

Tarmo Tossavainen

**Parkanon Ison Somerojärven
kalastorakennetutkimus loppukesällä
2021 sekä kalastonhoidon ja
lisätutkimusten suositukset**



Julkaisusarja Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisu C: Raportteja, 86

Tekijä Tarmo Tossavainen, Karelia-ammattikorkeakoulu

Kuvat: Tarmo Tossavainen, ellei toisin ole mainittu

© Tekijä ja Karelia-ammattikorkeakoulu



Tämä julkaisu on lisensoitu Creative Commons Nimeä-EiMuutoksia 2.0 Kansainvälinen -lisenssillä.

ISBN 978-952-275-352-6

ISSN 2323-6914

Karelia-ammattikorkeakoulu 2022

Sisällys

| | |
|---|----|
| Tiivistelmä | 5 |
| 1 Alkusanat | 8 |
| 2 Tutkimusalue | 9 |
| 2.1 Ison Somerojärven vedenlaatuhavainnot | 10 |
| 2.2 Ison Somerojärven pohjasedimentin havainnot | 14 |
| 3 Kalastorakennetutkimuksen aineisto ja menetelmät | 20 |
| 3.1 Koekalastus | 20 |
| 3.2 Koekalastussaaliin kalojen iänmääritys | 26 |
| 3.3 Veden laadun havainnointi kalastorakenteen tutkimuksen aikana..... | 27 |
| 4 Tulokset ja niiden tarkastelu | 29 |
| 4.1 Yksikkösaalis | 29 |
| 4.1.1 Yksikkösaaliin ja veden kokonaisfosforipitoisuuden suhde..... | 32 |
| 4.1.2 Särkikalojen osuus yksikkösaaliista..... | 33 |
| 4.1.3 Petokalojen osuus yksikkösaaliista | 34 |
| 4.2 Koekalastussaaliin eräiden kalayksilöiden iänmääritys ja kasvun arviointi | 35 |
| 4.3 Koekalastussaaliin eri kalalajien kokojakaumat..... | 37 |
| 4.4 Ison Somerojärven veden laadun havainnot kalastotutkimuksen aikana.. | 39 |
| 5 Johtopäätökset ja toimenpidesuositukset..... | 40 |
| Lähteet | 43 |
| Liitteet..... | 45 |
| Liite 1. Kaikkien Iso Somerojärven Nordic-koekalastusverkkojen 1-15 saalistiedot 26.-29.07.2021 | |

Liite 2. Kaikkien Iso Somerojärven Nordic-koekalastusverkkojen 1-15 sijaintien koordinaatit (ETRS-TM35FIN)

Liite 3. Ison Somerojärven järvikortti

Liite 4. Ison Somerojärven pohjasedimentin analyysitulokset, näytteenotto 18.03.2021

Tiivistelmä

Iso Someronjärvi sijaitsee Parkanon kaupungin luoteiskolkassa Pirkanmaan maakunnassa Kokemäenjokeen laskevan Sanasluoman vesistöalueen latvoilla. Sen vesiala on noin 88 hehtaaria, tiettävästi suurin syvyys korkeintaan noin 2 metriä ja keskisyvyys noin 1,4 metriä.



Näkymä Isolta Somerojärveltä 29.07.2021.

Koekalastus tehtiin 26.–29.07.2021 kolmen pyyntiponnistuksen puitteissa yhteensä 15 Nordic-tutkimusverkolla LUKE:n ohjeistuksen mukaisesti. Saalislajit olivat ahven, särki, hauki ja kiiski. Keskimääräisen yksikkösaaliin biomassa (1,2 kg) ja kalayksilöiden määrä (36 kpl) olivat pieniä ja hyväkuntoisille vertailujärville tyypillisiä RCTL:n laajaan tutkimusaineistoon verrattuna. Keskimääräisen yksikkösaaliin biomassasta ahventa oli noin 64 %, särkeä noin 28 % ja haukea noin 6 %. Lähes 88 % särjen kokonaissaaliista tarttui 12,5...24 millimetrin solmuväleihin ja näiden kalayksilöiden pituudet vaihtelivat melko tasanaisesti 10...26 cm. Lähes 70 % ahvenen kokonaissaaliista pyydystettiin 12,5...19,5 millimetrin solmuväleillä. Näiden kalojen pituudet vaihtelivat valtaosin 9...16 cm.

Keskimääräisen yksikkösaaliin biomassan ja kalojen yksilömäärän perusteella Iso Somerojärvi on karkeahkosti arvioituna lievästi rehevä (mesotrofinen) järviekosysteemi.

Tämä vastaa järvivedestä mitattuja (14...20 µg/l vuonna 2019) kokonaisfosforin pitoisuuksia. Koekalastuksen aikana veden pH (5,9) ja happitilanne (5,9...8,5 mg/l, kyllästysaste 68,7... 103,5 %) olivat kalaston kannalta tyydyttäviä. Pohjanläheisessä vedessä hapen kuluminen oli kuitenkin varsin voimakasta. Maaliskuussa 2021 happitilanne oli heikko (vaihteluväli järven pohjoispäästä eteläpäähän 2,5...6,1 mg/l, kyllästysaste 19...45 %) puolivälissä noin 1,5 metrin vesipatsasta. Lisäksi vesi oli tuolloin hapanta; pH vaihteli 5,1...5,3. Tyypillisesti ahven ja hauki sietävät näin hapanta vettä, jos vedenlaatu muutoin on riittävän hyvä. Avovesikaudella veden pH kohoaa kasviplanktonin sekä vesi- ja rantamakrofyyttien perustuotannon ansiosta. Pohjaan kertynyt runsas eloperäinen sedimentti aiheuttaa hapenkulumisen.

Särkikalajien osuudet sekä keskimääräisen yksikkösaaliin biomassasta (noin 28 %) ja yksilömäärästä (noin 15 %) olivat pieniä, RKTL:n laajan tutkimuksen hyväkuntoisille vertailujärville tyypillisiä. Petojen osuus (557 grammaa; 45 %) keskimääräisen yksikkösaaliin (1,2 kg) biomassasta oli suuri, selkeästi yli yleisesti suositellun noin kolmasosan verran. Se ilmentää tehokasta aineiden ja ravinteiden kiertoa kalakantojen välillä. Valtaosa pedoista (massasta noin 86 % [478 grammaa]) oli pituudeltaan yli 15 cm:n ahvenia. Hauen osuus (noin 79 grammaa) petokaloista oli noin 14 %. RKTL:n laajaan aineistoon verrattuna petoahvenen (pituus vähintään 15 cm) osuus (lähes 39 %) keskimääräisen yksikkösaaliin biomassasta oli erittäin suuri ja hyväkuntoisten vertailujärvien aineiston vaihteluvälin ylärajalla. Kaikkien ahventen osuus (lähes 65 %) keskimääräisen yksikkösaaliin biomassasta on samoin hyväkuntoisten vertailujärvien aineiston vaihteluvälin ylärajalla.

Suomunäyteanalyysin perusteella arvioituna ahvenen, särjen ja hauen kasvu Isossa Somerojärvässä on vähintään kohtalaista. Ajoittainen heikko happitilanne ja veden happamuus heikentävät kalojen kasvuoloja Isossa Somerojärvässä. Pienehkön yksikkösaaliin, voimakkaan petokalakannan ja suhteellisen vähäisen särkikalakannan vuoksi varsinainen ns. "roskakalan" tehopyynti tyypillisesti nuottaamalla ei vaikuttaisi merkittävästi Ison Somerojärven tilaan. Järvessä ei ole ylitieheitä särkikalakantoja, jotka aiheuttaisivat ravintoverkon vinoutuman (liian voimakas eläinplanktoneliöstön syöminen → riskit leväkukinnoille). Järvestä ei tiettävästi ole tutkittu pohjaeläimistöä, mutta kattavan pohjasedimentin kairausten perusteella maaliskuussa 2021 on mahdollista, että kalat heikon pohjaeläimistön vuoksi syövät orgaanista pohjasedimenttiä ja ulostavat sen liukoisina ravinteina ja siten kiihdyttävät rehevöitymistä. Pohjaeläimistö on aikuisen särjen ja ahvenen sekä kiiskan suosittu ja mieluinen ravintokohde. Tämä rehevöitymistä kiihdyttävä mekanismi voi jossain laajuudessa olla aivan mahdollista Isossa

Somerojärvessä sen voimakkaan pohjan liettyneisyyden vuoksi. Kuten aiemmin on jo todettu, järiveden ajoittainen happamuus ja heikko happitilanne heikentävät myös kalojen elinoloja. Varsinkin särki kestää huonosti hapanta vettä. Tavanomainen virkistys- ja kotitarvekalastus kohdistuen kaikkiin Ison Somerojärven keskeisiin kalalajeihin (ahven, särki ja hauki) on parasta kalaston- ja samalla koko järven hoitoa.

Vuoden 2021 aikana Karelia-ammattikorkeakoulu on selvittänyt Isosta Somerojärvestä kaksi avaintekijää; pohjaan kertyneen aineksen määrän ja laadun (mustanpuhuvaa, erittäin vesipitoista höttösedimenttiä on keskimäärin 1,5 metrin kerros) sekä kalastorkenteen. Myös veden happitilanteesta ja happamuudesta on tehty oleelliset havainnot sekä jääpeitteisellä että avovesikaudella. Keskeinen vielä selvitettävä asia on järveen valuma-alueelta tuleva eli ulkoinen kuormitus. Peruskartan perusteella järveen tulee korkeintaan noin kahdeksan uomaa. Voimakkaan kevät- ja syysylivirtaaman aikana näistä uomista tulisi ottaa kokonaisfosforin ja kokonaistypen sekä kiintoaineen pitoisuusnäytteet ja mitata virtaamat. Samalla kannattaa ehdottomasti tutkia itse Ison Somerojärven kokonaisfosforin ja kokonaistypen pitoisuudet järven keskiseltä havaintopaikalta. Niiden perusteella kyetään arvioimaan järveen tuleva vuotuinen kokonaiskuormitus ja paikantamaan mahdolliset kohonneen kuormituksen lähteet valuma-alueelta.

1 Alkusanat

Limnologi (MMM), opettaja Tarmo Tossavainen Karelia-ammattikorkeakoulusta Joensuuista on tehnyt tämän selvityksen Ison Somerojärven suojeluyhdistyksen toimeksiannosta. Kiitokset yhdistykselle, yhdyshenkilöinä Jari ja Niina Laaksonen erinomaisen mielenkiintoisesta toimeksiannosta sekä Päivi Björklundille, Jarmo Hakalalle, Juha-Matti, Topi ja Emmi Hietaselle, Jari ja Niina Laaksoille, Ilkka ja Reeti Marjamäelle, Kaarina Rajalalle, Sisko ja Hannu Rajaniemelle, Risto Rautiaiselle, Aila, Eeli, Eino, Martti ja Toni Tekokoskelle, Marja-Liisa ja Ilpo Vainionpäälle sekä Timo Välimäelle oleellisesta talkooavusta kenttätutkimustöissä heinäkuisen helteisellä Isolla Somerojärvellä!

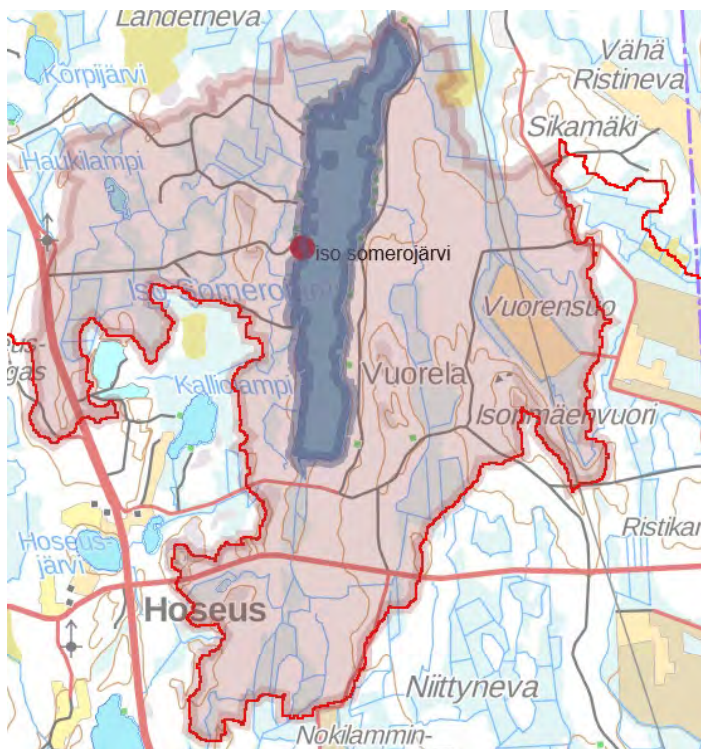
Parkanon Säästöpankki, Parkanon kaupunki ja Pirkanmaan ELY-keskus ovat rahoituksellaan mahdollistaneet tämän selvityksen. Suuret kiitokset heille oleellisesta tuestaan, jolla tämä työ saatiin toteutettua.

2 Tutkimusalue

Iso Somerojärvi on selkeä latvajärvi (kuva 1). Aivan valuma-alueen latvoilta siihen laskee kaksi pientä lampea. Ison Somerojärven tilavuus on maaliskuun 2021 luotaustulosten (keskiarvo 1,38 metriä; Tossavainen 2021b, 21) ja Suomen Ympäristökeskuksen järvikortin (Hertta-ympäristötietojärjestelmä) vesialan (87,886 hehtaaria) perusteella arviotuna noin 1,21 milj. m³.

Vuosien 2000–2011 koko Suomen keskivaluma on 9,7 l/s km². Sen perusteella Isoon Somerojärveen tuleva ja lähtevä vuosikeskivirtaama on arviolta noin 7,943 km² (= valuma-alueen pinta-ala) x 9,7 l/s km² = 77,0 l/s.

Ison Somerojärven viipymä tämän arvioidun keskivirtaaman vallitessa on noin (1,21 milj. m / 0,077 m³/s ≈) 6,0 kuukautta. Järven vesi vaihtuu siten varsin nopeasti. Yleisesti tämä altistaa järven voimakkaammalle rehevöitymiselle ja muille vedenlaadun ja ekosysteemin rakenteen ongelmille pitkäviipymäisiin (vähintään muutama vuosi) järviin verrattuna.



Kuva 1. Iso Somerojärven vesistöalue (8,84 km², L = 10,1 %) rajaus, tehty Suomen Ympäristökeskuksen VALUEKM10-ohjelmalla 17.02.2020.

2.1 Ison Somerojärven vedenlaatuhavainnot

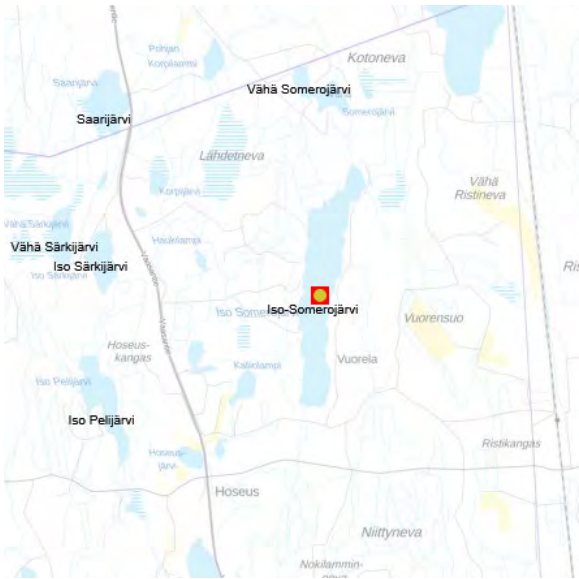
Kaikki toistaiseksi kertyneet Ison Somerojärven vedenlaadun mittaustulokset on esitetty taulukoissa 1 ja 1b.

Koekalastuksen aikana heinäkuussa 2021 Ison Somerojärven vesi oli näkösyvyyden (0,6 metriä) perusteella polyhumosista (erittäin humuspitoista) (taulukot 1 ja 5). Vesi oli lievästi hapanta; pH oli 5,9 (taulukko 1). Suomen kaikkien kalalajien minimivaatimus on pH 5,5, jos vedenlaatu muutoin on kelvollinen etenkin hapen, kiintoaineen ja eräiden metallien pitoisuuksien osalta. Ahven ja hauki, myös niiden poikasvaiheet, tyypillisesti sietävät alimmillaan noin pH 5:n happamuutta. Useimmat aiemmat veden pH:n havainnot vuosilta 1975–2019 (pH 4,7–6,0) ovat enimmäkseen alhaisia (taulukko 2).

Happipitoisuus oli maaliskuussa 2021 järven pohjoispäässä heikko (2,5 mg/l, 19 %) ja välttävä (5,7...6,1 mg/l, 40...45 %) järven keskellä ja eteläpäässä (taulukko 1). Loppupalvella ennen kevätylivirtaaman alkua kaikissa järvissäimme happitilanne on aina heikoimmillaan. Vesimassan ilmastuminen ja ylipäätään kaasujen vaihto ilmakehän kanssa on jääpiteen vuoksi estynyt. Pohjaan kertynyt orgaaninen sedimentti (siellä elävät heterotrofiset eliöt) kuluttavat aina happea vaihtelevasti järven rehevyydestä (liettyneisyydestä) riippuen. Siten loppupalvi on monin tavoin tärkein järven vedenlaadun havaintoajankohta. Suomen kaikille luontaisille kalalajeille ja niiden eri kehitystasoteille happipitoisuuden minimivaatimus on noin 5 mg/l, mikäli vedenlaatu (ks. edellä) muutoin on riittävän hyvä. Ison Somerojärven heikko happitilanne aiheutuu nimenomaan pohjalle kertyneestä runsaasta orgaanisen aineksen määrästä. Se on peräisin sekä valuma-alueen kuormituksesta että siitä aiheutuneesta järven omasta kohonneesta tuotannosta. Pohjasedimentin hapetus-pelkistysaste eli redox-potentiaali (+10...+78 mV) keskellä järveä oli maaliskuussa myös heikko ja yhteneväinen heikon happitilanteen ja järven liettyneisyyden kanssa (taulukot 1 ja 2). Koekalastuksen aikana heinäkuun lopulla 2021 happitilanne keskellä järveä (kokonaissyvyys 1,4 metriä) oli hyvä (8,4...8,5 mg/l, kyllästysaste 103 %) pinnasta 1,0 metrin syvyyteen saakka. Aivan pohjan lähellä 1,2 metrin syvyydessä happitilanne (5,9 mg/l, kyllästysaste 69 %) oli välttävä (taulukko 1).

