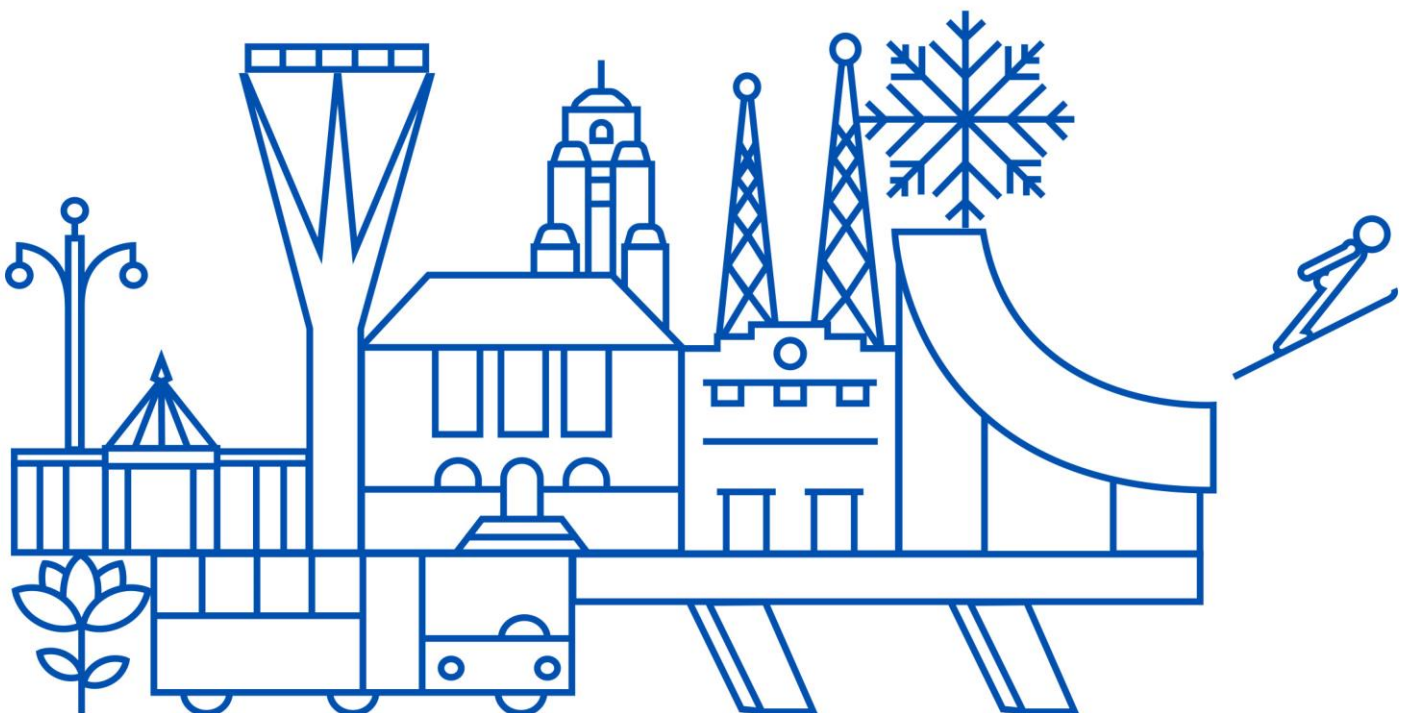


LAHTI

Kivijärven verkkokoekalastus 2019

18.11.2019

Matti Kotakorpi





Sisällys

Johdanto	3
Verkkokoekalastukset	3
Aineisto ja menetelmät	3
Ekologisen tilan luokittelu	4
Tulokset	4
Kivijärven kokonaisuuskoosaalis ja kalaston rakenne	4
Kivijärven lajikohtaiset saaliit	5
Kivijärven ekologinen tila	7
Tulosten tarkastelu	8
Istutukset	9
Kuhan ikä ja kasvu	9
Viitteet	11

Johdanto

Lahden kaupunki on asettanut strategiseksi tavoitteeksi ympäristön tilasta huolehtimisen, ja tavoitteen yhtenä seurantamittarina on vesistöjen tila. Vuoden 2019 pintavesien ekologisen luokittelun mukaan Kivijärvi on tyydyttävässä ekologisessa tilassa, mutta luokittelu perustuu suppeaan ekologiseen aineistoon.

