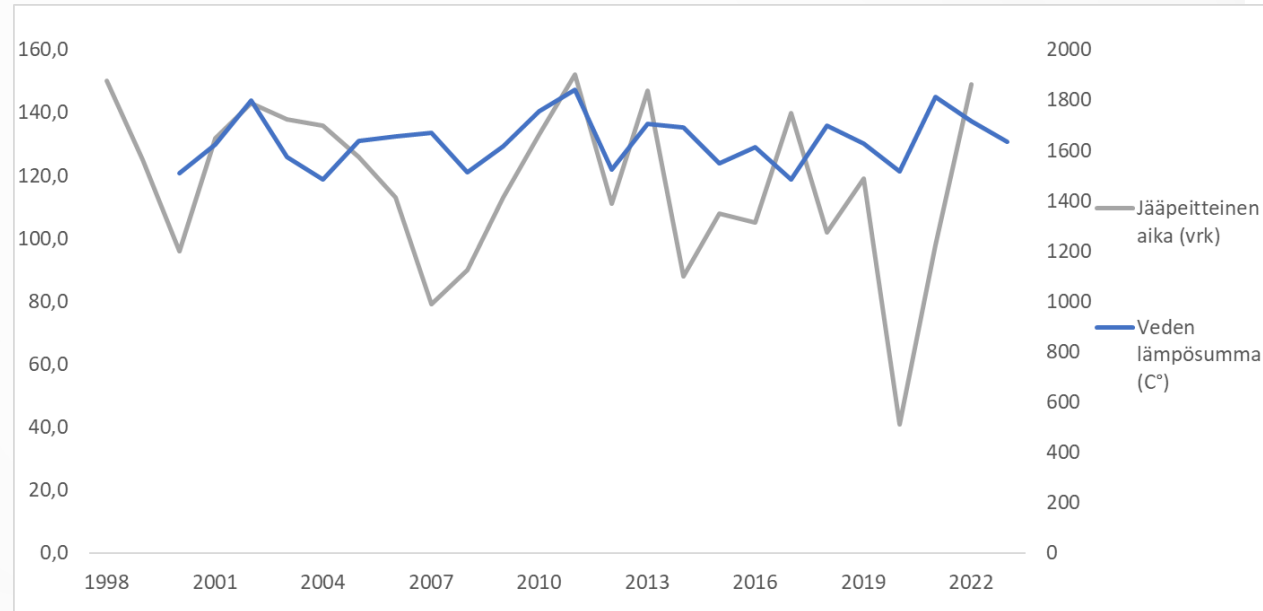
Kuva © : Luke





YMPÄRISTÖOLOSUHTEIDEN MUUTOKSET HAVAINTOJAKSOLLA - LÄMPÖTILA

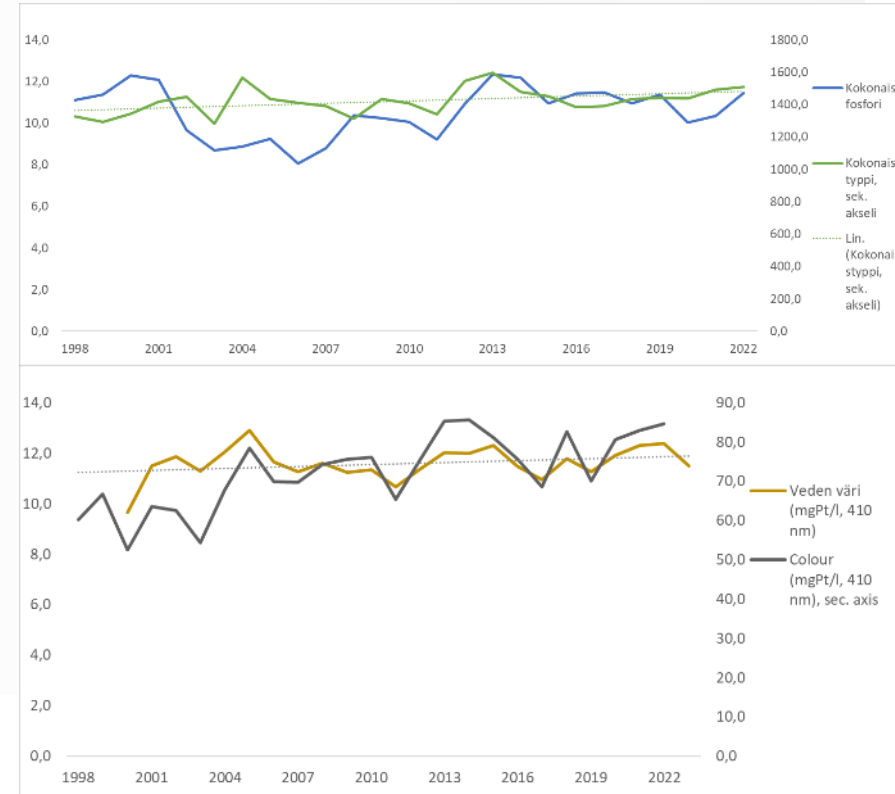
- Jääpeitteinen aika vähentynyt yli 20 vrk
- Pääjärnessä vedenlämmön kesä-elokuun lämpösumma kasvanut hieman.