Maaliskuussa 2019 Ison Somerojärven veden kokonaisfosforipitoisuus (14...20 µg/l) oli mesotrofisten (lievästi rehevien) järviviesien suuruusluokkaa ja kokonaistypen pitoisuudet (650...850 µg/l) eutrofisille (reheville) järviviesille tyypillisiä (taulukot 1a, 3 ja 4).

Maaliskuussa 2019 Ison Somerojärven veden rautapitoisuudet (900...1200 µg/l) olivat tavanomaisen korkeahkoja pienille metsäisten valuma-alueiden järville (taulukko 1a). Kemiallisen hapenkulutuksen arvot (18 ja 46 mg/l O₂) olivat korkeita ja erittäin humuspi-toisten järvivesien suuruusluokkaa (taulukot 1 ja 5).



Kuva 2. Ison Somerojärven vedenlaadun havaintopaikka (kokonaissyvyys 1,4 metriä) 19.02.1975 ja 22.01.1992. Kartta on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen vedenlaadun tietojärjestelmästä 17.02.2020. Vedenlaadun mittaustulokset on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Ison Somerojärven vedenlaadun havainnot vuosina 1975–2021. ¹Tulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta –vedenlaadun tietojärjestelmästä 08.04.2021. ²Näytteenottajat Jari Laaksonen ja Risto Rautiainen, laboratoriomittaukset SeiLab, Seinäjoki. ³Näytteenotto ja mittaukset Tarmo Tossavainen.

| Hav.paikka ¹ | Pvm | Kok.syv. (m) | Näkösyv. (m) | Näytesyv.(m) | Lt. (°C) | pH | O ₂ (mg/l) | O ₂ (kyll. %) | COD _{Mn} (mg/l O ₂) |
|-------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|----------|-----|-----------------------|--------------------------|---|
| Keskellä | 19.2.1975 | 1,4 | 0,6 | 1,0 | 1,1 | 5,1 | 9,2 | 67 | 40 |
| Keskellä | 22.1.1992 | 1,4 | 0,9 | 1,0 | 1,6 | 5,4 | 7,7 | 55 | 26 |
| Hav.paikka ² | Pvm | Kok.syv. (m) | Näkösyv. (m) | Näytesyv.(m) | Lt. (°C) | pH | O ₂ (mg/l) | O ₂ (kyll. %) | COD _{Mn} (mg/l O ₂) |
| järven eteläpää | 22.3.2019 | .. | .. | .. | .. | 4,7 | 12 | 96 | 46 |
| järven pohjoispää | 22.3.2019 | .. | .. | .. | .. | 6,0 | 12 | 96 | 18 |
| Hav.paikka ³ | Pvm | Kok.syv. (m) | Näkösyv. (m) | Näytesyv.(m) | Lt. (°C) | pH | O ₂ (mg/l) | O ₂ (kyll. %) | E _n pintasementti (mV) (kolme rinnakkaismittausta) |
| 1 (pohjoispää) | 16.3.2021 | 1,3 | 0,6 | 0,7 | 2,4 | 5,1 | 2,5 | 19 | .. |
| 2 (keskellä) | 16.3.2021 | 1,5 | 0,6 | 0,8 | 1,9 | 5,2 | 6,1 | 45 | +10, +57 ja +78 |
| 2 (keskellä) | 28.7.2021 | 1,4 | 0,8 | 0,2 | 24,4 | .. | 8,4 | 103,4 | .. |
| | | | | 0,7 | 24,3 | 5,9 | 8,5 | 103,5 | .. |
| | | | | 1,0 | 24,2 | .. | 8,4 | 103,2 | .. |
| | | | | 1,2 | 21,1 | .. | 5,9 | 68,7 | .. |
| 3 (eteläpää) | 17.3.2021 | 1,3 | 0,6 | 0,7 | 1,0 | 5,3 | 5,7 | 40 | .. |

Taulukko 1a. Ison Somerojärven vedenlaadun havainnot vuosina 1975–2019. ¹Tulokset on poimittu Suomen Ympäristökeskuksen Hertta –vedenlaadun tietojärjestelmästä 08.04.2021. ²Näytteenottajat Jari Laaksonen ja Risto Rautiainen, laboratoriomittaukset SeiLab, Seinäjoki.

| Hav.paikka ¹ | Pvm | Kok.syv. (m) | Näytesyv.(m) | Lt. (°C) | Fe (µg/l) | Kok. N (µg/l) | Kok. P (µg/l) | Alk. (mmol/l) | Cl ⁻ (mg/l) | Mn (µg/l) | Sam. (FNU) | Sähk.joht. (mS/m) | Väri (mgPt/l) |
|-------------------------|-----------|--------------|--------------|----------|-----------|-------------------|---------------|---------------|------------------------|-----------|------------|-------------------|---------------|
| Keskellä | 19.2.1975 | 1,4 | 1,0 | 1,1 | 1300 | 850 | 15 | 0,0 | 2,6 | 200 | 0,8 | 3,8 | 340 |
| Keskellä | 22.1.1992 | 1,4 | 1,0 | 1,6 | 980 | 670 | 16 | 0,03 | 2,2 | 40 | 1,5 | 3,3 | 180 |
| Hav.paikka ² | Pvm | Kok.syv. (m) | Näytesyv.(m) | Lt. (°C) | Fe (µg/l) | Kiintoaine (mg/l) | Kok. N (µg/l) | Kok. P (µg/l) | | | | | |
| järven eteläpää | 22.3.2019 | .. | .. | .. | 1200 | <2 | 850 | 20 | | | | | |
| järven pohjoispää | 22.3.2019 | .. | .. | .. | 900 | <2 | 650 | 14 | | | | | |

Taulukko 2. Veden ja pohjasedimentin eräitä tärkeitä redox-potentiaalin (E_h) raja-arvoja.

| E_h -arvo (muutos) (mV) | Kemiallinen/biologinen tapahtuma |
|---------------------------|--|
| +520 | järvivesi on hapella kyllästynyt |
| +450 \Rightarrow +400 | $\text{NO}_3^- \Rightarrow \text{NO}_2^-$ |
| +400 \Rightarrow +350 | $\text{NO}_2^- \Rightarrow \text{NH}_4^+$ |
| +300 \Rightarrow +200 | Fe^{3+} (ferrirauta) \Rightarrow Fe^{2+} (ferrorauta) |
| +300 \Rightarrow +200 | FePO_4 (= "järvimalmi") \Rightarrow $\text{Fe}^{2+} + \text{PO}_4^{3-}$ (järven sisäinen kuormitus) |
| +240 | muikun mädin kehittymiselle alaraja |
| +100 \Rightarrow +60 | $\text{SO}_3^{2-} \Rightarrow \text{S}$ |
| -150 | H_2S :ä (rikkivety eli divetyysulfidi) alkaa vapautua pohjasedimentistä |
| -250 | CH_4 :a (metaani) alkaa vapautua pohjasedimentistä |

Taulukko 3. Järven rehevyystaso veden kokonaisfosforipitoisuuden perusteella arvioituna (esim. Wetzel 2001).

| Kok. P ($\mu\text{g/l}$) | Järven rehevyystaso | |
|----------------------------|-----------------------|--------------------|
| < 5 | erittäin karu | ultraoligotrofinen |
| 5-10 | karu | oligotrofinen |
| 10-35 | lievästi rehevöitynyt | mesotrofinen |
| 35-100 | rehevöitynyt | eutrofinen |
| > 100 | ylirehevöitynyt | hypereutrofinen |

Taulukko 4. Järven rehevyystaso veden kokonaistyyppipitoisuuden perusteella arvioituna (esim. Wetzel 2001).

| Kok. N ($\mu\text{g/l}$) | Järven rehevyystaso | |
|----------------------------|---------------------|-----------------------|
| < 400 | oligotrofinen | karu |
| 400-600 | mesotrofinen | lievästi rehevöitynyt |
| 600-1500 | eutrofinen | rehevä |
| > 1500 | hypereutrofinen | ylirehevä |

Taulukko 5. Veden humuspitoisuuden luokittelu näkösyvyyden, värin ja kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) perusteella.

| Näkösyvyys (m) | Veden väri (mg Pt/l) | Veden COD_{Mn} (mg/l O_2) | Järven humoosisuusaste |
|----------------|----------------------|---|--|
| < 1,25 | > 80 | > 15 | polyhumoosinen (erittäin humuspitoinen) |
| 1,25...3,5 | 40...80 | 5...15 | mesohumoosinen (humuspitoisuus keskimääräinen) |
| > 3,5 | < 40 | < 5 | oligohumoosinen (niukasti humusta) |

2.2 Ison Somerojärven pohjasedimentin havainnot

Karelia-ammattikorkeakoulu selvitti Ison Somerojärven pohjaan kertyneen sedimentin määrää ja laatua maaliskuussa 2021 (Tossavainen 2021b). 22 havaintopaikan mittauksen perusteella Ison Somerojärven pohjassa on keskimäärin noin 1,5 metriä tummanruskeaa, hyvin hienojakoista ja erittäin vesipitoista sedimenttiä (kuvat 3 ja 5, taulukko 6). Sen arvioitu kokonaistilavuus on noin 1,4 milj. m³. Tätä lietettä on siten Isossa Somerojärnessä hiukan enemmän kuin vapaata vettä (noin 1,2 milj. m³).

Keskellä järveä, ts. kutakuinkin samalta pituuspiiriltä tehtyjen mittausten perusteella tätä tummaa höttösedimenttiä on keskimäärin noin 2 metrin paksuudelta. Länsirannalla muutaman kymmenen metrin etäisyydellä rantaviivasta sitä on keskimäärin noin metrin paksuinen kerros ja itärannalla noin 1,5 metriä. Keskimääräiset vesisyvytydet näillä kolmella "kaistalla" ovat jokseenkin samat, noin 1,3...1,4 metriä (taulukko 6 ja kuva 5).

Tummanruskeasta höttösedimentistä otettiin näyte, joka välittömästi pakastettiin laboratorioanalyysjää varten. Siitä tehtiin Kokemäenjoen vesiensuojeluyhdistyksen laboratoriossa haihdutushäviön, hehkutusjäännöksen sekä kokonaisfosforin ja kokonaistypen pitoisuuksien analyysit (taulukko 7, liite 4).

Tumman löyhän sedimenttinäytteen vesipitoisuus on lähes 89 % (taulukko 7, LIITE 4). Kokonaisfosforin ja -typen pitoisuudet ovat tyypillistä suuruusluokkaa vaihtelevasti rehevöityneille järville (taulukko 7c).

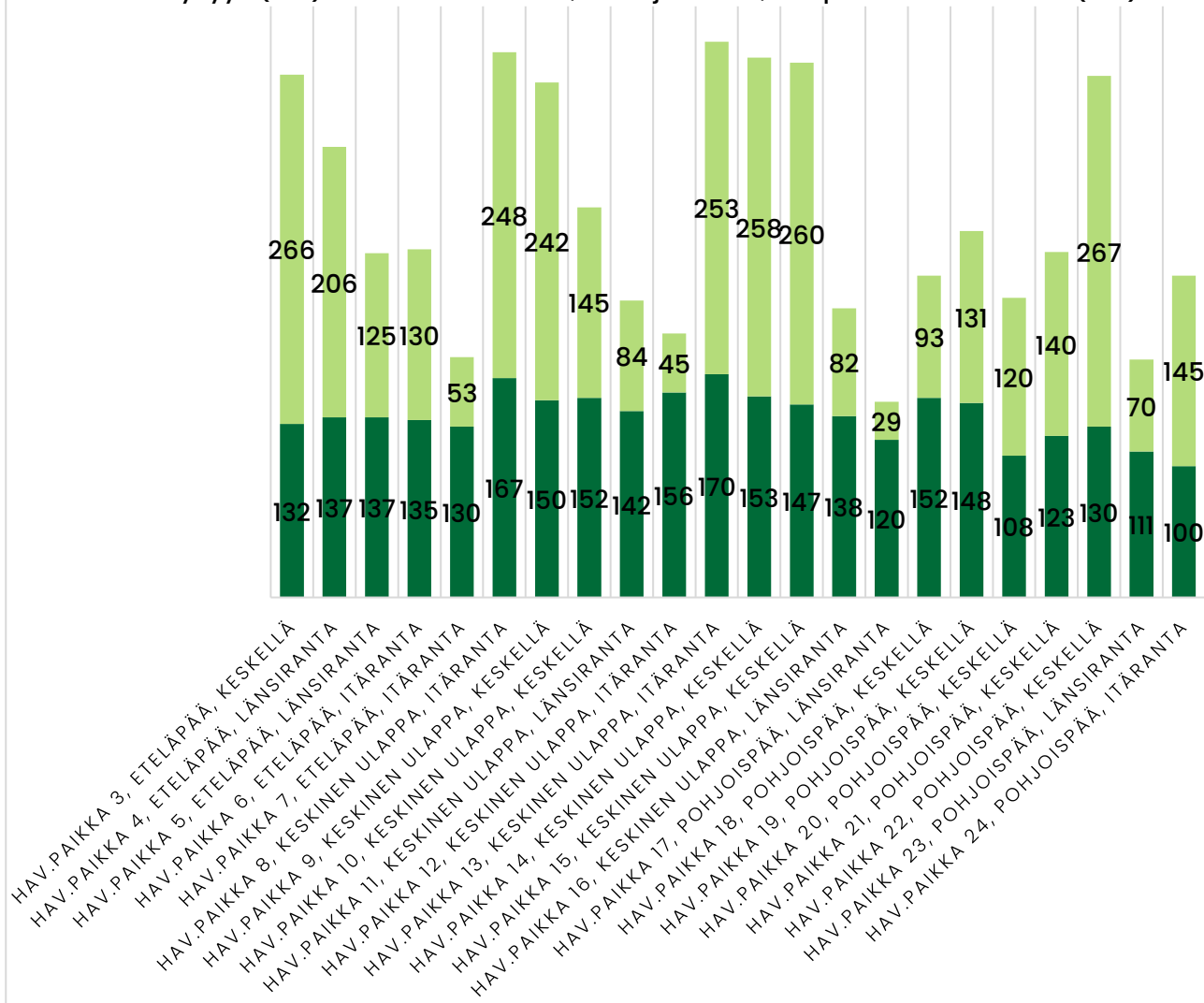
Taulukossa 7c on esitetty Ison Somerojärven arvioidut fosfori- ja typpivarantojen osat. Ne ovat varsin karkeita arvioita. Erityisesti tumman ja löyhän höttösedimentin sisältämä ravinnemäärä perustuu yhteen, järven keskeltä otettuun pintasedimentin kokoomänäytteeseen (0–20 cm). Laskelmien suuruusluokka on kuitenkin oikea ja osoittaa, kuinka valtava pohjaan kertyneen sedimenttiaineksen ravinnevaranto (satoja...tuhansia tonneja) on varsinkin koko vesimassan sisältämää ravinnemäärään (kymmeniä...satoja kilogrammoja) verrattuna. Tämä sedimentin ravinnevaranto on myös se vesistön tilan kannalta äärimmäisen haitallisen sisäisen kuormituksen potentiaali, joka vähitellen mobilisoituu, kun liiallinen, järven sietokyvyn ylittävä valuma-alueelta tuleva kuormitus romahduttaa pohjan happitilanteen ja ravinteiden pidätysmekanismien.

Taulukko 6. Ison Somerojärven pohjasedimentin kenttämittaustulokset maaliskuussa 2021.