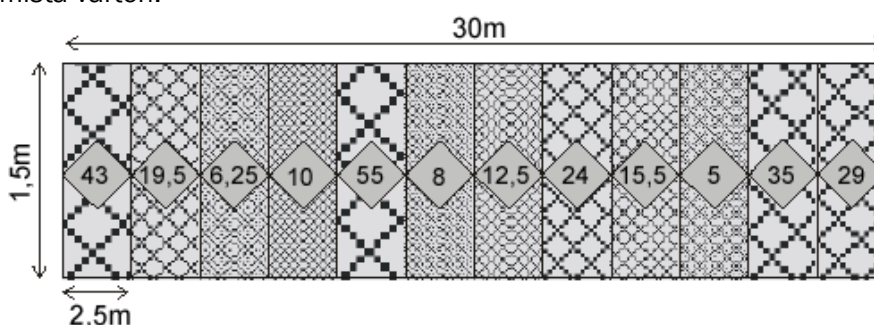
Lahden ympäristöpalvelut (LYP) koekalasti Lahden Kivijärven kesällä 2019. Verkkokoekalastuksen tarkoituksena oli selvittää järven kalayhteisön rakenne, sekä kalalajien väliset runsaussuhteet. Koekalastuksen tuloksia on tarkoitus käyttää EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin (VPD) mukaisen ekologisen tilan arvioinnissa. Vesienhoidon käytännön mukaisesti vesistöjen tilaa arvioidaan veden laadun lisäksi myös biologisten tekijöiden (kasviplankton, vesikasvit, pohjaeläimet ja kalat) perusteella. VPD:n tavoitteena on pintavesien hyvä ekologinen tila. Kivijärvi on pintavesityyppiä Ph (pienet humusjärvet).

Verkkokoekalastukset

Aineisto ja menetelmät

Lahden ympäristöpalveluiden työntekijät koekalastivat Kivijärven (215 ha) 1.-5.7. 2019. Pyydyksenä käytettiin NORDIC-yleiskatsausverkkoa 1,5 x 30 m, joka koostuu 12 eri solmuvälistä kunkin hapaan pituuden ollessa 2,5 m (kuva 1). Koekalastukset perustuivat ositettuun satunnaisotantaan, jossa verkkomäärät ovat suhteessa syvyyvyöhykkeiden pinta-aloihin (Kurkilahti & Rask 1999). Tätä varten järvi jaettiin kahteen eri syvyyvyöhykkeeseen (0-3 m ja 3-10 m). Pyyntipaikkojen satunnaistamista varten järvi jaettiin ruutuihin ja pyyntipaikat arvottiin etukäteen (Liite 1.). Myös verkkojen suunta rantaviivaan nähden satunnaistettiin. Syvyyvyöhykkeellä 0-3 m käytettiin ainoastaan pohjaverkkoja. Syvyyvyöhykkeellä 3-10 m kalastettiin pohjaverkkojen lisäksi myös pintaverkoilla (1 m tapsit). Verkot laskettiin pyyntiin illalla ja nostettiin aamulla, jolloin pyyntiaikaa kertyi 13-14 tuntia. Pyyntikertoja oli kolme ja verkkovuorokausia kertyi yhteensä 26, joten pyynnissä oli 8-9 verkkoa/yö. Jakamalla kalastus useammalle eri päivälle voitiin vähentää ympäristötekijöistä kuten säästä johtuvaa vaihtelua saaliissa.

Jokaisen verkon saaliista laskettiin eri kalalajien yksilömäärät ja punnittiin yhteispainot gramman tarkkuudella solmuvälikohtaisesti. Lajikohtaisten kokonaissaaliiden perusteella laskettiin yksikkösaaliit (kpl/verkko ja g/verkko). Myös kalojen pituus mitattiin yhden cm tarkkuudella lajikohtaisten kokojakaumien laskemista varten. Lisäksi laskettiin erikseen petoahventen (≥ 15 cm) yksilömäärä ja yhteispaino petokalojen osuuden selvittämistä varten.



Kuva 1. NORDIC-yleiskatsausverkon rakenne ja solmuvälit.