YMPÄRISTÖOLOSUHTEIDEN MUUTOKSET HAVAINTOJAKSOLLA - VEDENLAATU

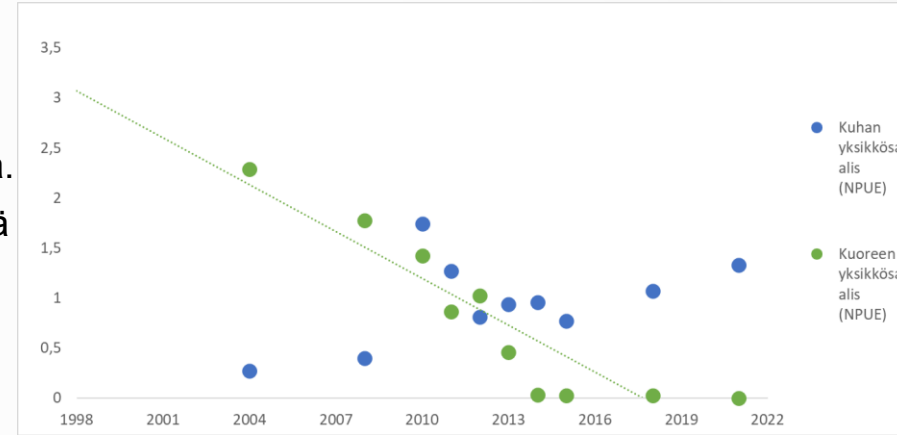
- Lammin biologinen asema seuraa Pääjärven vedenlaatua
- Vesinäytteet kuukausittain vuoden ympäri järven syvänteeltä
- Syvänteen päällysveden fosforipitoisuus on laskenut pitkällä aikavälillä (1965-2023), mutta hieman kasvanut 2000-luvulla
- Kokonaistyyppipitoisuus on kasvanut pitkällä aikavälillä (1965-2023) ja 2000-luvulla.
- Nykyinen fosforipitoisuus kuvaa erinomaista ekologista tilaa ja tyyppipitoisuus välttävää tilaa
- Väriluku kasvanut (1961-2023), eli vesi on tummentunut. Kehitys tapahtunut pääasiassa 2000-luvulla.