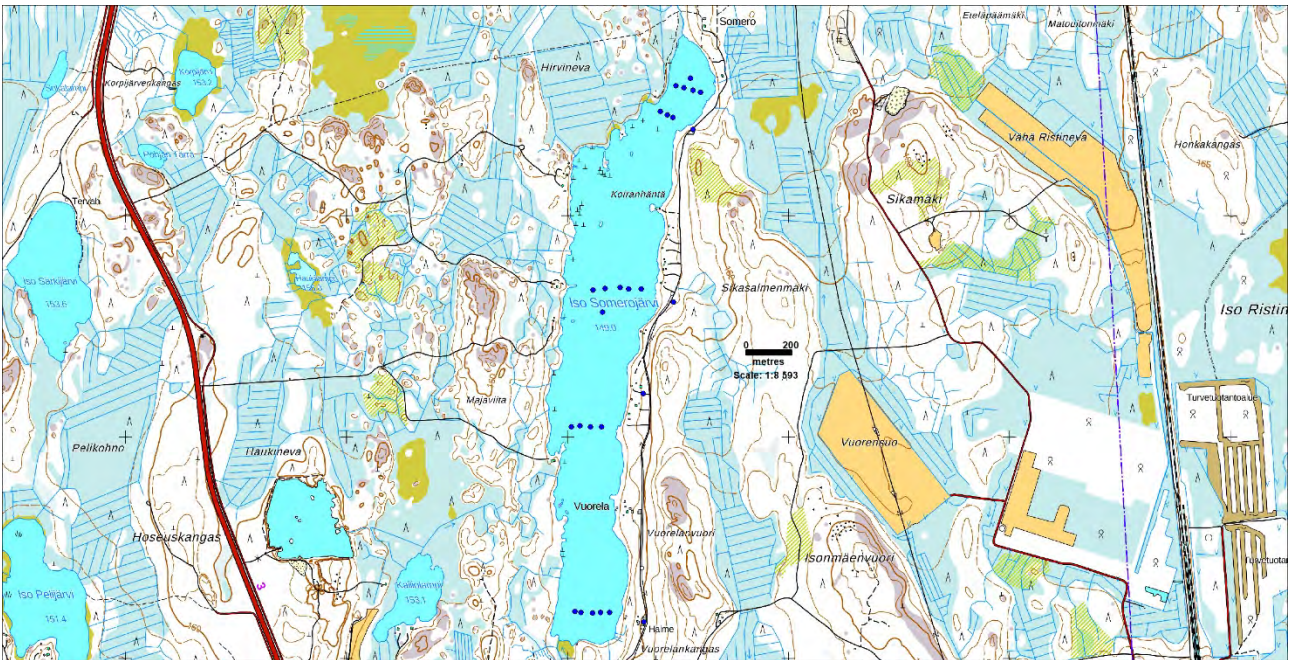
| Havaintopaikka | Vesisyvyys (cm) | Tummanruskea, hienojakoinen, vesipitoinen sedimentti (cm) | Yht. |
|--|-----------------|---|--------------|
| Hav.paikka 3, eteläpää, keskellä | 132 | 266 | 398 |
| Hav.paikka 4, eteläpää, länsiranta | 137 | 206 | 343 |
| Hav.paikka 5, eteläpää, länsiranta | 137 | 125 | 262 |
| Hav.paikka 6, eteläpää, itäranta | 135 | 130 | 265 |
| Hav.paikka 7, eteläpää, itäranta | 130 | 53 | 183 |
| Hav.paikka 8, keskinen ulappa, itäranta | 167 | 248 | 415 |
| Hav.paikka 9, keskinen ulappa, keskellä | 150 | 242 | 392 |
| Hav.paikka 10, keskinen ulappa, keskellä | 152 | 145 | 297 |
| Hav.paikka 11, keskinen ulappa, länsiranta | 142 | 84 | 226 |
| Hav.paikka 12, keskinen ulappa, itäranta | 156 | 45 | 201 |
| Hav.paikka 13, keskinen ulappa, itäranta | 170 | 253 | 423 |
| Hav.paikka 14, keskinen ulappa, keskellä | 153 | 258 | 411 |
| Hav.paikka 15, keskinen ulappa, keskellä | 147 | 260 | 407 |
| Hav.paikka 16, keskinen ulappa, länsiranta | 138 | 82 | 220 |
| Hav.paikka 17, pohjoispää, länsiranta | 120 | 29 | 149 |
| Hav.paikka 18, pohjoispää, keskellä | 152 | 93 | 245 |
| Hav.paikka 19, pohjoispää, keskellä | 148 | 131 | 279 |
| Hav.paikka 20, pohjoispää, keskellä | 108 | 120 | 228 |
| Hav.paikka 21, pohjoispää, keskellä | 123 | 140 | 263 |
| Hav.paikka 22, pohjoispää, keskellä | 130 | 267 | 397 |
| Hav.paikka 23, pohjoispää, länsiranta | 111 | 70 | 181 |
| Hav.paikka 24, pohjoispää, itäranta | 100 | 145 | 245 |
| keskiarvo | 138,1 | 154,2 | 292,3 |
| Ison Somerojärven vesiala on 87,886 ha; tällöin vesitilavuus on noin 1,214 milj. m ³ . Ruskean vesipitoisen turvelietesedimentin tilavuus on siten noin 1,355 milj. m ³ . | | | |
| keskisten havaintopaikkojen keskiarvo (cm) | 139,5 | 192,2 | 331,7 |
| länsirannan havaintopaikkojen keskiarvo (cm) | 130,8 | 99,3 | 230,1 |
| itärannan havaintopaikkojen keskiarvo (cm) | 143,0 | 145,7 | 288,7 |

ISON SOMEROJÄRVEN VEDEN JA TUMMANRUSKEAN, ERITTÄIN
VESIPITOISEN HÖTTÖSEDIMENTIN MÄÄRÄT MAALISKUUSSA 2021
22 HAVAINTOPAIKALLA

■ Vesisyvyys (cm) ■ Tummanruskea, hienojakoinen, vesipitoinen sedimentti (cm)



Kuva 5. Ison Somerojärven veden ja hyvin vesipitoisen tummanruskean pohjasedimentin (lietteen) määrät maaliskuussa 2021.



Kuva 3. Ison Somerojärven pohjasedimentin ja osittain myös veden laadun havaintopaikat 1–24 maaliskuussa 2021.



Kuva 4. Ison Somerojärven havaintopaikka 7, pohjasedimenttinäyte 0–100 cm 16.03.2021.

Taulukko 7. Keskisen Ison Somerojärven mustanpuhuvan höttösedimentin laboratorioanalyysit. Katso myös Liite 4.

| |
|--|
| Näyte otettu 19.3.2021 järven keskialueelta |
| kokoomanäyte 0-20 cm |
| Vesipitoisuus 88,7 % |
| Kuiva-ainepitoisuus 11,3 % |
| Hehkutushäviö (\approx orgaanisen aineen pitoisuus) 32 grammaa 1,0 kg:ssa tuoremassaa (3,2 %) |
| Hehkusjäännös (\approx mineraaliaineen pitoisuus) 81 grammaa 1,0 kg:ssa tuoremassaa (8,1 %) |
| kokonaisfosforia 0,67 grammaa 1,0 kg:ssa kuivamassaa |
| Kokonaistyppeä 14 grammaa 1,0 kg:ssa kuivamassaa |

Taulukko 7a. Keskisen Ison Somerojärven mustanpuhuvan höttösedimentin laskennallinen tiheys (laskentakaava: FT Arto Itkonen, FCG Oy).

| Näyteasema | Vesipitoisuus | Kuiva-ainepitoisuus | Hehkutushäviö | Tiheys (laskennallinen) | Lisätiedot |
|--|---------------|---------------------|---------------|-------------------------|-------------|
| | %/FS | %/FS | %/DW | t/m ³ | |
| Iso Somerojärvi 0-20 cm, 19.3.2021 | 89 | 11,3 | 28,3 | 1,052 | musta aines |

Taulukko 7b. Ison Somerojärven pohjasedimentin (laskennallinen tiheys 1,052 tn/m³; ks. Taulukko 7a) ja sen sisältämien eräiden ainesosien kokonaismäärä kevättalvella 2021.

| Sedimentin ainesosa | Sedimentin kokonaistilavuus (m ³) | Sedimentin kokonaismassa (tn) | Osuus kokonaismassasta (%) |
|---|---|-------------------------------|----------------------------|
| Yhteensä | 1 355 000 | 1 426 104 | 100,0 |
| Vesi (887 g/kg) | .. | 1 264 954 | 88,7 |
| Kuiva-aine (113 g/kg) | .. | 161 150 | 11,3 |
| Mineraaliainees (hehkusjäännös 81 g/kg tp.) | .. | 115 514 | 8,1 |
| Orgaaninen aines (32 g/kg tp.) | .. | 45 635 | 3,2 |
| Kokonaisfosfori (0,67 g/kg ka.) | .. | 108 | 0,008 |
| Kokonaistyppeä (14 g/kg ka.) | .. | 2256 | 0,2 |

Taulukko 7c. Ison Somerojärven arvioidut fosfori- ja typpivarannot. Laskentaperusteet: 1: järven vesitilavuus x vuoden 2019 kokonaisfosforipitoisuusmittausten aritmeettinen keskiarvo 17 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuusmittausten aritmeettinen keskiarvo 760 µg/l, 2: katso taulukko 7b, 3: valuma-alueen pinta-ala x metsätalousmaan keskimääräinen kokonaisfosforikuormitus 11 kg kok. P/km²/a ja vastaava kokonaistyyppikuormitus 190 kg kok. N/km²/a (Kortelainen ym. 2003, 20), 4: kokonaisfosforin laskeuma, vuosien 2004–2013 keskiarvo 4,9 mg kok. P/m²/a ja kokonaistypen vastaava keskiarvo 330 mg kok. N/m²/a, Hietajärven ympäristön yhdenntetyn seurannan alue, Lieksa (Vuorenmaa 2017).

| | Fosforivaranto (kg kok. P) | Typpivaranto (kg kok. N) |
|---|----------------------------|--------------------------|
| järvivedessä ¹ | 21 | 920 |
| tummassa höttöpohja-sedimentissä ² | 108 000 | 2 256 000 |
| vuotuinen ulkoinen kuormitus: | | |
| valuma-alueelta ³ | 87 | 1509 |
| laskeuman mukana ⁴ | 4,3 | 290 |

Taulukko 7d. Eräiden itäsuomalaisten järvien sekä Parkanon Ison Somerojärven löyhien ja hyvin vesipitoisten pintasedimenttien kokonaisravinnepitoisuuksia (Tossavainen 1997, 2014, 2016, 2018, 2021c, Kolin Purnulampi: Haaranen ja Ketolainen 2011). Kaikki pitoisuusmittaukset on tehty sertifioituissa ja akkreditoituissa laboratorioissa.

| Järvi | Kok. N (g/kg ka.) | Kok. P (g/kg ka.) | Järven tilan yleisluonnehdinta |
|---|-------------------|-------------------|--|
| Iso Somerojärvi | 14 | 0,67 | mesotrofinen |
| Aittokorvenlampi (Kontiolahti) | 11 | 1,3 | Eutrofinen, matala, vaikeita happiongelmia |
| Kuohattijärvi (Nurmes) | Noin 6...12 | Noin 2...3 | Oligotrofinen, paikoitellen voimakkaasti hajakuormituksen (pääosin metsäojitusten turveliete) liettämä pohja |
| Jukajärvi (Joensuu ja Kontiolahti) | 9...11 | 0,75...3,7 | mesotrofinen |
| Puruveden Ristilahti (Kesälahti/Kitee) | 9 | 0,52 | mesotrofinen |
| Vuonisjärvi (Lieksa) | 3,6...6 | 1,2...2,1 | eutrofinen |
| Majalampi (Lieksa, laskee Vuonisjärveen) | 6,6 | 0,51 | eutrofinen, matala, vaikea happitilanne |
| Verkkojärvi (Lieksa, laskee Vuonisjärveen) | 4,7 | 1,4 | mesotrofinen? |
| Purnulampi (Lieksa, Koli) | 11...16 | 0,95...1,3 | eutrofinen, vaikeita happiongelmia |
| Puruveden Savonlahti (Kerimäki/Savonlinna) | 1,2 | 1,2 | Mesotrofinen |
| Kuonanjärvi (Kerimäki/Savonlinna), hav.paikka 12 | 8,3 | 0,74 | eutrofinen |
| Kuonanjärvi (Kerimäki/Savonlinna), hav.paikka 003 | 12 | 1,0 | eutrofinen |

3 Kalastorakennetutkimuksen aineisto ja menetelmät

Taulukko 8. Ison Somerojärven kalastorakennetutkimuksessa 26.-29.07.2021 käytetyt keskeiset laitteet ja välineet.

| Laitte, väline | Laitteen käyttötarkoitus |
|---|--|
| Nordic-tutkimusverkko 10 kpl | Koekalastus |
| Garmin GPSMAP64x –satelliittipaikannin-laitte | Koekalastusverkkojen ja vedenlaadun havaintopaikan koordinaattien tallennus noin ± 3 metrin tarkkuudella |
| YSI Pro ODO –kenttämittari | Veden happipitoisuuden mittaus <i>in situ</i> |
| EZDO 8200M –kenttämittari, kalibrointiliuokset pH 4,01 ja pH 7,00 | Veden pH:n mittaus |
| Limnos-vesinäytteenotin | Vesinäytteen taltiointi, veden lämpötilan ja näkösyvyyden mittaus |

3.1 Koekalastus

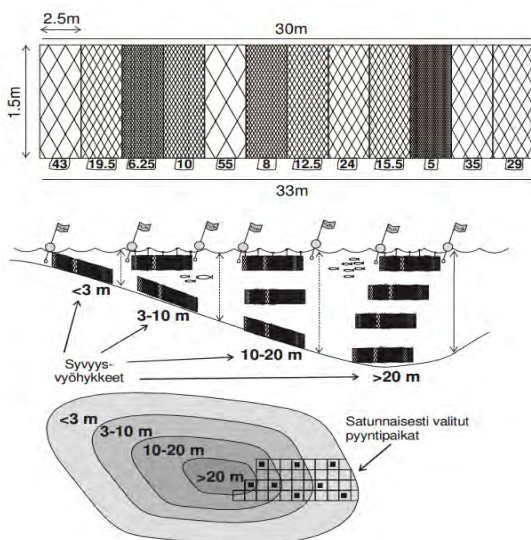
Ison Somerojärven kalastorakennetutkimuksen pyyntiponnistukset toteutettiin 26.-27.07. (5 Nordic-verkkoa), 27.-28.07. (7 Nordic-verkkoa) ja 28.-29.07.2021 (3 Nordic-verkkoa) (liite 2).

Ison Somerojärven Nordic-verkkosaaliita eli yksikkösaaliita oli siten yhteensä 15 kpl (kuva 7, liite 1). Järven vesiala on noin 88 hehtaaria ja suurin syvyys on noin 1,7 metriä. Tällöin standardin mukainen pyyntiponnistusmäärä kalastorakenteen arvioimiseksi on 15 verkkoystä Nordic-yleiskatsausverkoilla (Olin ym. 2014, taulukko 9, kuva 6). Kaikki verkot sijoitettiin standardin mukaisesti järven pohjaan.

Verkkokoekalastusta voidaan käyttää kalakannan suhteellisen koon, kalayhteisön rakenteen, lajien runsaussuhteiden ja populaatiorakenteen muutosten arvioinnissa. Kalataloustarkkailussa verkkokoekalastuksen tarkoituksena on useimmiten arvioida rehevöittävän kuormituksen pitkäaikaisvaikutuksia kalastoon. Lisäksi verkkokoekalastuksella saadaan näytteitä esimerkiksi kalapopulaation ikärakenteen, kalojen kasvun, ravinnon tai vierasainejäämien tutkimiseksi.

Verkkokoekalastukset tehdään kesäkerrostuneisuuden aikana, heinäkuun alun ja syyskuun puolivälin välisenä aikana. Silloin olosuhteet ja kalojen käyttäytyminen ovat mahdollisimman vakaita. Pyyntiajaksi suositellaan verkkojen laskua illan suussa ja nostoa seuraavana aamuna, jolloin pyyntiajaksi tulee noin 12 tuntia. Erillisiä pyyntikertoja on hyvä olla vähintään kolme, ja kalastus kannattaa jakaa useammalle viikolle, jotta sääolosuhteiden vaikutus verkkosaaliisiin tasaantuu. Ison Somerojärven kaikki pyyntiponnistukset tehtiin yhden viikon aikana. Tuulten suunnat ja voimakkuudet sekä sadanta kuitenkin vaihtelivat viikon aikana melko voimakkaasti. Tämä kohotti tutkimuksen otannan edustavuutta.

Koekalastuksissa käytettävä Nordic-verkko on yleiskatsausverkko. Sen koko on 1,5 m x 30 m, jossa samassa verkossa on 2,5 metrin pituisina kaistaleina 12 eri solmuväliä (5 – 55 mm) verkon suunnittelun yhteydessä satunnaistetussa järjestyksessä (kuva 6). Solmuvälit kasvavat kertoimen 1,25 mukaan, tällä pyritään siihen, että verkon pyydystystehokkuus säilyisi mahdollisimman samana erikokoisille kaloille. Tarvittava pyyntivuorokausien määrä riippuu tutkittavan vesialueen pinta-alasta ja syvyyssuhteista (kuva 6 ja taulukko 9).



Kuva 6. Nordic-yleiskatsausverkon rakenne ja syvyyssvyöhykkeittäin ositetun satunnaisotannan periaate (Olin ym. 2014).

Taulukko 9. Tarvittava verkkoöiden kokonaismäärä järven pinta-alan ja syvyyssvyöhykkeiden määrän mukaan. Jos järvestä on vain yksi syvyyssvyöhyke (< 3 m), ohjeelliset verkkomäärät löytyvät sarakkeesta I, kahden syvyyssvyöhykkeen (< 3 ja 3-10 m) järvelle sarakkeesta II, kolmen

syvyysvyöhykkeen järvelle (< 3, 3-10 ja 10-20 m) sarakkeesta III ja neljän vyöhykkeen järvelle sarakkeesta IV (< 3, 3-10, 10-20 ja > 20 m). Verkkomäärän jakaminen eri syvyysvyöhykkeille tehdään syvyysvyöhykkeiden pinta-alojen mukaan. Kussakin ositteessa (esim. syvyysvyöhykkeen 3-10 m pintaverkot) verkkoita pitäisi kuitenkin tulla vähintään 2 (Olin ym. 2014).

| Ha | I | II | III | IV |
|----------|----|----|-----|----|
| < 20 | 6 | 10 | 16 | 24 |
| 21-50 | 10 | 16 | 25 | 37 |
| 51-100 | 15 | 21 | 30 | 42 |
| 101-250 | 20 | 26 | 35 | 47 |
| 251-500 | 24 | 30 | 39 | 51 |
| 501-1000 | 28 | 36 | 48 | 64 |
| > 1000 | 32 | 40 | 52 | 68 |

Järven kokonaispyyntiponnistus eli verkkoöiden määrä jaetaan eri syvyysvyöhykkeille. Näin saavutetaan kattava otanta ja verkkosaaliin suurta satunnaisvaihtelua saadaan pienennettyä. Pyyntiponnistus kohdistetaan eri syvyysvyöhykkeille niiden pinta-alojen mukaisessa suhteessa:

Matalaan veteen (< 3 m) lasketaan vain pohjaverkkoja

3-10 metriä syvään veteen lasketaan pohjaverkkojen lisäksi sama määrä pintaverkkoja. Tarvittaessa tässä voi käyttää myös tarkempaa syvyysvyöhykejakoja, eli 3-6 metriä ja 6-10 metriä.