Ekologisen tilan luokittelu

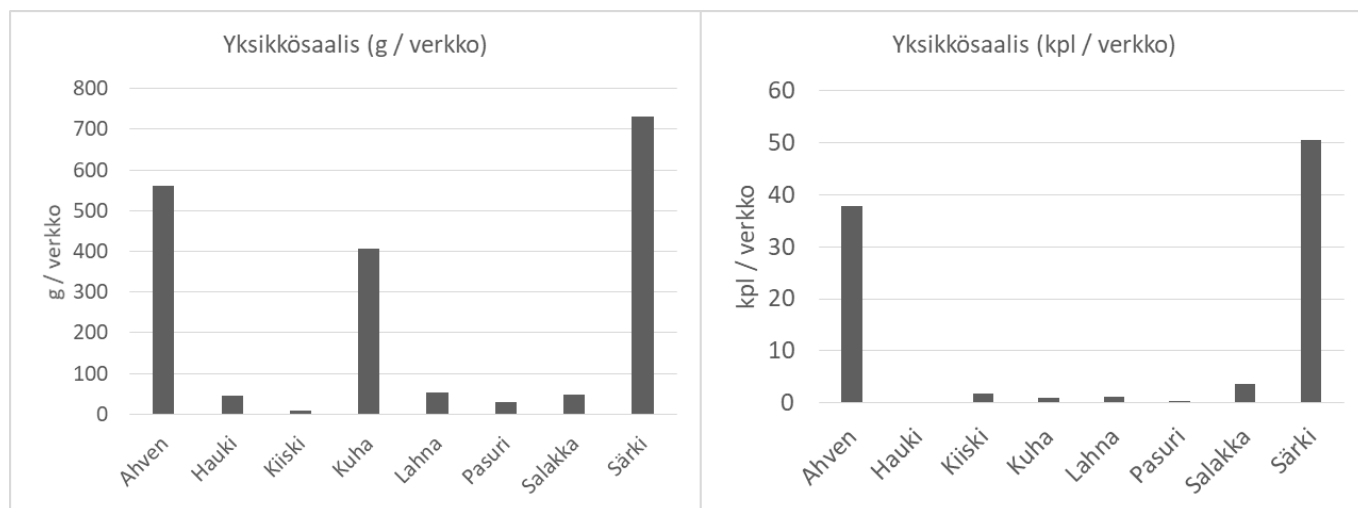
Osana vesienhoidon käytäntöä Kivijärven ekologista tilaa arvioitiin kalayhteisön rakenteen perusteella. Ekologisen tilan arvioinnissa käytetään muuttujina yksikkösaaliin painoa (g/verkko), kalojen lukumäärää (kpl/verkko), rehevöitymisestä hyötyvien särkikalajien osuutta saaliin painosta ja rehevöitymisestä kärsivien indikaattorilajien esiintymistä (Tammi ym. 2006). Ekologinen laatusuhde (ELS) saadaan kunkin muuttujan havaitun arvon ja kyseisen järvityypin vertailuarvon suhteesta. Muuttujien ekologisen laatusuhteen arvoista lasketaan keskiarvo, joka kuvaa kalaston perusteella arvioitua järven ekologista tilaa. Ekologinen tila luokitellaan viisiportaisella asteikolla: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono. Luokittelussa käytettävät vertailuarvot ja luokkarajat on päivitetty vuonna 2012 (Aroviita ym. 2012).

Tulokset

Kivijärven kokonaisyksikkösaalis ja kalaston rakenne

Kivijärven kokonaisyksikkösaaliit olivat kesän 2019 koekalastuksissa 1886 g/verkko ja 96,2 kpl/verkko (kuva 2, taulukko 1). Koekalastussaalis koostui kahdeksasta eri kalalajista: ahven, hauki, kiiski, kuha, lahna, pasuri, salakka ja särki. Koekalastusten perusteella runsaimmat lajit painosaaliin osalta olivat särki, ahven ja kuha (kuva 2 ja taulukko 1). Kappalemääräisen saaliin osalta särki ja ahven olivat runsaimmat lajit. Painosaaliin osalta ahvenkalat (kuha, ahven ja kiiski) olivat vallitseva lajiryhmä 51,9 % osuudella saaliista, särkikalajien (särki, lahna, pasuri ja salakka) osuuden jäädessä 45,7 % (taulukko 1).

Petokalojen (kuha ja ≥ 15 cm ahven ja hauki) osuus koekalastussaaliin biomassasta oli 36,8 % (taulukko 1). Lohikaloja ei saaliissa ollut lainkaan.



Kuva 2. Eri kalalajien yksikkösaaliit Kivijärnessä vuonna 2019.