KALAYHTEISÖN KEHITYS

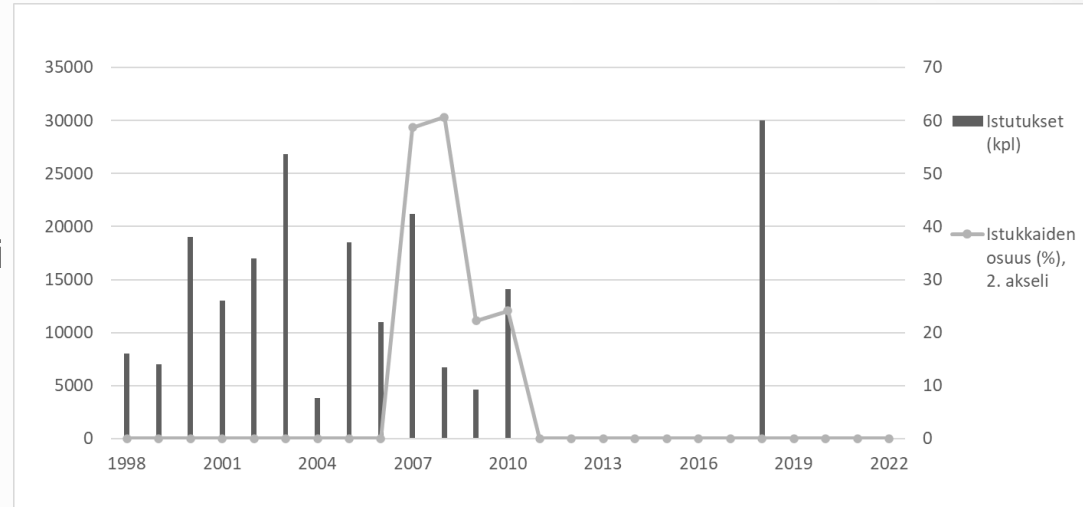
- Koeverkkokalastusten perusteella särki ja ahven ovat runsaimmat lajit.
- Kuhakanta vahvistunut: toiseksi runsain laji 2020-2021.
- Kuoreen Nordic-yksikkösaaliissa (NPUE) merkitsevä laskeva trendi (kuva). Kuhan yksikkösaaliissa nousua.
- Kuhan ravintokaloissa (esim. kuore ja salakka) selvää taantumista. Pienen ahvenen runsastuminen hieman paikkaa kuoreen katoamista.
- Kalasto hyvin petokalapainotteinen (petokalojen biomassaosuus korkeimmillaan 68 % v. 2018)
- Koetroolauksessa kuore oli ulapan valtalaji 2010. Vuonna 2021 kuoresaalis oli mitätön ja kuha runsain laji.
- Ulapan kalatiheys 17 468 kpl/ha 2010 vs. 4 515 kpl/ha

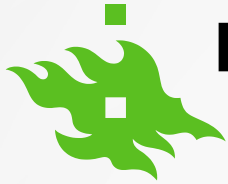




KUHAKANNAN KEHITYS

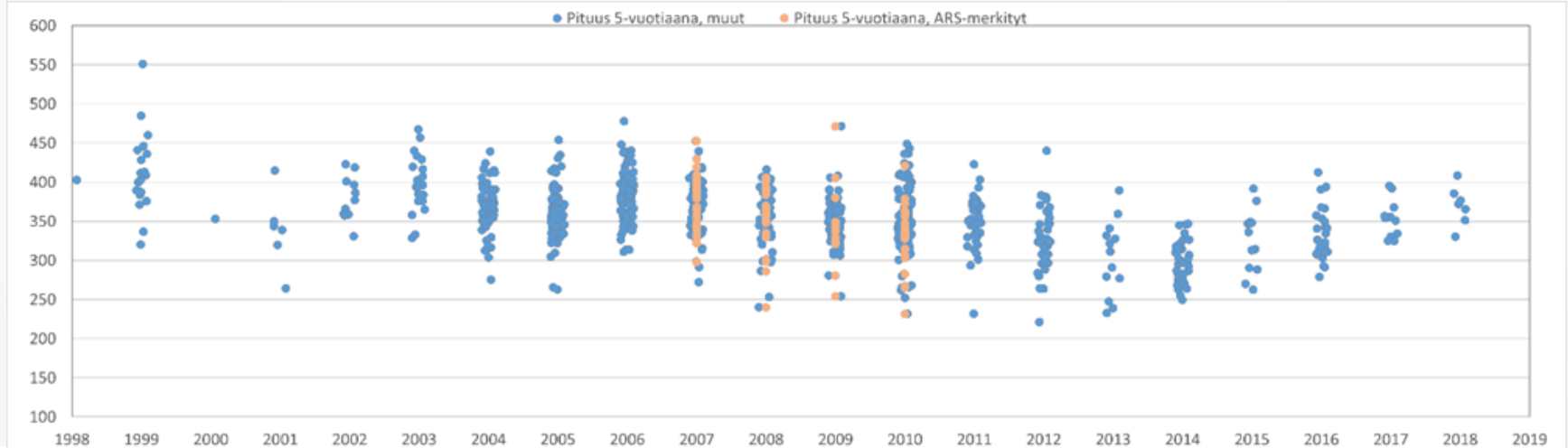
- Kuhaa istutettu säännöllisesti 1980-luvulta vuoteen 2010 asti (ka.10 poikasta/ha 1998-2010).
- Samaan aikaan luontainen lisääntyminen tehostunut.
- Kuhakanta runsastunut v. 2010 paikkeilla, jolloin biomassaosuus nousi yli 20 % koeverkkokalastuksissa.
- Kasvunopeus on ollut hidas jo pitkään, mutta on hidastunut merkittävästi kun verrataan esimerkiksi vuosiluokkaa 2003 vuosiluokkaan 2014 (kuva)
- Vuosina 2007-2010 istutetut kuhat merkittiin alitsariivärjäyksellä. ARS-merkittyjen kuhien osuudet saaliista olivat 22-61 %.