10-20 m syviin paikkoihin lasketaan sama määrä pohja-, pinta- ja välivesiverkkoja. (4) Yli 20 m syviin paikkoihin voidaan laskea pohja- ja pintaverkkojen lisäksi kahdet välivesiverkot (6m ja 15 m syvyyteen). Hapettomiin vesikerrokseen verkkoja ei lasketa.

Kalastamalla vähintään kolme kertaa ei-peräkkäisinä päivinä, voidaan tasoittaa säatekijöistä johtuvaa vaihtelua aineistossa.

Tarkkailussa käytettävien pyyntipaikkojen valinta tehdään satunnaisotannalla. Kerran tehdyn satunnaistamisen jälkeen on usein perusteltua käyttää myöhempinä seuranta-jaksoina samoja pyyntipaikkoja. Satunnaisotantaan perustuva pyyntipaikkojen valinta lisää aineistojen vertailukelpoisuutta ja pienentää systemaattisten virheiden (esim. valitaan hyvät apajapaikat) riskiä. Tarkkailun kohteeksi valittavan alueen kartta jaetaan ruutuihin (vähintään 50 m x 50 m), jotka numeroidaan ja ruuduista arvotaan verkkopaiikat (kuva 6). Kuhunkin paikkaan lasketaan yksi yleiskatsausverkko tai eri syvyyksillä olevien verkkojen jata. Ison Somerojärven mataluuden ja makrofyyttien runsauden vuoksi



Kuva 8. Tarmo Tossavainen käsittelee Nordic-verkkoa Isolla Somerojärvellä 28.07.2021. Kuva: Päivi Björklund.



Kuva 9. Paikallinen talkooväki irrottaa saaliskaloja Nordic-verkosta Ison Somerojärven ranta-alueella 29.07.2021.



Kuva 10. Tarmo Tossavainen irrottaa Ison Somerojärven hauesta suomunäytettä iänmääritystä varten 29.07.2021. Kuva: Päivi Björklund.



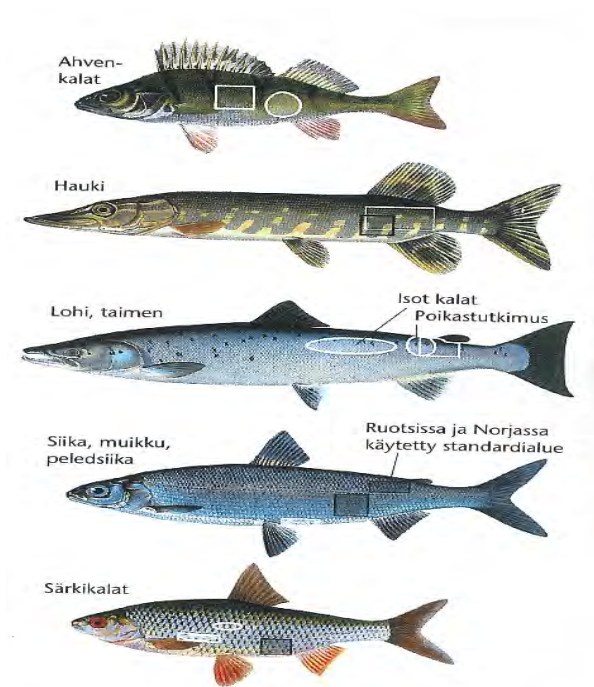
Kuva 10b. Tarmo Tossavainen irrottaa Ison Somerojärven ahvenesta suomunäytettä iänmääritystä varten 29.07.2021. Kuva: Jari Laaksonen.



Kuva 11. Ison Somerojärven kalastorakennetutkimuksen saaliin käsittelyn ja mittausten "maise-
makonttori" 29.07.2021.

3.2 Koekalastussaaliin kalojen iänmääritys

Kaikista Ison Somerojärven koekalastussaaliin kalalajeista (ahven, särki ja hauki) kiiskeä lukuun ottamatta otettiin suomunäytteet iänmääritystä ja kasvun arviointia varten (kuvat 10 b ja 12). Suomunäytteet preparoitiin Karelia-ammattikorkeakoulun laboratoriossa ja iänmääritykset tehtiin perinteisen mikrolukulaitteen avulla.



Kuva 20. Standardisuumujen näytteenottoaikoja tärkeimmillä kalaheimoilla tai -lajeilla. Riistan- ja kalantutkimuksessa käytetyt kohdat on merkitty valkoisella soikiolla, Elorannan (1975) ilmoittamat kohdat valkoisella nelikulmiolla ja muut yleis- tai standardialueet mustalla nelikulmiolla.

Kuva 12. Suomujen näytteenottoaikoja tärkeimmillä kalaryhmillä (kuva: Raitaniemi, Nyberg ja Torvi 2000).

3.3 Veden laadun havainnointi kalastorakenteen tutkimuksen aikana

Kalaston kannalta keskeiset vedenlaadun fysikaalis-kemialliset ominaisuudet (pH, happipitoisuus, lämpötila ja näkösyvyys) mitattiin 28.07.2021 keskeltä Isoa Somerojärveä (kuvat 7, 13 ja 14).



Kuva 13. Ysi Pro ODO -kenttämittari veden liuenneen happipitoisuuden mittaukseen Ison Somerojärven pohjoispäässä 16.03.2021. Tällä laitteella mitattiin Ison Somerojärven happipitoisuudet myös kalastorakennetutkimuksen aikana 28.07.2021.

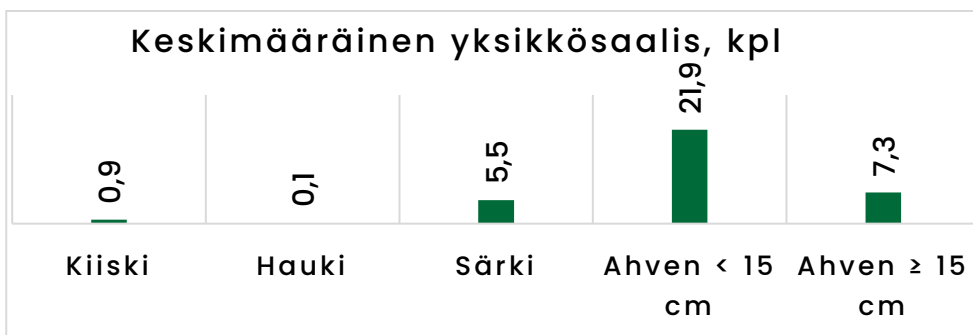


Kuva 14. Ison Somerojärven veden pH-mittaus 28.07.2021.

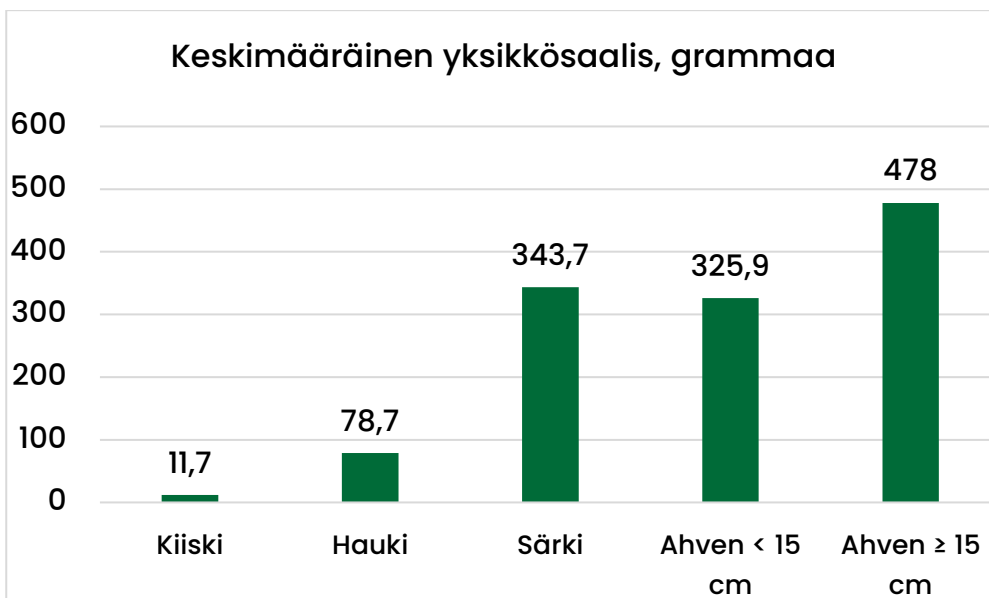
4 Tulokset ja niiden tarkastelu

4.1 Yksikkösaalis

Ison Somerojärven keskimääräisen yksikkösaaliin biomassa (noin 1,2 kg) oli hyväkuntoisten vertailujärvien ja kuormitettujen järvien välimaastossa verrattuna laajan RKTL:n tutkimuksen aineistoon (kuva 17). Keskimääräinen kalayksilöiden lukumäärä (noin 36 kpl) oli pieni ja hyväkuntoisille vertailujärville tyypillistä suuruusluokkaa (kuva 17). Saalislajit olivat ahven, särki, hauki ja kiiski (kuvat 15 ja 16).



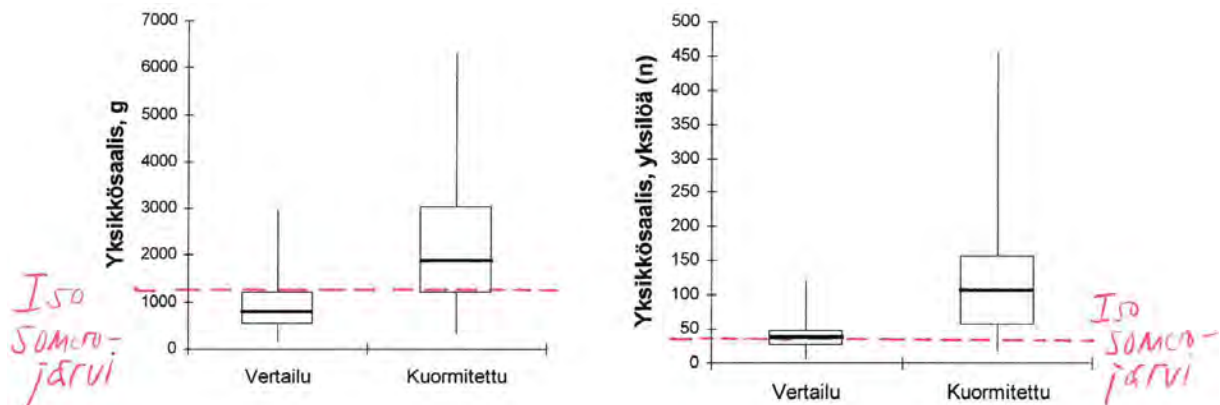
Kuva 15. Ison Somerojärven keskimääräisen yksikkösaaliin kalalajit (kpl/15 Nordic-verkon keskiarvo) 26.-29.07.2021.



Kuva 16. Ison Somerojärven keskimääräisen yksikkösaaliin kalalajit (grammaa/15 Nordic-verkon keskiarvo) 26.-29.07.2021.

Taulukko 10. Ison Somerojärven koekalastussaaliin 26.-27.07.2021 keskeiset tunnusluvut.

| 15 Nordic-verkon keskimääräinen yksikkösaalis 1237,9 grammaa (35,7 kalayksilöä) | | | |
|---|---|------|---------|
| kalaryhmä | Osuus keskimääräisestä yksikkösaaliista (%) | kpl | grammaa |
| pedot (massa) | 45,0 | .. | 556,7 |
| pedot (kappalemäärä) | 20,9 | 7,5 | .. |
| särkikalat (massa) | 27,8 | .. | 343,7 |
| särkikalat (kappalemäärä) | 15,3 | 5,5 | .. |
| petoahvenet (massa) | 38,6 | .. | 478 |
| petoahvenet (kappalemäärä) | 20,6 | 7,3 | .. |
| kaikki ahvenet (massa) | 64,9 | .. | 803,9 |
| kaikki ahvenet (kappalemäärä) | 81,9 | 29,2 | .. |



Kuva 17. Ison Somerojärven (katkoviiva) keskimääräisen yksikkösaaliin (1238 grammaa ja 36 kalayksilöä) sijoittuminen Tammen ym. (2006, 15) aineistoon, josta raportista alkuperäinen kuva.

Taulukko 11. Ison Someronjärven kalastorakennetutkimuksen kokonaissaalis lajeittain ja Nordic-verkoittain 26.-29.07.2021.

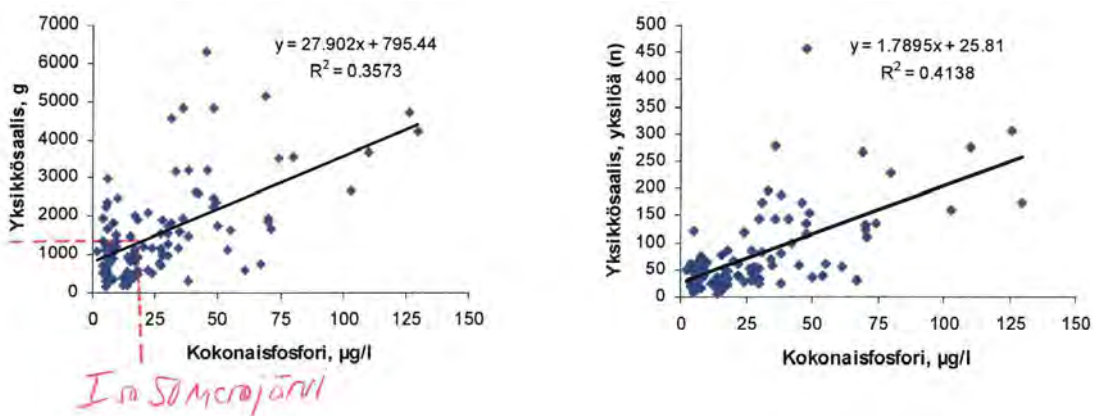
| Verkko | Kpl/g | Kiiski | Hauki | Särki | Ahven < 15 cm | Ahven ≥ 15 cm | Yht. |
|-----------|----------|-----------|------------|------------|---------------|---------------|-------------|
| 1 | kpl | 3 | 0 | 5 | 20 | 7 | 35 |
| | g | 30 | 0 | 360 | 375 | 220 | 985 |
| 2 | kpl | 1 | 1 | 9 | 49 | 10 | 70 |
| | g | 15 | 400 | 365 | 765 | 530 | 2075 |
| 3 | kpl | 0 | 1 | 1 | 30 | 9 | 41 |
| | g | 0 | 780 | 20 | 330 | 380 | 1510 |
| 4 | kpl | 1 | 0 | 8 | 27 | 4 | 40 |
| | g | 20 | 0 | 590 | 325 | 200 | 1135 |
| 5 | kpl | 0 | 0 | 8 | 29 | 5 | 42 |
| | g | 0 | 0 | 840 | 370 | 300 | 1510 |
| 6 | kpl | 1 | 0 | 10 | 10 | 5 | 26 |
| | g | 25 | 0 | 660 | 280 | 280 | 1245 |
| 7 | kpl | 1 | 0 | 3 | 12 | 2 | 18 |
| | g | 20 | 0 | 220 | 260 | 100 | 600 |
| 8 | kpl | 0 | 0 | 3 | 19 | 4 | 26 |
| | g | 0 | 0 | 80 | 230 | 180 | 490 |
| 9 | kpl | 1 | 0 | 3 | 43 | 13 | 60 |
| | g | 10 | 0 | 320 | 490 | 600 | 1420 |
| 10 | kpl | 1 | 0 | 6 | 16 | 10 | 33 |
| | g | 15 | 0 | 430 | 305 | 440 | 1190 |
| 11 | kpl | 0 | 0 | 5 | 8 | 7 | 20 |
| | g | 0 | 0 | 300 | 165 | 660 | 1125 |
| 12 | kpl | 0 | 0 | 2 | 13 | 4 | 19 |
| | g | 0 | 0 | 120 | 210 | 400 | 730 |
| 13 | kpl | 1 | 0 | 2 | 17 | 9 | 29 |
| | g | 20 | 0 | 140 | 205 | 300 | 665 |
| 14 | kpl | 0 | 0 | 11 | 18 | 1 | 30 |
| | g | 0 | 0 | 460 | 380 | 40 | 880 |
| 15 | kpl | 3 | 0 | 6 | 17 | 20 | 46 |
| | g | 20 | 0 | 250 | 198 | 2540 | 3008 |
| yhteensä | kpl | 13 | 2 | 82 | 328 | 110 | 535 |
| yhteensä | g | 175 | 1180 | 5155 | 4888 | 7170 | 18568 |
| keskiarvo | kpl | 0,9 | 0,1 | 5,5 | 21,9 | 7,3 | 35,7 |
| keskiarvo | g | 11,7 | 78,7 | 343,7 | 325,9 | 478 | 1237,9 |