Taulukko 1. Kivijärven kokonaissaaliit, yksikkösaaliit ja prosentiosuudet kalalajeittain vuonna 2019.

Laji	Kokonais- saalis (g)	Yksikkösa- lis g/verkko	Biomassa- osuus %	Kokonais- saalis (kpl)	Yksikkösaalis kpl/verkko	Lukumäärä- osuus %
Ahven	14607,0	561,8	29,8	981,0	37,7	39,2
Hauki	1202,0	46,2	2,5	3,0	0,1	0,1
Kiiski	251,0	9,7	0,5	47,0	1,8	1,9
Kuha	10589,0	407,3	21,6	24,0	0,9	1,0
Lahna	1369,0	52,7	2,8	29,0	1,1	1,2
Pasuri	805,0	31,0	1,6	10,0	0,4	0,4
Salakka	1229,0	47,3	2,5	93,0	3,6	3,7
Särki	18984,0	730,2	38,7	1314,0	50,5	52,5
Yhteensä	49036,0	1886,0	100,0	2501,0	96,2	100,0
Ahvenkalat	25447,0	978,7	51,9	1052,0	40,5	42,1
Särkikalat	22387,0	861,0	45,7	1446,0	55,6	57,8
Petoahvenet (>15 cm)	6255,0	240,6	12,8	39,0	1,5	1,6
Petokalat yht.	18046,0	694,1	36,8	66,0	2,5	2,6

Kivijärven lajikohtaiset saaliit

Särki oli koekalastuksen runsain saalislaji (730 g/verkko ja 51 kpl/verkko). Särkisaalis koostui 5-29 cm yksilöistä (taulukko 1, kuva 3). Runsaimmat pituusluokat olivat välillä 5-15 cm.

Ahven oli toiseksi runsain saalislaji yksikkösaaliin ollessa 562 g/verkko ja 38 kpl/verkko. Saalis koostui 4-34 cm yksilöistä. Runsain pituusluokka oli 8 cm (kuva 3). Petokalaksi luokiteltujen ahventen (>15 cm) yksikkösaalis oli 241 g ja 1,5 kpl/verkko.

Kuha oli painon mukaan koekalastuksen kolmanneksi runsain saalislaji 407 g yksikkösaaliilla. Kuhia saatiin koekalastuksessa kaikkiaan 24 kpl, mikä tarkoittaa yksikkösaalista 0,9 kpl/verkko. Saaliiksi saadut kuhat olivat 8-54 cm pituisia.

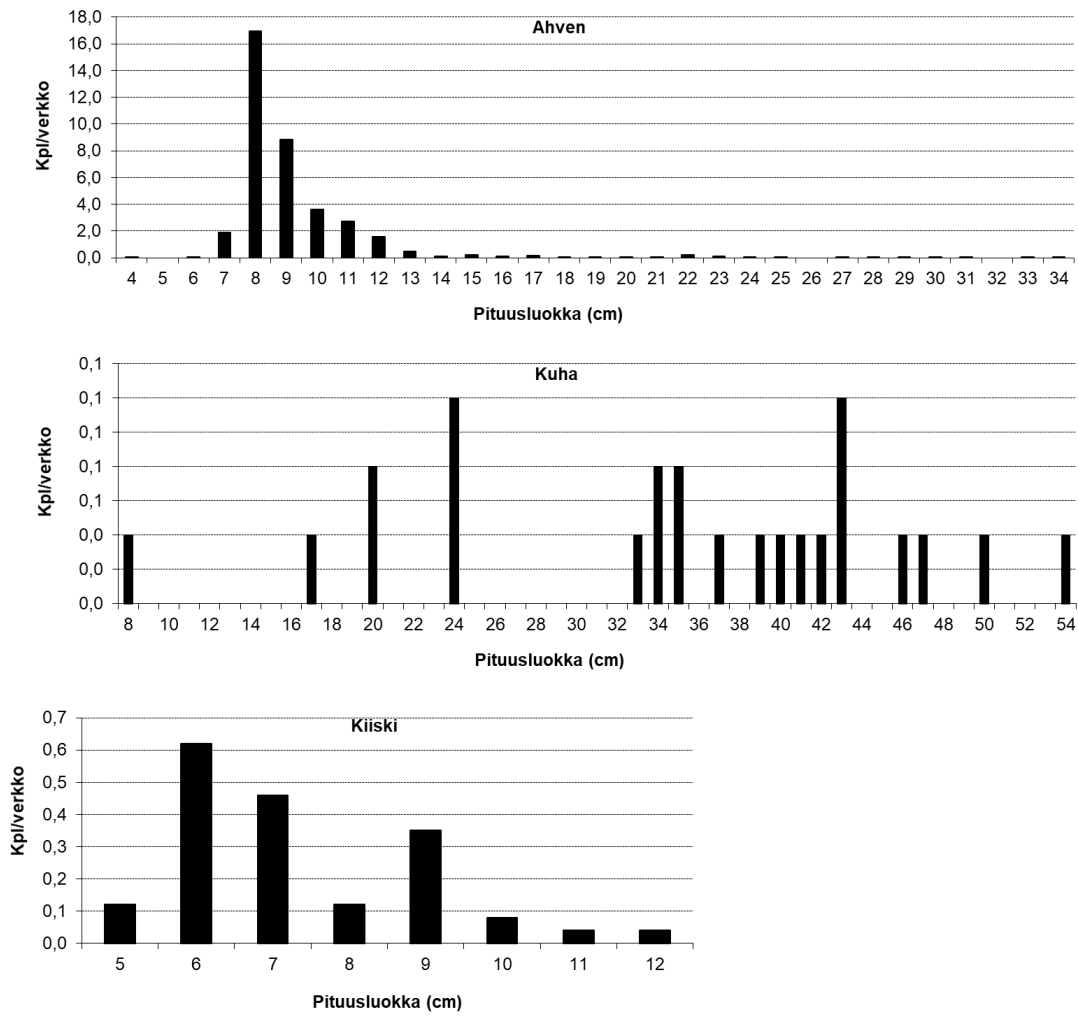
Lahnasaalis (53 g ja 1,1 kpl/ verkko, (taulukko 1)) koostui 6-22 cm pituisista yksilöistä (kuva 3).