KUHAN KASVUNOPEUDEN KEHITYS

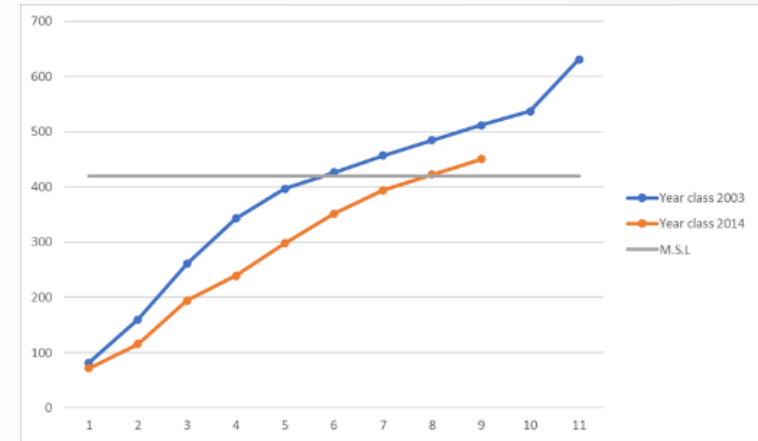
- Pääjärven kuhan pituus 5-vuotiaana: Vaihtelu melko suurta ikäryhmien sisällä, mutta myös vuosiluokkien välisiä eroja havaittavissa
- Istutettujen ja luonnossa syntyneiden kuhnien ikäryhmäkohtaisessa pituudessa ei tilastollisesti merkitsevää eroa
- Ikäryhmäkohtainen keskipituus oli pienimmillään vuoden 2014 vuosiluokalla
- Kasvunopeus muuttuu jatkuvasti, eikä täysin selvää trendiä ole havaittavissa





VUOSILUOKKIEN 2003 JA 2014 KASVU JA KASVUOLOSUHTEET

- Kuhan pituus 5-vuotiaana laski 40 -> 30 senttiin
- Vuosiluokkien 2003 ja 2014 kasvuolosuhteet ensimmäisen viiden elinvuoden aikana poikkeavat
- Lämpötilassa ei olennaista eroa
- Väriluku ja ravinnepitoisuudet hieman nousseet
- Kuhatiheys noussut, kuoretiheys laskenut
- Kuhan ravintokalojen (<11 cm kalat) yksikkösaalis laskenut hieman