Taulukko 12. Eräiden kalastotutkimusten yksikkösaaliita (Tossavainen 2011, 2014a, 2014b, 2015a, 2015b, 2017, 2019, 2020, 2021a, 2021b, 2021d, Turunen 1990).

| Järvi (koekalastusvuosi) | Vesiala (ha) | Rehevyytaso veden kokonaisfosforin ja kokonaistypen pitoisuuksien perusteella | Keskimääräinen yksikkösaalis (kg) |
|--|--------------|---|-----------------------------------|
| Puruveden Enanlahti (2021) | 790 | oligotrofinen | 1,6 |
| Iso Somerojärvi, Parkano (2021) | 88 | Mesotrofinen, ajoittain happamuus- ja happiongelmia | 1,2 |
| Lipas, Kontiolahti (2020) | 60 | Toistaiseksi tutkimatta, ilmeisesti lievähkösti mesotrofinen | 1,3 |
| Puruveden Sorvaslahti (2019) | 450 | Lievästi mesotrofinen | 2,4 |
| Purnujärvi, Rautjärvi (2018) | 185 | Eutrofinen | 3,0 |
| Puruveden Savonlahti (2016) | 50 | Mesotrofinen | 2,9 |
| Puruveden Savonlahden edustan ulappa-alue (2016) | 75 | Ilmeisesti oligotrofinen...lievästi mesotrofinen | 1,7 |
| Puruveden Mehtolanlahti (2015) | 200 | Oligo-mesotrofinen | 1,8 |
| Puruveden Ristilahti (2014) | 250 | Mesotrofinen | 2,8 |
| Jukajärvi (2012) | 218 | Mesotrofinen | 0,6 |
| Jukajärvi (1990, Turunen) | 218 | ... | 1,1 |
| Purnulampi, Lieksa (2010) | 3,1 | mesotrofinen, ajoittain erittäin heikko happitilanne | 0,4 |
| Kuohattijärvi, Nurmes (1996) | 1100 | oligotrofinen | 0,9 |
| Tohmajärvi, Tohmajärvi (2008) | 1300 | mesotrofinen | 1,5 |
| Polvijärvi, Polvijärvi (2008) | 20 | eutrofinen | 1,7 |
| Kiteenjärvi, Kitee (2009) | 1200 | mesotrofinen | 1,9 |
| Kalattomanlampi, Outokumpu (2005) | 6 | meso-eutrofinen | 4,5 |
| Vuonisjärvi, Lieksa (2013) | 64 | (meso-...) eutrofinen | 2,4 |

4.1.1 Yksikkösaaliin ja veden kokonaisfosforipitoisuuden suhde

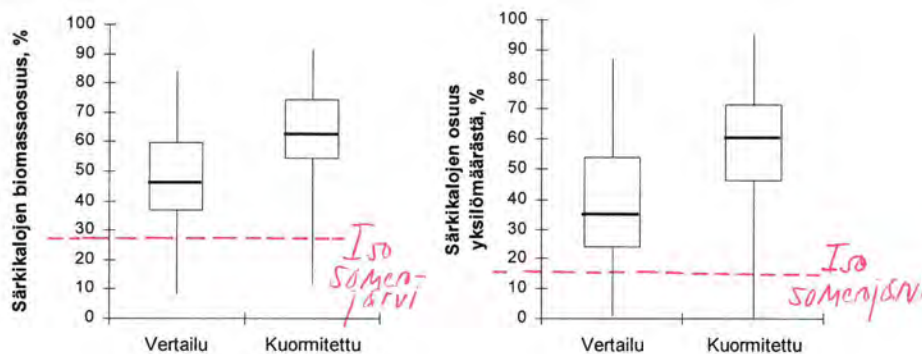
Ison Somerojärven veden keskimääräinen kokonaisfosforin pitoisuus on keskimääräisen yksikkösaaliin biomassan (1,2 kg) perusteella karkeahkosti arvioituna noin 20 µg/l (kuva 18). Se on lievästi rehevöityneiden eli mesotrofisten järvivesien suuruusluokkaa. Tämä vastaa viimeisimpiä, vuonna 2019 järven vedestä tehtyjä mittauksia (taulukko 1).



Kuva 18. Ison Somerojärven keskimääräisen yksikkösaaliin (merkitty katkoviivalla; vasemmassa kuvassa biomassa [1,2 kg], oikealla kalayksilöiden määrä [13 kpl]) perusteella arvioitu veden keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus (alkuperäinen kuva: Tammi ym. 2006, 16).

4.1.2 Särkikalajien osuus yksikkösaaliista

Ison Somerojärven koekalastuksen särkikalajien osuudet sekä keskimääräisen yksikkösaaliin biomassasta (27,8 %) että yksilömäärästä (15,3 %) ovat pieniä ja tyypillisiä Tammen ym. (2006) aineiston hyväkuntoisille vertailujärville (kuva 19). Ison Somerojärven veden happamuus saattaa heikentää särjen elinoloja. Vuosien 2019–2021 happamuusasteen havainnot ovat vaihdelleet pH 4,7...pH 6,0 (taulukot 1 ja 12a).



Kuva 19. Ison Somerojärven koekalastussavotan särkikalajien osuus (27,8 % massasta ja 15,3 % kappalemäärästä; merkitty katkoviivoilla) keskimääräisestä yksikkösaaliista verrattuna Tammen ym. (2006, 17) aineistoon, jonka raportista tämä alkuperäinen kuva on lähtöisin.

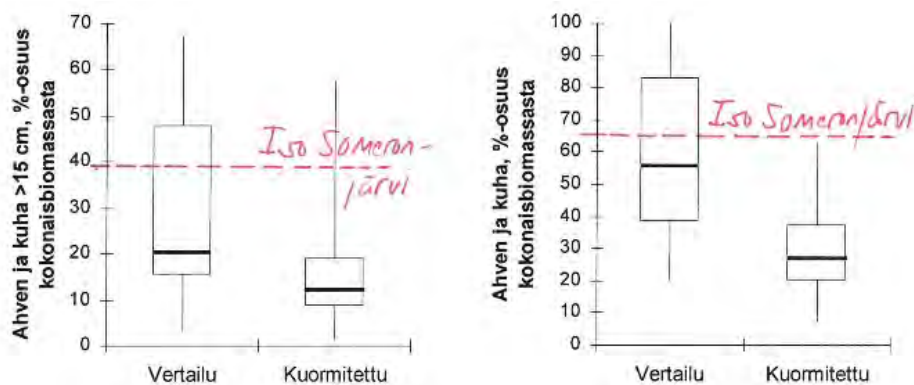
Taulukko 12a. Eräiden kalalajien kriittiset veden pH-rajat.

| Kalalaji | Kuolettava raja-arvo (aikuisvaihe) (pH) | Kalasto häviää (aikuisvaihe) (pH) | Häiriöitä lisääntymisessä (mädinkehitys, poikastuotanto) (pH) |
|--------------|---|-----------------------------------|---|
| kirjolohi | 5,5 | 5,5 | 6,0 |
| mutu | 5,2 | 5,5 | 6,0 |
| made | | 5,5 | 6,0 |
| särki | 4,2 | 5,3 | 5,7 |
| lohi | | 5,0 | 5,5 |
| purotaimen | 4,1 | 4,5 | 5,5 |
| puronieriä | | 4,5 | 5,5 |
| ahven | | 4,0 | 5,5 |
| nieriä | | 5,0 | 5,2 |
| hauki | | 4,2 | 5,2 |
| harmaanieriä | | 5,2 | 5,8 |
| taimen | | 5,0 | 5,5 |

4.1.3 Petokalojen osuus yksikkösaaliista

Petojen osuus (557 grammaa; 45 %) keskimääräisen yksikkösaaliin (1,2 kg) biomassasta on suuri, selkeästi yli yleisesti suositellun noin kolmasosan verran (taulukko 10). Valtaosa pedoista (massasta noin 86 % [478 grammaa]) oli pituudeltaan yli 15 cm:n ahvenia (kuva 16). Hauen osuus (noin 79 grammaa) petokaloista oli noin 14 %.

Tammen ym. (2006) aineistoon verrattuna pedoksi luokiteltavan (pituus yli 15 cm) ahvenen osuus (lähes 39 %) keskimääräisen yksikkösaaliin biomassasta on erittäin suuri ja hyväkuntoisten vertailujärvien aineiston vaihteluvälin ylärajalla (kuva 20). Kaikkien ahventen osuus (lähes 65 %) keskimääräisen yksikkösaaliin biomassasta on samoin hyväkuntoisten vertailujärvien aineiston vaihteluvälin ylärajalla (kuva 20).



Kuva 20. Ison Somerojärven (merkitty katkoviivalla) pedoksi luokiteltavan ahvenen (pituus yli 15 cm; vasen kuva) sekä kaikkien ahventen biomassin osuus keskimääräisestä yksikkösaaliista. Alkuperäinen kuva: Tammi ym. 2006, 20.

4.2 Koekalastussaaliin eräiden kalayksilöiden iänmääritys ja kasvun arviointi

Suomunäytteiden perusteella arvioidun iän perusteella, verrattuna kalayksilön pituuteen, Ison Somerojärven ahvenen kasvu ($n = 5$) vaihtelee kohtalaisesta hyvään (taulukko 13). Tutkittujen haukiyksilöiden ($n = 2$) arvioitu kasvu oli kohtalaisen hyvä (taulukko 14). Särjen ($n = 7$) arvioitu kasvu vaihteli kohtalaisesta hyvään (taulukko 15).

Taulukko 13. Eräiden Iso Somerojärven kalastorakennetutkimuksen 26.-29.07.2021 ahvenyksilöiden (*Perca fluviatilis*) arvioitu ikä ja kasvu.

| Kalan pituus (cm) | Arvioitu ikä (vuosia, + tarkoittaa kesää 2021) | Arvioitu kasvunopeus |
|-------------------|--|-------------------------|
| 26 | 7+/8+ | hyvä...erittäin hyvä |
| 14 | 3+ tai 4+ | kohtalainen/hyvä |
| 19 | 7+ | Kohtalainen |
| 23,5 | 6+ tai 7+ | Kohtalaisen hyvä...hyvä |
| 18,5 | 7+ | kohtalainen |

Taulukko 14. Eräiden Iso Somerojärven kalastorakennetutkimuksen 26.-29.07.2021 haukiyksilöiden (*Esox lucius*) arvioitu ikä ja kasvu.

| Pituus (cm) | Arvioitu ikä (vuosia, + tarkoittaa kesää 2021) | Arvioitu kasvunopeus |
|-------------|--|----------------------|
| 52,5 | 5+ | hyvä |
| 43 | 4+ | Kohtalaisen hyvä |

Taulukko 15. Eräiden Iso Somerojärven kalastorakennetutkimuksen 26.-29.07.2021 särkiyksilöiden (*Rutilus rutilus*) arvioitu ikä ja kasvu.

| Pituus (cm) | Arvioitu ikä (vuosia, + tarkoittaa kesää 2021) | Arvioitu kasvunopeus |
|-------------|--|----------------------|
| 19,5 | 6+ | kohtalainen/hyvä |
| 23 | 7+/8+ | Kohtalainen |
| 19,5 | 5+/6+ | Kohtalainen/hyvä |
| 26 | 11+ | kohtalainen |
| 17 | 6+ | Kohtalainen |
| 23,5 | 6+ | hyvä |
| 16 | 5+/6+ | kohtalainen |

Taulukko 16. Eräiden kalalajien kasvu Suomen järvissä (RKTL).

| Ikä (vuosina) | Arvioidun kasvun luonnehdinta | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|-------------------------------|----|----|----|----|----|----|
| Järvi-aimen (<i>Salmo trutta lacustris</i>) | Heikko | 19 | 24 | 30 | 33 | 41 | 45 |
| | Kohtalainen | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| | hyvä | 30 | 47 | 60 | 65 | 69 | 76 |
| Kuha (<i>Sander lucioperca</i>) | Heikko | 17 | 23 | 28 | 32 | 35 | 40 |
| | Kohtalainen | 22 | 29 | 34 | 40 | 44 | 48 |
| | hyvä | 28 | 35 | 38 | 48 | 52 | .. |
| Hauki (<i>Esox lucius</i>) | Heikko | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| | Kohtalainen | 28 | 32 | 39 | 50 | 57 | 66 |
| | hyvä | 37 | 47 | 52 | 60 | 70 | 76 |
| Ahven (<i>Perca fluviatilis</i>) | Heikko | 6 | 9 | 11 | 14 | 16 | 19 |
| | Kohtalainen | 8 | 11 | 14 | 17 | 18 | 19 |
| | hyvä | 12 | 16 | 19 | 22 | 25 | 27 |
| Lahna (<i>Abramis brama</i>) | Heikko | 8 | 10 | 12 | 15 | 17 | 20 |
| | Kohtalainen | 13 | 17 | 20 | 25 | 30 | 34 |
| | hyvä | 19 | 24 | 29 | 33 | 38 | 42 |
| Särki (<i>Rutilus rutilus</i>) | Heikko | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 |
| | Kohtalainen | 9 | 12 | 15 | 17 | 19 | 21 |
| | hyvä | 11 | 15 | 19 | 22 | 25 | 29 |

4.3 Koekalastussaaliin eri kalalajien kokojakaumat

RKTL:n ohjeistuksen mukaan tietty otantamäärä/Nordic-verkon silmäkoko/kalalaji riittää, jos kalayksilöitä on suuri määrä (Olin ym. 2014, 9). Ison Somerojärven kalastotutkimuksessa mittasimme kuitenkin kaikkien kalayksilöiden pituudet, aivan muutamia saaliin käsittelyn aikana murskautuneita yksilöitä lukuun ottamatta. Saalislajien (ahven, särki, hauki ja kiiski) kokojakauma on esitetty taulukoissa 17-20.

Lähes 88 % särjen kokonaissaaliista tarttui 12,5...24 millimetrin solmuväleihin ja näiden kalayksilöiden pituudet vaihtelivat melko tasaisesti 10...26 cm. Lähes 70 % ahvenen kokonaissaaliista pyydystettiin 12,5...19,5 millimetrin solmuväleillä. Näiden kalojen pituudet vaihtelivat valtaosin 9...16 cm.

Taulukko 17. Särjen kokojakauma Ison Somerojärven kalastorakennetutkimuksessa 26.-29.07.2021. Nordic-verkkojen 1-15 kokonaissaalis.

| Särki (Rutilus rutilus) | Verkon solmuväli (mm) | | | | | | | | Yht. |
|-------------------------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| | 10 | 12,5 | 15,5 | 19,5 | 24 | 29 | 43 | 55 | |
| Pituus (cm) | | | | | | | | | |
| 10 | 2 | 1 | | | | | | | 3 |
| 11 | 3 | 4 | | 1 | | | | | 8 |
| 12 | | 3 | | | | | | | 3 |
| 13 | | | 1 | | | | | | 1 |
| 14 | | 1 | 5 | | | | | | 6 |
| 15 | | 1 | | | 1 | | | | 2 |
| 16 | | | 1 | 3 | | | | | 4 |
| 17 | | 2 | 6 | 2 | | | | 1 | 11 |
| 18 | | | | 8 | 2 | | | 1 | 11 |
| 19 | | 1 | | 7 | 3 | 1 | | | 12 |
| 20 | | | 1 | 4 | 3 | | 1 | | 9 |
| 21 | | | | 1 | 2 | | | | 3 |
| 22 | | | | | 2 | | | | 2 |
| 23 | | | | | 3 | | | | 3 |
| 26 | | | | | 1 | 1 | | | 2 |
| yht. | 5 | 13 | 14 | 26 | 17 | 2 | 1 | 2 | 80 |

Taulukko 18. Ahvenen kokojakauma Ison Somerojärven kalastorakennetutkimuksessa 26.-29.07.2021. Nordic-verkkojen 1-15 kokonaissaalis.

| Ahven (Perca fluviatilis) | Verkon solmuväli (mm) | | | | | | | | | | | Yht. |
|---------------------------|-----------------------|-----------|----------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|------------|
| | Pituus (cm) | 5 | 6,25 | 8 | 10 | 12,5 | 15,5 | 19,5 | 24 | 29 | 35 | |
| 3 | 4 | | | | | | | | | | | 4 |
| 4 | 27 | 22 | 1 | 1 | | | | | | | | 51 |
| 5 | | 22 | 1 | 1 | | | 1 | | | | | 25 |
| 6 | | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| 7 | | | | 1 | | | | | | | | 1 |
| 8 | | | | 1 | | | | | | | | 1 |
| 9 | | 1 | | 9 | 36 | | | | | | | 46 |
| 10 | | | 1 | 6 | 52 | 1 | | | | | | 60 |
| 11 | | | | 1 | 11 | 12 | | 2 | | | | 26 |
| 12 | | | | | 11 | 39 | | | | | | 50 |
| 13 | | | | | 7 | 22 | 2 | 2 | | | | 33 |
| 14 | | | | | 5 | 15 | 14 | | | 1 | | 35 |
| 15 | 1 | | 1 | | 2 | 7 | 33 | 1 | | | 8 | 53 |
| 16 | | | | | 4 | 4 | 13 | 2 | | | 2 | 25 |
| 17 | 1 | | | 1 | | 1 | 5 | 1 | | | 2 | 11 |
| 18 | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | 1 | 4 |
| 19 | | | | | | | 1 | 2 | | | | 3 |
| 22 | | | | 1 | | | | | | | | 1 |
| 24 | | | | | | | | | | 2 | | 2 |
| 27 | | | | | 1 | 1 | | | | | | 2 |
| 31 | | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| 33 | | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| 37 | | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| Yht. | 33 | 45 | 6 | 22 | 129 | 103 | 69 | 11 | 0 | 4 | 15 | 437 |

Taulukko 19. Hauen (*Esox lucius*) kokojakauma Ison Somerojärven kalastorakennetutkimuksessa 26.-29.07.2021. Nordic-verkkojen 1-15 kokonaissaalis.

| Pituus (cm) | 19,5 | 35 | Yhteensä |
|-----------------|----------|----------|----------|
| 42 | 1 | | 1 |
| 52 | | 1 | 1 |
| yhteensä | 1 | 1 | 2 |

Taulukko 20. Kiiskan kokojakauma Ison Somerojärven kalastorakennetutkimuksessa 26.-29.07.2021. Nordic-verkkojen 1-15 kokonaissaalis.

| Kiiski (<i>Gymnocephalus cernuus</i>) | Verkon solmuväli (mm) | | | | Yht. |
|---|-----------------------|----------|----------|----------|-----------|
| | 6,25 | 10 | 12,5 | 15,5 | |
| Pituus (cm) | | | | | |
| 7 | 1 | 1 | | | 2 |
| 8 | | | 1 | 1 | 2 |
| 9 | | | 7 | | 7 |
| 10 | | | 1 | | 1 |
| 11 | | 1 | | 1 | 2 |
| Yhteensä | 1 | 2 | 9 | 2 | 14 |

4.4 Ison Somerojärven veden laadun havainnot kalastotutkimuksen aikana

Kalastotutkimuksen aikana heinäkuun lopulla 2021 veden pH (5,9) oli tyydyttävä (taulukko 21). Yleisesti Suomen kalalajien veden happamuudensietoalue on noin pH 5,5...pH 9,2.