Pasurisaalis (31 g ja 0,4 kpl/ verkko, (taulukko 1)) koostui 8-23 cm pituisista yksilöistä (kuva 3).

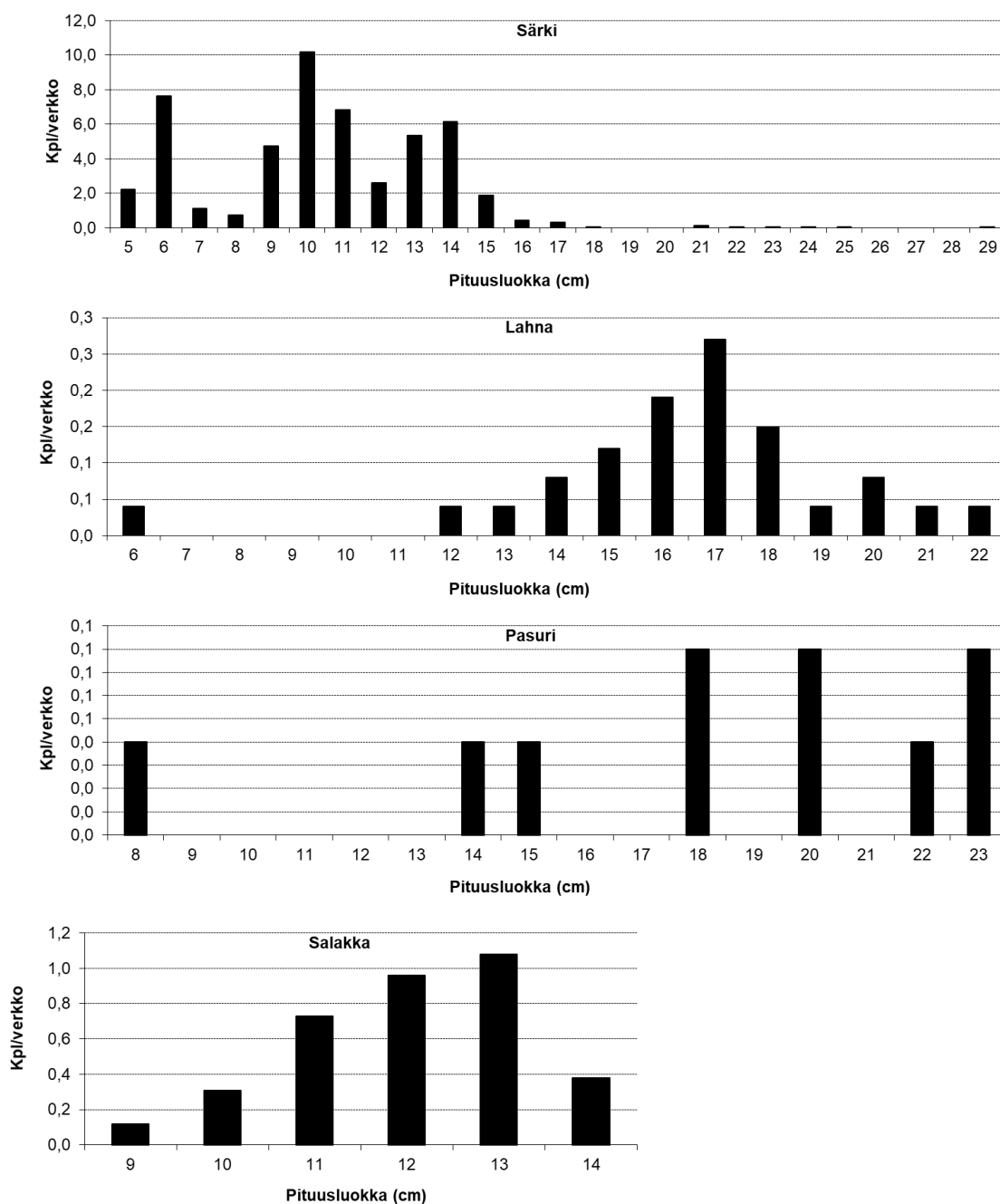
Salakan yksikkösaalis oli 47 g ja 3,6 kpl/ verkko (taulukko 1). Salakkasaalis koostui 9-14 cm pituisista yksilöistä (kuva 3).