	Keskiarvo 2003-2007	Keskiarvo 2014-2018
Veden lämpösumma (C°)	1603,5	1606,7
Jääpeitteinen aika (vrk)	118,4	108,6
Väriluku (mgPt/l, 410 nm)	68,0	78,7
Kokonaisfosfori (µg l-1)	8,7	11,4
Kokonaistyyppi (µg l-1)	1417,3	1428,1
DOC (µg l-1)	11,8	11,7
Näkösyvyys	2,1	1,8
Kuha, yksikkösaalis NPUE	0,3	0,9
Kuore, yksikkösaalis NPUE	2,3	0,0
Saaliskalat, yksikkösaalis NPUE	6,2	4,3



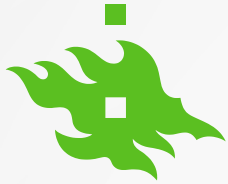
PÄÄTELMIÄ - RAVINTOVERKKO

- Pitkän aikavälin kehitys ympäristöolosuhteissa (ilmasto, vedenlaatu) ovat tukeneet erityisesti kuhan lisääntymistä.
- Pääjärvellä kuhatiheys on kasvanut ja kalastossa on tapahtunut muutoksia.
- Kuhaistutuksilla on mahdollisesti ollut negatiivisia vaikutuksia järven ravintoverkkoon
- Muikku- ja kuorekanta ovat taantuneet voimakkaasti, huolimatta vedenlaadun ja happitilanteen säilymisestä suotuisana.



PÄÄTELMIÄ - KUHAN KASVU

- Kuhan kasvunopeus hidastui, vaikka ympäristöolosuhteet muuttuivat kuhalle otollisemmiksi. Todennäköisesti ravintotilanteen heikkeneminen rajoitti kasvua.
- Selkärangattomien (mysis, katkat) hyvä saatavuus voi johtaa siihen, että nuorten kuhien kuolevuus pysyy alhaisena kalaravinnon niukkuudesta huolimatta.
- Aineiston tilastollinen testaus on kesken. Alustavien tulosten perusteella 1.-4. ikävuoden vuotuisen lisäkasvun vaihtelua selittää parhaiten lämpötila, mutta myös kuoreen yksikkösaalilla on merkitseviä vaikutuksia. Vuosittaisen kalayhteisödatan puuttuminen rajoittaa tilastollista tutkimista.
- Ahven ja kuha ovat tehokkaita lisääntyjiä hyvissä olosuhteissa. Kasvunopeutta rajoittavia pullonkauloja tavataan yleisesti ahvenkannoissa, ja kuhakannoilla voi olla taipumusta samankaltaisiin pullonkauloihin.



PÄÄTELMIÄ - KUHAKANTOJEN HOITO

- Istutukset vaikuttivat kuhan runsauteen ja hyvin todennäköisesti myös kasvunopeuteen.
- Pääjärven kuhan kasvunopeus näyttäisi nyt olevan kohenemassa, vaikka kuorekanta on ollut edelleen heikko. Istutusten rajoittaminen näyttää toimivan toivotulla tavalla.
- Pääjärven kuhasaaliista (kalastajien kokonaissaalis) ei ole tuoretta tietoa. Saaliit olivat suhteellisen korkeita 2008-2015 mahdollisesti osittain istutusten ansiosta.
- Kuhan kasvunopeudessa voi olla suurta vuosien välistä vaihtelua. Alamittaan perustuvaa säätelyä voi olla vaikea mukauttaa vaihteluun sopivaksi ja muita säätelyvaihtoehtoja kannattaisi tutkia.