Pinnasta noin 1 metrin syvyyteen happitilanne (8,4...8,5 mg/l, kyllästysaste 103,2...103,5 %) oli hyvä. Aivan pohjan lähellä happipitoisuus (5,9 mg/l, 68,7 %) oli välttävä (taulukko 21). Kaikkien Suomen kalalajien ja niiden eri kehitysasteiden hapen minimivaatimus on noin 5 mg/l, mikäli vedenlaatu (pH, eräät raskasmetallit, kiintoaine) muutoin on riittävän hyvä. Vesi oli hyvin tummaa. Näkösyvyys (0,8 m) on erittäin humuspitoisille (polyhumoosisille) järvidesille tyypillistä suuruusluokkaa (taulukko 21).

Taulukko 21. Ison Somerojärven havaintopaikan 2 (kokonaissyvyys 1,4 metriä, näkösyvyys 0,8 metriä) vedenlaadun havainnot kalastotutkimuksen aikana 28.07.2021.

| Näytesyvyys (m) | Lt. (°C) | O ₂ (mg/l) | O ₂ (kyll. %) | pH |
|-----------------|----------|-----------------------|--------------------------|-----|
| 0,2 | 24,4 | 8,4 | 103,4 | .. |
| 0,7 | 24,3 | 8,5 | 103,5 | 5,9 |
| 1,0 | 24,2 | 8,4 | 103,2 | .. |
| 1,2 | 21,1 | 5,9 | 68,7 | .. |

5 Johtopäätökset ja toimenpidesuosituks

Voimakkaan petokalakannan ja suhteellisen vähäisen särkikalakannan vuoksi varsinainen ns. "roskakalan" tehopyynti tyypillisesti nuottaamalla ei vaikuttaisi mainittavasti Ison Somerojärven tilaan. Järvessä ei ole ylitiheitä särkikalakantoja, jotka aiheuttaisivat ravintoverkon vinoutuman (liian voimakas eläinplanktoneliöstön syöminen → riskit leväkukinnoille). Esimerkiksi Sammalkorpi ja Horppila (2005, 176) asettavat ravintoketjukurinostuksen vaatimuksen raja-arvoiksi yksikkösaaliille vähintään 100 kalayksilöä, massaksi vähintään 2 kg ja yli 60 % saaliista on särkikalaja ja alle 20 % petokalaja (taulukko 22). Kaikki nämä rajat jäivät ylittymättä Ison Somerojärven kalastorakennetutkimuksessa.

Järvestä ei tiettävästi ole tutkittu pohjaeläimistöä, mutta kattavan pohjasedimentin kairausten perusteella maaliskuussa 2021 on mahdollista, että kalat heikon pohjaeläimistön vuoksi syövät orgaanista pohjasedimenttiä ja ulostavat sen liukoisina ravinteina ja siten kiihdyttävät rehevöitymistä. Pohjaeläimistö on aikuisen särjen ja ahvenen sekä kiisken suosittu ja mieluisin ravintokohde. Tämä rehevöitymistä kiihdyttävä mekanismi voi jossain laajuudessa olla aivan mahdollinen Isossa Somerojärvessä sen voimakkaan pohjan liettyneisyyden vuoksi. Kuten aiemmin on jo todettu, järviveden ajoittainen happamuus ja heikko happitilanne heikentävät myös kalojen elinoloja. Varsinkin särki kestää huonosti hapanta vettä.

Tavanomainen virkistys- ja kotitarvekalastus kohdistuen kaikkiin Ison Somerojärven keskeisiin kalalajeihin (ahven, särki ja hauki) on parasta kalaston- ja samalla koko järven hoitoa.

Taulukko 22. Rehevän järven ravintoketjukurjennostuksen tarpeen arviointiperusteita (Sammal-
korpi & Horppila 2005, 114).

| Kunnostuksen tarvetta osoittava ilmiö tai muuttuja | Havaitsemiskeino ja mahdollinen raja-arvo |
|---|---|
| Ulkoista kuormitusta on selvästi vähennetty. Järveen ei kohdistu tai ei ole kohdistunut voimakasta ulkoista kuormitusta. | Arvio ulkoisesta kuormituksesta. Vedenlaatuoloituksen mukainen seuranta. Tyydyttävä tai välttävä yleinen käyttökelpoisuus. |
| Ei esiinny laajoja happikatoja, mutta päänäyteen fosforipitoisuuden vuodenaikavaihtelu on suurta. | Veden laadun seuranta kasvukaudella: fosforipitoisuus on keväällä enintään 20 - 40 µg/l, mutta se kasvaa vähitellen kesän aikana jopa 2 - 3-kertaiseksi. |
| Sinileväkukinnat ovat säännöllisiä. Kalasto on koekalastuksen perusteella runsas ja särkikalavaltainen. | Klorofyllipitoisuuden sekä kasviplanktonin lajiston ja biomassan seuranta. Nordic-yleiskatsausverkon yksikkösaalis on yli 100 kpl ja yli 2 kg/koe- verkko. Yli 60 % saaliista on särkikalajoja ja alle 20 % petokaloja. |
| Klorofylli-a:n ja kokonaisfosforin pitoisuuksien suhde kasvukauden keskiarvoista laskettuna. | Suhdeluku on keskimäärin noin 0,4 tai korkeampi (kuva 13.4). Luku indikoi kalaston vaikutusta, johon voidaan vaikuttaa teho- kalastuksella. |
| Veden sameus tai näkösyvyys vaihtelevat voimakkaasti kesän aikana. | Näkösyvyyden mittaus sekä veden laadun tarkkailun yhteydessä että paikallisten asukkaiden tekemänä eri puolilta järveä. |
| Särjet, lahnat ja usein myös ahvenet ovat pieniä ja kasvu hidasta, mutta kuhan kasvu on nopeaa. | Takautuva kasvumääritys koeverkko-, rysä- tai nuottasaaliin kaloista. Tulosten vertailu muihin järviin (Rask ym. 2002). |
| Isoja vesikirppuja (<i>Daphnia</i> > 1 mm, <i>Bosmina</i> > 0,5 mm) ei ole eläinplanktonissa. | Eläinplanktonin biomassa on selvästi pienempi kuin kasviplanktonin. |
| Upuskasvien ja/tai kelluslehtisten vesikasvien kasvua on pienentynyt. Ilmaversoisten kasvien, kuten järviruoko ja osmankäämi, tiheys on kasvanut. | Kasvillisuuden inventointi. Kasvuston peittävyysien, kasvusyvyysien ja kasvupaikkojen vertailu vanhoihin havaintoihin järvestä. |

Vuoden 2021 aikana Karelia-ammattikorkeakoulu on selvittänyt Isosta Somerojärvestä kaksi avaintekijää; pohjaan kertyneen aineksen määrän ja laadun sekä kalastorakenteen. Myös veden happitilanteesta ja happamuudesta on tehty keskeiset havainnot sekä jääpeitteisellä että avovesikaudella. Mustanpuhuvasta höttösedimentistä kannattaisi ottaa vielä muutama kokoomanäyte (tuoremassa/haihdutushäviö/hehkusjännös) ja hankkia tarkennettu tieto sedimentin kuiva-ainepitoisuudesta eri puolilta järveä. Nyt mitattu sedimenttinäyte keskeltä järveä on sinänsä edustava. Valtaosa (lähes 89 %) tästä mustanpuhuvasta höttösedimentistä on vettä. Esimerkiksi ruoppaustekniikoita tarkasteltaessa imuruoppaus (tai vastaava) tulisi kyseeseen tällaisen sedimentin poistossa.

Keskeinen vielä selvitettävä asia on järveen valuma-alueelta tuleva eli ulkoinen kuormitus. Peruskartan perusteella järveen tulee korkeintaan noin kahdeksan uomaa. Voimakkaan kevät- ja syyslivirtaaman aikana näistä uomista tulisi ottaa kokonaisfosforin ja kokonaistypen sekä kiintoaineen pitoisuusnäytteet ja mitata virtaamat. Sekä kevät-

että syysmittausten perusteella olisi mahdollista arvioida järveen tuleva vuotuinen kokonaiskuormitus. Samalla kannattaa ehdottomasti tutkia itse Ison Somerojärven kokonaisfosforin ja kokonaistypen pitoisuudet järven keskiseltä havaintopaikalta. Niiden perusteella kyetään arvioimaan järveen tuleva vuotuinen kokonaiskuormitus ja paikantamaan mahdolliset kohonneen kuormituksen lähteet valuma-alueelta.

Lähteet

Haaranen, J. ja Ketolainen, P. 2011. Kolin Purnulammen kunnostussuunnitelma. Opinnäytetyö. Karelia-ammattikorkeakoulu, ympäristötekniikan koulutusohjelma.

Jeppesen, E. & Sammalkorpi, I. 2002. Lakes. Julkaisussa: Davy, A. J. & Perrow, M. R. (toim.). Handbook of ecological restoration. Vol. II. Restoration in practice. Cambridge University Press: 297 – 324.

Kairesalo, T., Keto, J. ja Sammalkorpi, I. 1990. Biomanipulaatio (ravintoketjukunnostus). Teoksessa: Ilmavirta, V. (toim.). Järvien kunnostuksen ja hoidon perusteet. Yliopistopaino, 310–326.

Kortelainen, P., Finer, L., Mattson, T., Ahtiainen, M., Sallantausta, T., Kubin, E. ja Saukkonen, S. 2003. Luonnonhuhutuma metsäisiltä valuma-alueilta. Teoksessa: Finer, L., Lauren, A. ja Karvinen, L. (toim.), 2003. Ajankohtaista metsätalouden ympäristökuormituksesta – tutkimustietoa ja työkaluja – seminaari Kolin Luontokeskus Ukko 23.9.2002. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 886. Joensuun tutkimuskeskus, 17–23.

Olin, M., Lappalainen, A., Sutela, T., Vehanen, T., Ruuhijärvi, J., Saura, A., Sairanen, S. 2014. Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin. RKTL:n työraportteja 21/2014.

Raitaniemi, J., Nyberg, K. ja Torvi, I. 2000. Kalojen iän ja kasvun määrittäminen. RKTL.

RKTL. Ohjeistus verkkokoekalastusten käyttöön kalataloustarkkailuissa.
<http://www.rktl.fi/www/uploads/images/Kala/Ymparisto/vpdohjeet.pdf>

Sammalkorpi, I. ja Horppila, J. 2005. Ravintoketjukunnostus. Teoksessa: Ulvi, T. ja Lakso, E. (toim.). Järvien kunnostus. Suomen Ympäristökeskus, Ympäristöopas nro 114, 169–189.

Tammelan koekalastusraportti. http://www.tammela.fi/UserFiles/tammela/File/asuminen_ja_rakentaminen/vesiensuojelu/hankkeet/jarvetjakalat/Tammelan%20koekalastus%20raportti_7jarvea.pdf

Tammi, J., Rask, M. ja Olin, M. 2006. Kalayhteisöt järvien ekologisen tilan arvioinnissa ja seurannassa. Kala- ja riistaraportteja nro 383. http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/rp383_verkko.pdf

Tossavainen, T. 2011. Kolin Purnulammen limnologinen tila vuonna 2010 kunnostussuunnittelun lähtökohdaksi. Tutkimusraportti. Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun julkaisuja C:52..

Tossavainen, T. 2014a. Lieksan Vuonisjärven vedenlaatu, kuormitus, pohjasedimentti, pohja-eläimistö, kalasto ja makrofytyit. Kunnostussuunnittelun esitutkimus. Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisuja C:11.

Tossavainen, T. 2014b. Kontiolahden ja Joensuun alueilla sijaitsevan Jukajärven nykytila sekä alustava kunnostus- ja hoitotoimien pohdinta. Jukajärven lasku-uoman Jukajoen nykytilan alustava tarkastelu. Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisuja C:12.

Tossavainen, T. 2015a. Puruveden Ristilahden kalastorakenne syksyllä 2014 sekä alustavat kalastonhoitotoimien suositukset. Tutkimusraportti. Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisuja C: Raportteja, 31.

Tossavainen, T. 2015b. Puruveden Mehtolanlahden kalastorakenne syksyllä 2015 sekä alustavat kalastoshoidon suositukset. Tutkimusraportti. Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisuja C: Raportteja, 30.

Tossavainen, T. 2017. Puruveden Savonlahden kalastorakenne syksyllä 2016 sekä alustavat kalastoshoidon suositukset. Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisuja C. Raportteja 41.

Tossavainen, T. 2018. Puruveden Savonlahden nykytila. Sedimentin laatu ja määrä, pohja-eläimistö, vedenlaatu sekä kuormitus- ja fosforimallitarkastelu. Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisuja C:48.

Tossavainen, T. 2019. Rautjärvellä sijaitsevan Purnujärven kalastorakenne loppukesällä 2018 sekä alustavat kalastoshoidon suositukset. Tutkimusraportti. Karelia-ammattikorkeakoulu.

Tossavainen, T. 2020. Puruveden Sorvaslahden kalastorakenne kalastorakenne loppukesällä 2019 ja alustavat kalastoshoidon suositukset. Tutkimusraportti. Karelia-ammattikorkeakoulu.

Tossavainen, T. 2021a. Kontiolahden Lipaslammen kalastorakenne loppukesällä 2021. Tutkimusraportti. Käsikirjoitus. Karelia-ammattikorkeakoulu.

Tossavainen, T. 2021b. Ison Somerojärven (Parkano) fysikaalis-kemiallisen nykytilan nykytilan selvitys kunnostussuunnittelun perustaksi. Karelia-ammattikorkeakoulun julkaisuja C: raportteja 77.

Tossavainen, T. 2021c. Linnunsuon ennallistamistöiden vaikutukset vedenlaatuun, ainevirtaamiin ja pohjaeläimistöön. Raporttiluonnos, syksy 2021. Karelia-ammattikorkeakoulu.

Tossavainen, T. 2021d. Puruveden Enanlahden kalastorakenne loppukesällä 2021 ja alustavat kalastoshoidon suositukset. Tutkimusraportti. Karelia-ammattikorkeakoulu.

Turunen, T. 1990. Jukajärven kalasto vuonna 1990. Joensuun yliopisto, Karjalan Tutkimuslaitos, Ekologian osasto. Tutkimusraportti.

Vuorenmaa, J. 2017. Laskeuman sisältämä kuormitus. Julkaisematon aineisto. Suomen Ympäristökeskus.

Wetzel, R. G. 2001. Limnology: Lake and River Ecosystems. Third Edition. Elsevier Academic Press.

Liitteet

LIITE 1. Kaikkien Iso Somerojärven Nordic-koekalastusverkkojen 1-15 saalistiedot 26.-29.07.2021. 15 taulukkoa.