Kiisken Yksikkösaalis oli 10 g ja 1,8 kpl/ verkko (taulukko 1). Kiiskisaalis koostui 5-12 cm pituisista yksilöistä (kuva 3).

Haukisaalis koostui kolmesta 34-47 cm yksilöstä.



Kuva 3. Ahvenkalojen pituusjakaumat koekalastussaaliissa vuonna 2019.



Kuva 4. Särkikalojen pituusjakaumat koekalastussaaliissa vuonna 2019.

Kivijärven ekologinen tila

Kivijärven ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi suppean ekologisen luokituksen perusteella vuonna 2019. Nyt saatujen koekalastustulosten perusteella kalaston ekologinen tila on tyydyttävä, mikä tukee aiempaa tilaluokitusta (taulukko 2). Kalaston tila oli painossa mitatun yksikkösaaliin perusteella välttävä ja kappalemääräisen saaliin osalta huono. Särkikalojen biomassaosuuden osalta tila oli erinomainen ja indikaattorilajien osalta tyydyttävä. Kalastoluokituksessa käytettävä ekologisen laatusuhteen lukuarvo oli 0,45, mikä tarkoittaa tyydyttävää tilaa (lukuarvot 0,4-0,6 kuvaavat tyydyttävää tilaa). Nyt saatua tietoa kalaston ekologisesta tilasta voidaan hyödyntää seuraavassa luokittelussa.

Taulukko 2. Kivijärven kalaston ekologinen tila.

Vuosi	Biomassa (g/verkkoyö)	Yksilömäärä (kpl/verkkoyö)	Särkikalojen biomassaosuus (%)	Indikaattori-lajit	Kalastoluokitus (suluissa ELS4 lukuarvo)	Ekologinen tila
2019	V	H	E	T	T (0,45)	T (luokiteltu v. 2019)

Tulosten tarkastelu

Kivijärven pintaveden (1 m) kesäaikaisen fosforipitoisuuden keskiarvo 2010-luvulla on 23 µg/l (LYP, julkaisematon), mikä on rehevyyoluokituksen mukaan rehevä taso (Oravainen 1999). Talviarvot ovat selvästi alhaisempia. Tilaluokituksen mukaan fosforipitoisuus ilmentää kuitenkin hyvää tilaa, sillä pienten humusjärvien hyvän tilan luokkaraja 28 µg/l (Aroviita ym. 2012).