HIKU-HANKKEEN POIMINTOJA

- Kuhaistutukset
 - Alkuperäisiin kuhajärviin ei enää pitäisi istuttaa vierasta alkuperää olevia kuhia
 - Etenkin karuissa humusjärvissä istutukset voivat lisätä kuhan määrää liikaa ravintoresursseihin nähden. Kuhien kasvu voi hidastua ja ravintokalojen kannat voivat taantua.
- Ravintotilanne
 - Monissa järvissä kuorekantojen ovat havaittu taantuneen tai hävinneen lämpimien kesien aikana, mikä vaikuttaa merkittävästi kuhien ravintotilanteeseen.
 - Myös saalistus voi olla pääasiallinen syy kuorekannan romahtamiseen

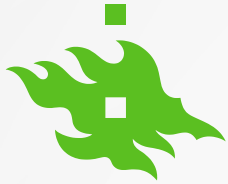




HIKU-HANKKEEN POIMINTOJA

- Kasvunopeus
 - Lakisääteinen 42 cm alamitta saavutetaan Järvi-Suomessa keskimäärin 5. kasvukauden aikana, eli alamitta on keskimäärin sopiva.
 - 5-vuotias kuha voi olla keskimäärin 32-57 cm. Samassa järvessäkin voi olla 10 cm vaihtelua vuosiluokkien välillä.
 - Tuleeko nykyisiin suurkuhajärviin enää tulevaisuudessa kasvamaan uusia suurkuhia?
- Muut lajit ja niiden kalastus
 - Hyväkuntoisissa suurjärvissä kuhakanta on yleensä tasapainossa ja kuhat kasvavat hyvin
 - Kuhan levittämisen jatkamista istutuksilla kritisoidaan
 - Huoli kuhakantojen nopeasta runsastumisesta. Vaikutukset mm. ahveneeseen.





HIKU-HANKKEEN POIMINTOJA

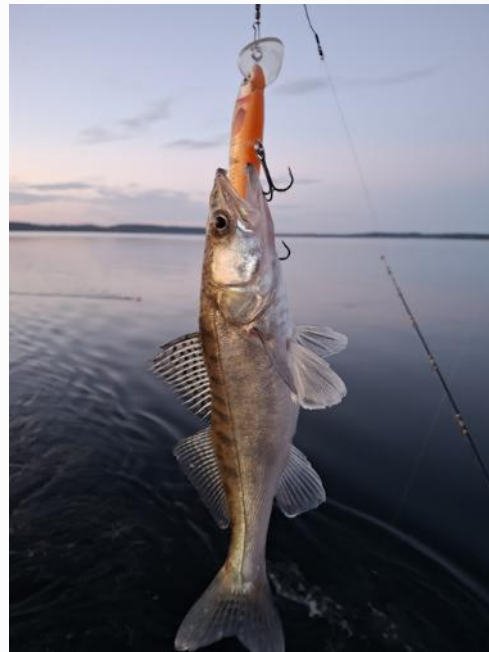
- Hidaskasvuisten kuhien kansoittamat järvet usein karuja ja pienehköjä järviä vesistöreittien latvoilla, jossa vedenlaatu on kuhan kannalta edullinen
- Hyväkuntoisessa ja monimuotoisessa järvessä hyväkään kuhakanta ei välttämättä uhkaa millään lailla muiden saalislajien kalastusta. Näitä tärkeimpiä kuhajärviä voidaan kalastaa entiseen tapaan ja edelleen alamitan nostojakin on syytä edistää sopivissa kohteissa.
- Uusien lajien levittäytyessä uusiin elinympäristöihin, tulokaslajien kannoilla on taipumus olla aluksi runsaita. Vesistön kuhatuotantokapasiteetti voidaan yliarvioida, jos arvio tehdään runsastumisvaiheen huippuhetkellä.
- Alamitan laskeminen voi olla perusteltua joillakin vesistöalueilla, mutta sen vaikutuksia tulisi seurata tarkasti.
- Saaristomerellä nopeakasvuisten kuhien osuus on noussut alamitan nostamisen myötä
- Nopeakasvuisten geenien säilymiseen populaatioissa pitäisi kiinnittää huomiota, etenkin jos aikomuksena on kuhien tehopyynti
- **Selkeä tarve uusille tutkimuksille ja kokeiluille, joilla voitaisiin selvittää erilaisten säätelymallien vaikutuksia kuhakantoihin.**



KIITOKSET!



Euroopan unionin
osarahoittama



ANTERO JA MERJA
PARHAAT
SÄÄTIÖ



EMKVR
2021-2027