Taulukko 1/15. Nordic-verkon "Iso Somerojärvi 1" saalis 26.-27.07.2021.

| Solmuväli | Kpl/g | Kiiski | Särki | Ahven < 15 cm | Ahven ≥ 15 cm | Yhteensä |
|-------------|------------|-----------|------------|---------------|---------------|------------|
| 5 | kpl | | | 1 | | 1 |
| 5 | g | | | 5 | | 5 |
| 6,25 | kpl | | | 1 | | 1 |
| 6,25 | g | | | 10 | | 10 |
| 10 | kpl | 1 | | 1 | | 2 |
| 10 | g | 10 | | 20 | | 30 |
| 12,5 | kpl | 2 | | 10 | | 12 |
| 12,5 | g | 20 | | 140 | | 160 |
| 15,5 | kpl | | 1 | 7 | | 8 |
| 15,5 | g | | 55 | 200 | | 255 |
| 19,5 | kpl | | 1 | | 7 | 8 |
| 19,5 | g | | 65 | | 220 | 285 |
| 24 | kpl | | 3 | | | 3 |
| 24 | g | | 240 | | | 240 |
| yht. | kpl | 3 | 5 | 20 | 7 | 35 |
| yht. | g | 30 | 360 | 375 | 220 | 985 |

Taulukko 2/15. Nordic-verkon "Iso Somerojärvi 2" saalis 26.-27.07.2021.

| Solmuväli | Kpl/g | Kiiski | Hauki | Särki | Ahven < 15 cm | Ahven ≥ 15 cm | Yht. |
|-------------|------------|-----------|------------|------------|---------------|---------------|-------------|
| 5 | kpl | | | 2 | 2 | | 4 |
| 5 | g | | | 5 | 5 | | 10 |
| 10 | kpl | | | 1 | 6 | | 7 |
| 10 | g | | | 20 | 80 | | 100 |
| 12,5 | kpl | 1 | | | 20 | 1 | 22 |
| 12,5 | g | 15 | | | 240 | 45 | 310 |
| 15,5 | kpl | | | 3 | 21 | 2 | 26 |
| 15,5 | g | | | 120 | 440 | 80 | 640 |
| 19,5 | kpl | | 1 | 3 | | 5 | 9 |
| 19,5 | g | | 400 | 220 | | 200 | 820 |
| 24 | kpl | | | | | 1 | 1 |
| 24 | g | | | | | 45 | 45 |
| 35 | kpl | | | | | 1 | 1 |
| 35 | g | | | | | 160 | 160 |
| yht. | kpl | 1 | 1 | 9 | 49 | 10 | 70 |
| yht. | g | 15 | 400 | 365 | 765 | 530 | 2075 |

Taulukko 3/15. Nordic-verkon "Iso Someronjärvi 3" saalis 26.-27.07.2021.

| Solmuväli | Kpl/g | Hauki | Särki | Ahven < 15 cm | Ahven ≥ 15 cm | Yht. |
|-------------|------------|------------|-----------|---------------|---------------|-------------|
| 5 | kpl | | | 17 | 2 | 19 |
| 5 | g | | | 30 | 80 | 110 |
| 10 | kpl | | | 2 | | 2 |
| 10 | g | | | 40 | | 40 |
| 12,5 | kpl | | | 4 | 1 | 5 |
| 12,5 | g | | | 80 | 60 | 140 |
| 15,5 | kpl | | 1 | 5 | 2 | 8 |
| 15,5 | g | | 20 | 100 | 80 | 200 |
| 19,5 | kpl | | | 2 | 4 | 6 |
| 19,5 | g | | | 80 | 160 | 240 |
| 35 | kpl | 1 | | | | 1 |
| 35 | g | 780 | | | | 780 |
| yht. | kpl | 1 | 1 | 30 | 9 | 41 |
| yht. | g | 780 | 20 | 330 | 380 | 1510 |

Taulukko 4/15. Nordic-verkon "Iso Somerojärvi 4" saalis 26.-27.07.2021.

| Solmuväli | Kpl/g | Kiiski | Särki | Ahven < 15 cm | Ahven ≥ 15 cm | Yht. |
|-------------|------------|-----------|------------|---------------|---------------|-------------|
| 5 | kpl | | | 2 | | 2 |
| 5 | g | | | 5 | | 5 |
| 6,25 | kpl | | | 8 | | 8 |
| 6,25 | g | | | 20 | | 20 |
| 10 | kpl | 1 | 1 | | | 1 |
| 10 | g | 20 | 30 | | | 30 |
| 12,5 | kpl | | 2 | 12 | | 14 |
| 12,5 | g | | 100 | 200 | | 300 |
| 15,5 | kpl | | 1 | 5 | | 6 |
| 15,5 | g | | 40 | 100 | | 140 |
| 19,5 | kpl | | 1 | | 3 | 4 |
| 19,5 | g | | 60 | | 140 | 200 |
| 24 | kpl | | 3 | | 1 | 4 |
| 24 | g | | 360 | | 60 | 420 |
| yht. | kpl | 1 | 8 | 27 | 4 | 40 |
| yht. | g | 20 | 590 | 325 | 200 | 1135 |

Taulukko 5/15. Nordic-verkon "Iso Somerojärvi 5" saalis 26.-27.07.2021.

| Solmuväli | Kpl/g | Särki | Ahven < 15 cm | Ahven ≥ 15 cm | Yht. |
|-------------|------------|------------|---------------|---------------|-------------|
| 5 | kpl | | 1 | | 1 |
| 5 | g | | 5 | | 5 |
| 6,25 | kpl | | 6 | | 6 |
| 6,25 | g | | 20 | | 20 |
| 8 | kpl | | 1 | | 1 |
| 8 | g | | 5 | | 5 |
| 12,5 | kpl | | 9 | | 9 |
| 12,5 | g | | 120 | | 120 |
| 15,5 | kpl | 2 | 9 | | 11 |
| 15,5 | g | 140 | 200 | | 340 |
| 19,5 | kpl | 3 | 3 | 4 | 10 |
| 19,5 | g | 220 | 20 | 140 | 380 |
| 24 | kpl | 2 | | 1 | 3 |
| 24 | g | 240 | | 160 | 400 |
| 29 | kpl | 1 | | | 1 |
| 29 | g | 240 | | | 240 |
| yht. | kpl | 8 | 29 | 5 | 42 |
| yht. | g | 840 | 370 | 300 | 1510 |

Taulukko 6/15. Nordic-verkon "Iso Somerojärvi 6" saalis 27.-28.07.2021.

| Solmuväli | Kpl/g | Kiiski | Särki | Ahven < 15 cm | Ahven ≥ 15 cm | Yht. |
|-------------|------------|-----------|------------|---------------|---------------|-------------|
| 12,5 | kpl | | 4 | 2 | 1 | 7 |
| 12,5 | g | | 140 | 20 | 80 | 240 |
| 15,5 | kpl | 1 | 1 | 5 | 1 | 7 |
| 15,5 | g | 25 | 80 | 140 | 80 | 300 |
| 19,5 | kpl | | 1 | 3 | 3 | 7 |
| 19,5 | g | | 80 | 120 | 120 | 320 |
| 24 | kpl | | 3 | | | 3 |
| 24 | g | | 280 | | | 280 |
| 29 | kpl | | 1 | | | 1 |
| 29 | g | | 80 | | | 80 |
| yht. | kpl | 1 | 10 | 10 | 5 | 26 |
| yht. | g | 25 | 660 | 280 | 280 | 1245 |

Taulukko 7/15. Nordic-verkon "Iso Somerojärvi 7" saalis 27.-28.07.2021.

| Solmuväli | Kpl/g | Kiiski | Särki | Ahven < 15 cm | Ahven ≥ 15 cm | Yht. |
|-------------|------------|-----------|------------|---------------|---------------|------------|
| 5 | kpl | | | 1 | | 1 |
| 5 | g | | | 5 | | 5 |
| 6,25 | kpl | | | 2 | | 2 |
| 6,25 | g | | | 10 | | 10 |
| 8 | kpl | | | 1 | | 1 |
| 8 | g | | | 5 | | 5 |
| 12,5 | kpl | 1 | | | | 1 |
| 12,5 | g | 20 | | | | 20 |
| 15,5 | kpl | | | 7 | | 7 |
| 15,5 | g | | | 220 | | 220 |
| 19,5 | kpl | | 2 | 1 | 2 | 5 |
| 19,5 | g | | 120 | 20 | 100 | 240 |
| 24 | kpl | | 1 | | | 1 |
| 24 | g | | 100 | | | 100 |
| yht. | kpl | 1 | 3 | 12 | 2 | 18 |
| yht. | g | 20 | 220 | 260 | 100 | 600 |

Taulukko 8/15. Nordic-verkon "Iso Somerojärvi 8" saalis 27.-28.07.2021.

| Solmuväli | Kpl/g | Särki | Ahven < 15 cm | Ahven ≥ 15 cm | Yht. |
|-------------|------------|-----------|---------------|---------------|------------|
| 5 | kpl | | 2 | | 2 |
| 5 | g | | 10 | | 10 |
| 6,25 | kpl | | 4 | | 4 |
| 6,25 | g | | 20 | | 20 |
| 8 | kpl | | 2 | | 2 |
| 8 | g | | 60 | | 60 |
| 10 | kpl | 1 | | | 1 |
| 10 | g | 20 | | | 20 |
| 12,5 | kpl | 1 | 11 | 1 | 13 |
| 12,5 | g | 20 | 140 | 40 | 200 |
| 19,5 | kpl | 1 | | 3 | 4 |
| 19,5 | g | 40 | | 140 | 180 |
| yht. | kpl | 3 | 19 | 4 | 26 |
| yht. | g | 80 | 230 | 180 | 490 |

Taulukko 9/15. Nordic-verkon "Iso Somerojärvi 9" saalis 27.-28.07.2021.

| Solmuväli | Kpl/g | Kiiski | Särki | Ahven < 15 cm | Ahven ≥ 15 cm | Yht. |
|-------------|------------|-----------|------------|---------------|---------------|-------------|
| 5 | kpl | | | 3 | | 3 |
| 5 | g | | | 10 | | 10 |
| 6,25 | kpl | 1 | | 14 | | 15 |
| 6,25 | g | 10 | | 20 | | 30 |
| 10 | kpl | | | 1 | 1 | 2 |
| 10 | g | | | 40 | 60 | 100 |
| 12,5 | kpl | | | 15 | | 15 |
| 12,5 | g | | | 180 | | 180 |
| 15,5 | kpl | | 1 | 9 | 2 | 12 |
| 15,5 | g | | 80 | 200 | 100 | 380 |
| 19,5 | kpl | | 1 | | 8 | 9 |
| 19,5 | g | | 100 | | 300 | 400 |
| 24 | kpl | | 1 | | 2 | 3 |
| 24 | g | | 140 | | 140 | 280 |
| 35 | kpl | | | 1 | | 1 |
| 35 | g | | | 40 | | 40 |
| yht. | kpl | 1 | 3 | 43 | 13 | 60 |
| yht. | g | 10 | 320 | 490 | 600 | 1420 |

Taulukko 10/15. Nordic-verkon "Iso Somerojärvi 10" saalis 27.-28.07.2021.

| Solmuväli | Kpl/g | Kiiski | Särki | Ahven < 15 cm | Ahven ≥ 15 cm | Yht. |
|-------------|------------|-----------|------------|---------------|---------------|-------------|
| 6,25 | kpl | | | 1 | | 1 |
| 6,25 | g | | | 5 | | 5 |
| 10 | kpl | | 1 | 1 | | 2 |
| 10 | g | | 30 | 20 | | 50 |
| 12,5 | kpl | | | 7 | | 7 |
| 12,5 | g | | | 100 | | 100 |
| 15,5 | kpl | 1 | 1 | 7 | 1 | 10 |
| 15,5 | g | 15 | 80 | 180 | 60 | 335 |
| 19,5 | kpl | | 3 | | 8 | 11 |
| 19,5 | g | | 240 | | 300 | 540 |
| 24 | kpl | | 1 | | | 1 |
| 24 | g | | 80 | | | 80 |
| 35 | kpl | | | | 1 | 1 |
| 35 | g | | | | 80 | 80 |
| yht. | kpl | 1 | 6 | 16 | 10 | 33 |
| yht. | g | 15 | 430 | 305 | 440 | 1190 |

Taulukko 11/15. Nordic-verkon "Iso Somerojärvi 11" saalis 27.-28.07.2021.

| Solmuväli | Kpl/g | Särki | Ahven < 15 cm | Ahven ≥ 15 cm | Yht. |
|-------------|------------|------------|---------------|---------------|-------------|
| 6,25 | kpl | | 1 | | 1 |
| 6,25 | g | | 5 | | 5 |
| 12,5 | kpl | | 2 | | 2 |
| 12,5 | g | | 20 | | 20 |
| 15,5 | kpl | | 5 | 1 | 6 |
| 15,5 | g | | 140 | 40 | 180 |
| 19,5 | kpl | 2 | | 4 | 6 |
| 19,5 | g | 140 | | 140 | 280 |
| 24 | kpl | 1 | | | 1 |
| 24 | g | 60 | | | 60 |
| 29 | kpl | | | 1 | 1 |
| 29 | g | | | 280 | 280 |
| 55 | kpl | 2 | | 1 | 3 |
| 55 | g | 100 | | 200 | 300 |
| yht. | kpl | 5 | 8 | 7 | 20 |
| yht. | g | 300 | 165 | 660 | 1125 |

Taulukko 12/15. Nordic-verkon "Iso Somerojärvi 12" saalis 27.-28.07.2021.

| Solmuväli | Kpl/g | Särki | Ahven < 15 cm | Ahven ≥ 15 cm | Yht. |
|-------------|------------|------------|---------------|---------------|------------|
| 8 | kpl | | 1 | | 1 |
| 8 | g | | 10 | | 10 |
| 12,5 | kpl | | 8 | | 8 |
| 12,5 | g | | 120 | | 120 |
| 15,5 | kpl | | 4 | 1 | 5 |
| 15,5 | g | | 80 | 260 | 340 |
| 19,5 | kpl | 2 | | 2 | 4 |
| 19,5 | g | 120 | | 80 | 200 |
| 24 | kpl | | | 1 | 1 |
| 24 | g | | | 60 | 60 |
| yht. | kpl | 2 | 13 | 4 | 19 |
| yht. | g | 120 | 210 | 400 | 730 |

Taulukko 13/15. Nordic-verkon "Iso Somerojärvi 13" saalis 28.-29.07.2021.

| Solmuväli | Kpl/g | Kiiski | Särki | Ahven < 15 cm | Ahven ≥ 15 cm | Yht. |
|-------------|------------|-----------|------------|---------------|---------------|------------|
| 5 | kpl | | | 1 | | 1 |
| 5 | g | | | 5 | | 5 |
| 10 | kpl | | | 3 | | 3 |
| 10 | g | | | 20 | | 20 |
| 12,5 | kpl | 1 | | 13 | | 13 |
| 12,5 | g | 20 | | 180 | | 180 |
| 15,5 | kpl | | | | 5 | 5 |
| 15,5 | g | | | | 140 | 140 |
| 19,5 | kpl | | 2 | | 4 | 6 |
| 19,5 | g | | 140 | | 160 | 300 |
| yht. | kpl | 1 | 2 | 17 | 9 | 29 |
| yht. | g | 20 | 140 | 205 | 300 | 665 |

Taulukko 14/15. Nordic-verkon "Iso Somerojärvi 14" saalis 28.-29.07.2021.

| Solmuväli | Kpl/g | Särki | Ahven < 15 cm | Ahven ≥ 15 cm | Yhteensä |
|-------------|------------|------------|---------------|---------------|------------|
| 6,25 | kpl | | 4 | | 4 |
| 6,25 | g | | 20 | | 20 |
| 10 | kpl | | 1 | | 1 |
| 10 | g | | 20 | | 20 |
| 12,5 | kpl | 3 | 5 | 1 | 9 |
| 12,5 | g | 60 | 120 | 40 | 220 |
| 15,5 | kpl | 4 | 4 | | 8 |
| 15,5 | g | 160 | 80 | | 240 |
| 19,5 | kpl | 4 | 4 | | 8 |
| 19,5 | g | 240 | 140 | | 380 |
| yht. | kpl | 11 | 18 | 1 | 30 |
| yht. | g | 460 | 380 | 40 | 880 |

Taulukko 15/15. Nordic-verkon "Iso Somerojärvi 15" saalis 28.-29.07.2021.

| Solmuväli | Kpl/g | Kiiski | Särki | Ahven < 15 cm | Ahven ≥ 15 cm | Yhteensä |
|-------------|------------|-----------|------------|---------------|---------------|-------------|
| 5 | kpl | | | 1 | | 1 |
| 5 | g | | | 3 | | 3 |
| 6,25 | kpl | | | 3 | | 3 |
| 6,25 | g | | | 15 | | 15 |
| 8 | kpl | | | 1 | 1 | 2 |
| 8 | g | | | 20 | 360 | 380 |
| 10 | kpl | | 2 | 8 | 1 | 11 |
| 10 | g | | 20 | 80 | 120 | 220 |
| 12,5 | kpl | 3 | 1 | | 1 | 5 |
| 12,5 | g | 20 | 10 | | 280 | 310 |
| 24 | kpl | | 2 | 4 | 1 | 7 |
| 24 | g | | 140 | 80 | 60 | 280 |
| 35 | kpl | | | | 1 | 1 |
| 35 | g | | | | 60 | 60 |
| 43 | kpl | | 1 | | 15 | 16 |
| 43 | g | | 80 | | 1660 | 1740 |
| yht. | kpl | 3 | 6 | 17 | 20 | 46 |
| yht. | g | 20 | 250 | 198 | 2540 | 3008 |