Tämän koekalastuksen yksikkösaalis oli 1886 g/verkko ja 96,2 kpl/verkko ja särkikalojen osuus saaliin biomassasta oli 46 %. Särkikalojen biomassaosuus oli alhainen ja erinomaista ekologista tilaa kuvaavalla tasolla, mutta merkittävä syy alhaiseen osuuteen on muiden kalojen runsaus. Särkikalojen yksikkösaalis (861 g ja 56 kpl/verkko) on korkea ja kertoo osaltaan rehevöitymisestä. Kivijärven yksikkösaalis oli rehevöityneelle järvelle tyypilliseen tapaan melko runsas.

Kappalemääräinen saalis oli erittäin runsas ja kuvasi huonoa ekologista tilaa. Kappalemääräisen saaliin osalta runsaimpia lajeja olivat särki ja ahven. Saalis painottui särjen osalta 6-14 cm pituisiin yksilöihin ja ahvenen osalta 8-9 cm yksilöihin. Kappalemääräinen saalis oli runsas olosuhteet huomioon ottaen, koska kylmän kesän vuoksi saaliista puuttuivat lähes kokonaan tämän kesän ahvenenpoikaset, jotka muodostavat usein merkittävän osan kappalesaaliista. Painon mukaan mitattuna saalis oli runsas ja kuvasi välttävää ekologista tilaa. Painosaaliissa runsaimpia lajeja olivat särki, ahven ja kuha.

Petokalojen osuus saaliista on suhteellisen korkea (biomassaosuus 36,8 %), kun otetaan huomioon järven rehevyys. Kivijärven runsain petokalalaji näyttäisi olevan kuha, jonka osuus kokonaissaaliin biomassasta oli 21,6 %. Petoahvenen (≥ 15 cm) osuus kokonaissaaliin biomassasta oli 12,8 %. Koekalastuksessa saatiin saaliiksi 3 haukea. Koekalastusmenetelmä ei yleensä anna luotettavaa kuvaa haukikannan runsaudesta, sillä hauen pyydystettävyyden loppukesästä koeverkoilla on yleensä heikko ja satunnainen. Koekalastuksessa saatiin saaliiksi 24 kuhaa (8-54 cm). Kuhasaalis oli melko runsas. Tämän kesän poikasia ei saatu saaliiksi lainkaan, mikä ei ole poikkeuksellista heinäkuun alussa tehdyissä koekalastuksissa.

Ahvensaalis koostui 4-34 cm kaloista. Ahvensaaliista 42,8 % oli petoahventa (yli 15 cm). Tämän kesän ahvenia (4 cm) saatiin saaliiksi vain yksi yksilö, mikä johtuu todennäköisesti suhteellisen aikaisesta koekalastusajankohdasta. Ahvenkannan tila on hyvä, koska lähes puolet ahvensaaliin biomassasta koostui petoahvenesta.

Särkikalasaaliin osuus kokonaissaaliista oli alhainen, mutta särkikalojen yksikkösaaliit olivat kuitenkin melko korkeita. Särki oli ylivoimaisesti runsain särkikalalaji. Lahna-, pasuri- ja salakkasaalis olivat vähäisempiä.

Tämän koekalastuksen perusteella arvioituna Kivijärven kalaston ekologinen tila on tyydyttävä. Painosaalis osoitti välttävää ekologista tilaa, kappalemääräinen yksikkösaalis huonoa, särkikalojen biomassaosuus erinomaista ja indikaattorilajit tyydyttävää ekologista tilaa.

EU:n vesipolitiikan puitteiden (VPD) tavoitteena on pintavesien hyvä ekologinen tila. Kivijärven tila on luokiteltu vedenlaatuaineiston perusteella (Ympäristöhallinnon hertta-tietojärjestelmä). Tämä koekalastus

tukee tehtyä tila-arvioita. Kivijärven ekologisen tilan luotettava määrittäminen edellyttäisi lisää tietoa muista biologisista muuttujista.

Istutukset

Koekalastuksessa saatiin suhteellisen runsaasti kuhaa. Kuhaa on istutettu Kivijärveen melko säännöllisesti 2000-luvulla (taulukko 3).

Taulukko 3. Kivijärven istutukset 2000-2018. Lähde: Istutusrekisteri (haettu 22.7.2019).