LIITE 2. Ison Somerojärven kalastorakennetutkimuksen 26.–29.07.2021 Nordic-verkkojen sijaintipaikkojen koordinaatit (ETRS-TM35FIN). Ne on tallennettu Garmin GPSMAP 64x -satelliittipaikanninlaitteella noin ±3 metrin tarkkuudella.

```
H SOFTWARE NAME & VERSION
I GPSU 5,35 01 FREEWARE VERSION
S DateFormat=d.M.yyyy
S Units=M,M
S SymbolSet=2
```

```
H R DATUM
M E WGS 84 100 0,000000E+00 0,000000E+00 0 0 0
```

```
H COORDINATE SYSTEM
U UTM UPS
```

| F ID | Zne | Eastng | Northng | Symbol | T | Alt(m) | Date | Time | Comment |
|-------------------|-----|--------|---------|----------|---|--------|-----------|----------|---------|
| W ISO1 | 34V | 601678 | 6904818 | Waypoint | I | 152,4 | 26.7.2021 | 15.48.09 | 1,5M |
| W ISO2 | 34V | 601709 | 6904879 | Waypoint | I | 148,3 | 26.7.2021 | 16.04.45 | 1,5M |
| W ISO3 | 34V | 601620 | 6904527 | Waypoint | I | 144,2 | 26.7.2021 | 16.43.18 | 1,5M |
| W ISO4 | 34V | 601588 | 6904387 | Waypoint | I | 146,4 | 26.7.2021 | 16.53.28 | 1,5M |
| W ISO5 | 34V | 601585 | 6904284 | Waypoint | I | 146,0 | 26.7.2021 | 17.03.54 | 1,5M |
| W RAUTIAISENRANTA | 34V | 601869 | 6904807 | Waypoint | I | 157,9 | 26.7.2021 | 17.12.09 | |

```
H SOFTWARE NAME & VERSION
I GPSU 5,35 01 FREEWARE VERSION
S DateFormat=d.M.yyyy
S Units=M,M
S SymbolSet=2
```

```
H R DATUM
M E WGS 84 100 0,000000E+00 0,000000E+00 0 0 0
```

```
H COORDINATE SYSTEM
U UTM UPS
```

| F ID | Zne | Eastng | Northng | Symbol | T | Alt(m) | Date | Time | Comment |
|---------|-----|--------|---------|----------|---|--------|-----------|----------|------------------------------|
| W ISO6 | 34V | 601623 | 6903564 | Waypoint | I | 147,3 | 27.7.2021 | 14.45.17 | 1,6M |
| W ISO7 | 34V | 601630 | 6903871 | Waypoint | I | 150,1 | 27.7.2021 | 15.00.44 | 1,5M |
| W ISO8 | 34V | 601668 | 6904198 | Waypoint | I | 151,2 | 27.7.2021 | 15.12.14 | 1,7M |
| W ISO9 | 34V | 601494 | 6904212 | Waypoint | I | 151,5 | 27.7.2021 | 15.22.01 | 1,5M KASVILLISUUDESSA KIINNI |
| W ISO10 | 34V | 601700 | 6905152 | Waypoint | I | 147,0 | 27.7.2021 | 15.50.07 | 1,7M |
| W ISO11 | 34V | 601820 | 6905338 | Waypoint | I | 146,6 | 27.7.2021 | 16.07.55 | 1,7M |
| W ISO12 | 34V | 601833 | 6905444 | Waypoint | I | 151,1 | 27.7.2021 | 16.19.32 | 1,5M |

LIITE 3. Ison Someronjärven järvikortti, poimittu Suomen Ympäristökeskuksen vedenlaadun tietojärjestelmästä 17.02.2020.

| | | | |
|-------------------------------------|---|---------------------------|--------------------------------|
| Numero | 42.087.1.002 | Kunta | Parkano |
| ELYy | Pirkanmaan ELY ympäristö ja luonnonvarat | | |
| Vesistö | 42.087 Sanasluoman va | | |
| Pohjoinen (ETRS-TM35FIN) | 6909432 | Itä (ETRS-TM35FIN) | 290192 |
| Pohjoinen (Euref) | 62.25761 | Itä (Euref) | 22.95824 |
| Korkeustaso | N60+149,00 | Korkeus N2000 | N2000+149,36 |
| Vesienhoitoalue | Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren v.hoitoalue | | |
| Luotaaja | | | |
| Luotauksen alku | | Luotauksen loppu | |
| Luotausmenetelmä | | | |
| Linjatiheys | m | Luotaustiheys | m |
| Tasosijainnin tarkkuus | | Syvyyshavainnon tarkkuus | |
| Luotaustaso | | Luotaustaso N2000 | |
| Kiintopiste | | | |
| Asteikko | | Luovutus MML:lle | |
| Saarten rantaviiva | km | Saarten lukumäärä | |
| Saarten pinta-ala | ha | < 100 m ² | |
| | | 100 m ² - 1 ha | |
| | | 1 ha - 1 km ² | |
| | | > 1 km ² | |
| Vesiala (Ranta10) | 87,886 ha | Suurin syvyys | m |
| Kokonaisrantaviiva (Ranta10) | 7,938 km | Tilavuus | 10 ³ m ³ |
| Pohjoinen (ETRS-TM35FIN) | | Itä (ETRS-TM35FIN) | |
| Pohjoinen (Euref) | | Itä (Euref) | |
| Keskisyvyys | m | Määrittäminen | |
| Yläpuolinen valuma-alue | | | |
| Pinta-ala | ha | Järviala | ha |

LIITE 4. Ison Somerojärven pohjasedimentin analyysitulokset 18.03.2021. Neljä taulukkoa.

Taulukko 1/4.



TESTAUSSELOSTE
1.12.2021

21-15178 1 (4)
#3

Karelia-ammattikorkeakoulu
Y-tunnus: 2454377-1
Tossavainen Tarmo
Sirkkalantie 12 B
80100 JOENSUU



Tilausno 444142 (4KARELIA/Sedim), saapunut 20.5.2021, näytteet otettu 19.5.2021
Näytteenottaja: Karelia AMK/ Tarmo Tossavainen

NÄYTTEET

| Lab.nro | Näytteen kuvaus |
|---------|---|
| 43366 | 1. Iso Somerojärvi 0-20 cm, musta aines 19.3.2021 |
| 43367 | 2. Aittokorven lampi 177-227 cm, musta aines 5.2.2021 |
| 43368 | 3. Aittokorvenlampi 100-200 cm musta aines 5.2.2021 |
| 43369 | 4. Aittokorvenlampi 842-852 cm savi 5.2.2021 |
| 43370 | 5. Aittokorvenlampi 622-632 cm hieno hieta 9.4.2021 |

MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET

| Määrittäminen | Yksikkö | 43366 | 43367 | 43368 |
|--|-----------|-------|-------|-------|
| *Kiinteän näytteen kylmäkuivaus ja hienn | | Tehty | Tehty | Tehty |
| Typpihappohajotus kiinteä | | Tehty | Tehty | Tehty |
| *Elohopea, Hg | mg/kg ka | | 0,066 | 0,045 |
| *Alumiini (kiinteä, typpihappo) | g/kg ka | | 4,5 | 2,1 |
| *Hehkutushäviö | g/kg tp | 32 | 37 | 24 |
| *Kuiva-aine | % | 11,3 | 7,3 | 6,8 |
| *Kuiva-aine | g/kg | 113 | 73 | 68 |
| *Hehkutusjäännös | g/kg tp | 81 | 36 | 44 |
| *Kokonaisfosfori, P | g/kg ka | 0,67 | 0,40 | 1,3 |
| *Kokonaistyyppi | g/kg ka | 14 | 20 | 11 |
| *Rauta (kiinteä, typpihappo) | g/kg ka | | 210 | 280 |
| *Kadmium (Kiinteä, typpihappo) | mg/kg ka | | 0,14 | <0,1 |
| *Kromi (kiinteä, typpihappo) | mg/kg ka | | 24 | 6,2 |
| *Kupari (kiinteä, typpihappo) | mg/kg ka | | 12 | 4,2 |
| *Lyijy (kiinteä, typpihappo) | mg/kg ka | | <2 | <2 |
| *Sinkki (kiinteä, typpihappo) | mg /kg ka | | 98 | 65 |

| Määrittäminen | Yksikkö | 43369 | 43370 |
|--|----------|--------|--------|
| *Kiinteän näytteen kylmäkuivaus ja hienn | | Tehty | Tehty |
| Typpihappohajotus kiinteä | | Tehty | Tehty |
| *Elohopea, Hg | mg/kg ka | <0,005 | <0,005 |
| *Alumiini (kiinteä, typpihappo) | g/kg ka | 5,5 | 1,9 |
| *Hehkutushäviö | g/kg tp | 37 | 32 |
| *Kuiva-aine | % | 7,4 | 11,4 |
| *Kuiva-aine | g/kg | 74 | 114 |
| *Hehkutusjäännös | g/kg tp | 38 | 81 |
| *Kokonaisfosfori, P | g/kg ka | 0,47 | 0,23 |
| *Kokonaistyyppi | g/kg ka | 0,5 | <0,5 |
| *Rauta (kiinteä, typpihappo) | g/kg ka | 13 | 3,3 |
| *Kadmium (Kiinteä, typpihappo) | mg/kg ka | <0,1 | <0,1 |
| *Kromi (kiinteä, typpihappo) | mg/kg ka | 18 | 5,9 |
| *Kupari (kiinteä, typpihappo) | mg/kg ka | 19 | 6,7 |

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle
Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

| | | | | |
|--|--|--|--------------------------------------|------------------------------------|
| Katuosoite Patamäenkatu 24 33900 TAMPERE | Postiosoite PL 265 33101 TAMPERE | Puhelin (03) 2461 265 *(03) 2461 111 | Sähköposti heli.orakangas@kvyy.fi | Alv.rek./enn.pid.rek. 2823750-1 |
|--|--|--|--------------------------------------|------------------------------------|

Taulukko 2/4.



TESTAUSSELOSTE
1.12.2021

21-15178 2 (4)
#3


MÄÄRITYSTULOKSET / NÄYTTEET (jatkoa ed. sivulta)

| Määrittäminen | Yksikkö | 43369 | 43370 |
|-------------------------------|-----------|-------|-------|
| *Lyijy (kiinteä, typpihappo) | mg/kg ka | 2,1 | <2 |
| *Sinkki (kiinteä, typpihappo) | mg /kg ka | 25 | 7,1 |

Merkintöjen selityksiä: P = määrittäminen kesken, E = ei tehty, ~ = noin, < = pienempi kuin, * = pienempi tai yhtäsuuri kuin, > = suurempi kuin, » = suurempi tai yhtäsuuri kuin.
*merkintä on akkreditoitu menetelmä.

LAUSUNTO

Tämä seloste korvaa selosteen 21-15178-1, näytteiden 1. ja 2. kuiva-aineet uusittu asiakkaan pyynnöstä, uusinnan tulokset poikkeavat alkuperäisistä, todennäköisesti kyseessä virhe punnituksessa.


Heli Orakangas
Ymp.asiantuntija(FM)

Tässä tutkimusraportissa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.
Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

Taulukko 3/4.



TESTAUSSELOSTE

21-15178 3 (4)
#3

1.12.2021

MENETELMÄTIEDOT

| Määrittäminen | Menetelmän nimi ja tutkimuslaitos (suluissa) |
|---|---|
| *Kiinteän näytteen kylmäkuivaus ja hienn Typpihappohajotus kiinteä | SFS-ISO 11464, 2007 (TL25) (TL25) |
| *Elohopea, Hg | EPA 7473,2007 (TL25) |
| *Alumiini (kiinteä, typpihappo) | SFS-EN ISO 11885, 2009 (HNO3-haj.+ICP-OES) (TL25) |
| *Hehkutushäviö | Laskennallinen (TL25) |
| *Kuiva-aine | SFS 3008:1990 (TL25) |
| *Hehkutusjäännös | SFS 3008:1990 (TL25) |
| *Kokonaisfosfori, P | SFS-EN ISO 11885, 2009 (HNO3-haj+ICP-OES) (TL25) |
| *Kokonaistyyppi | SFS-EN 16168 (TL25) |
| *Rauta (kiinteä, typpihappo) | SFS-EN ISO 11885, 2009 (HNO3 haj+ ICP-OES) (TL25) |
| *Kadmium (Kiinteä, typpihappo) | SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25) |
| *Kromi (kiinteä, typpihappo) | SFS-EN ISO 11885, 2009 (HNO3 haj+ ICP-OES) (TL25) |
| *Kupari (kiinteä, typpihappo) | SFS-EN ISO 11885, 2009 (HNO3 haj. +ICP-OES) (TL25) |
| *Lyijy (kiinteä, typpihappo) | SFS-EN ISO 17294-1;2006 ja SFS-EN ISO 17294-2;2016 (TL25) |
| *Sinkki (kiinteä, typpihappo) | SFS-EN ISO 11885, 2009 (HNO3 haj. + ICP-OES) (TL25) |

TUTKIMUSLAITOSTIEDOT

| Tunnus | Tutkimuslaitoksen nimi |
|--------|---------------------------|
| TL25 | KVYY/Tampere (FINAS T064) |

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT

| Määrittäminen | Näyte | Tuloksen epävarmuus | Määrittämyspvm. |
|--|------------|------------------------|-----------------|
| *Kiinteän näytteen kylmäkuivaus ja hienn | 2021/43366 | | 28.5.2021 |
| | 2021/43367 | | 28.5.2021 |
| | 2021/43368 | | 28.5.2021 |
| | 2021/43369 | | 28.5.2021 |
| | 2021/43370 | | 28.5.2021 |
| Typpihappohajotus kiinteä | 2021/43366 | | 4.6.2021 |
| | 2021/43367 | | 4.6.2021 |
| | 2021/43368 | | 4.6.2021 |
| | 2021/43369 | | 4.6.2021 |
| | 2021/43370 | | 4.6.2021 |
| *Elohopea, Hg | 2021/43367 | ±25% | 15.6.2021 |
| | 2021/43368 | ±25% | 15.6.2021 |
| | 2021/43369 | Määrittäysrajan alitus | 15.6.2021 |
| | 2021/43370 | Määrittäysrajan alitus | 16.6.2021 |
| *Alumiini (kiinteä, typpihappo) | 2021/43367 | ±24% | 4.6.2021 |
| | 2021/43368 | ±24% | 4.6.2021 |
| | 2021/43369 | ±24% | 4.6.2021 |
| | 2021/43370 | ±35% | 4.6.2021 |
| *Hehkutushäviö | 2021/43366 | ±15% | 1.12.2021 |
| | 2021/43367 | ±15% | 1.12.2021 |
| | 2021/43368 | ±15% | 25.5.2021 |

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testatulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.
Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

Taulukko 4/4.



KVYY
Tutkimus Oy

TESTAUSSELOSTE

1.12.2021

21-15178 4 (4)
#3

MITTAUSEPÄVARMUUSTIEDOT (jatkoa edelliseltä sivulta)

| Määrittäminen | Näyte | Tuloksen epävarmuus | Määrittämisspvm. |
|--------------------------------|------------|---------------------------|------------------|
| *Hehkutushäviö | 2021/43369 | ±15% | 25.5.2021 |
| | 2021/43370 | ±15% | 25.5.2021 |
| *Kuiva-aine | 2021/43366 | ±10% | 30.11.2021 |
| | 2021/43367 | ±10% | 30.11.2021 |
| | 2021/43368 | ±10% | 24.5.2021 |
| | 2021/43369 | ±10% | 24.5.2021 |
| | 2021/43370 | ±10% | 24.5.2021 |
| *Hehkusjäännös | 2021/43366 | ±15% | 1.12.2021 |
| | 2021/43367 | ±15% | 1.12.2021 |
| | 2021/43368 | ±15% | 25.5.2021 |
| | 2021/43369 | ±15% | 25.5.2021 |
| | 2021/43370 | ±15% | 25.5.2021 |
| *Kokonaisfosfori, P | 2021/43366 | ±18% | 4.6.2021 |
| | 2021/43367 | ±18% | 4.6.2021 |
| | 2021/43368 | ±18% | 4.6.2021 |
| | 2021/43369 | ±18% | 4.6.2021 |
| | 2021/43370 | ±18% | 4.6.2021 |
| *Kokonaistyyppi | 2021/43366 | ±20% | 28.5.2021 |
| | 2021/43367 | ±20% | 28.5.2021 |
| | 2021/43368 | ±20% | 28.5.2021 |
| | 2021/43369 | ±0,2 g/kg ka | 2.6.2021 |
| | 2021/43370 | Määrittämissrajien alitus | 2.6.2021 |
| *Rauta (kiinteä, typpihappo) | 2021/43367 | ±30% | 4.6.2021 |
| | 2021/43368 | ±30% | 4.6.2021 |
| | 2021/43369 | ±30% | 4.6.2021 |
| | 2021/43370 | ±30% | 4.6.2021 |
| *Kadmium (Kiinteä, typpihappo) | 2021/43367 | ±25% | 11.6.2021 |
| | 2021/43368 | Määrittämissrajien alitus | 9.6.2021 |
| | 2021/43369 | Määrittämissrajien alitus | 9.6.2021 |
| | 2021/43370 | Määrittämissrajien alitus | 9.6.2021 |
| *Kromi (kiinteä, typpihappo) | 2021/43367 | ±30% | 4.6.2021 |
| | 2021/43368 | ±30% | 4.6.2021 |
| | 2021/43369 | ±30% | 4.6.2021 |
| | 2021/43370 | ±30% | 4.6.2021 |
| *Kupari (kiinteä, typpihappo) | 2021/43367 | ±26% | 4.6.2021 |
| | 2021/43368 | ±26% | 4.6.2021 |
| | 2021/43369 | ±26% | 4.6.2021 |
| | 2021/43370 | ±26% | 4.6.2021 |
| *Lyijy (kiinteä, typpihappo) | 2021/43367 | Määrittämissrajien alitus | 9.6.2021 |
| | 2021/43368 | Määrittämissrajien alitus | 9.6.2021 |
| | 2021/43369 | ±25% | 9.6.2021 |
| | 2021/43370 | Määrittämissrajien alitus | 9.6.2021 |
| *Sinkki (kiinteä, typpihappo) | 2021/43367 | ±25% | 4.6.2021 |
| | 2021/43368 | ±25% | 4.6.2021 |
| | 2021/43369 | ±25% | 4.6.2021 |
| | 2021/43370 | ±25% | 4.6.2021 |

Tässä tutkimusselosteessa esitetyt testaustulokset pätevät ainoastaan testatulle näytteelle.
Tutkimustodistuksen saa kopioida vain kokonaan.