Laji	ikä	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ankerias	Yksikesäinen							2000									
Kuha	Yksikesäinen		4560	8059	6000	7950				8500		3200	2750			8700	12200
Nieriä	Yksivuotias	6400															
Nieriä	Kaksikesäinen	2360															
Planktonsiika	Yksikesäinen	500	6000	1200													

Kuhan ikä- ja kasvu

Kivijärven vuoden 2017 koekalastuksissa saaduilta kuhilta otettiin suomunäytteen iän ja kasvunopeuden määrittämistä varten. Aineistoon saatiin kaikkiaan 24 näytettä. Kuhayksilöistä otettiin 10-30 suomun näyte taaemman selkävän ja kylkiviivan välistä (Raitaniemi ym. 2000). Tutkimuskaloista mitattiin pituus ja suomuista valikoitiin 7-9 kooltaan yhtenevää suomua, jotka jäljennettiin polykarbonaattilevyille. Mittauslinja valikoitiin suomun etulohkolta, minkä jälkeen suomuista mitattiin säde sekä vuosikasvurenkaiden lukumäärä iänmäärittämisä varten. Vuosirenkaiden etäisyys suomun keskustasta mitattiin mikrofiliinlukulaitteen näytöltä. Kuhayksilöiden kasvu määritettiin taannehtivasti Fraser-Leen kaavalla vakiolla 4,4 (Ruuhijärvi ym. 1996).

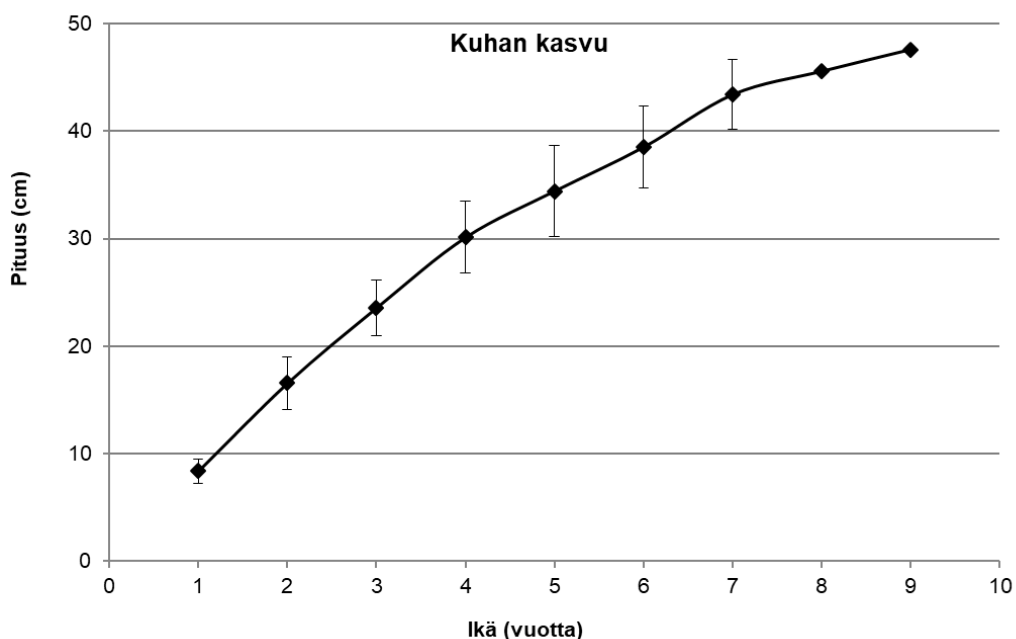
Vanhimmat yksilöt elivät kymmenettä elinvuottaan pyyntihetkellä. Ensimmäisen kasvukauden aikana kuhat kasvavat keskimäärin 8,4 cm mittaisiksi (kuva 5). Kuha saavuttaa Kivijärvessä lakisäateisen 42 cm alamitan keskimäärin seitsemännen kasvukauden aikana (Kuva 6), mitä voidaan pitää keskimääräistä hitaampana kasvuna (Kuva 6.). Kuhan lakisäateinen 42 cm alamitta ja sen kanssa yhteensopiva 50 mm solmuvälirajoitus näyttäisi turvaavan naaraskuhille ainakin yhden kutukerran Kivijärvessä.

Kuhan yksikkösaalis oli suhteellisen runsas ja saaliiksi saatiin 1-9-vuotiaita kuhia (Kuva 7). Kuhan verkkokohtainen yksikkösaalis koekalastuksessa oli 407 g ja 0,7 kpl, kun samalla menetelmällä toteutetuissa Lahden järvien koekalastuksissa keskiarvo on ollut 465 g ja 2,4 kpl (Lahden ympäristöpalvelut, julkaisematon).

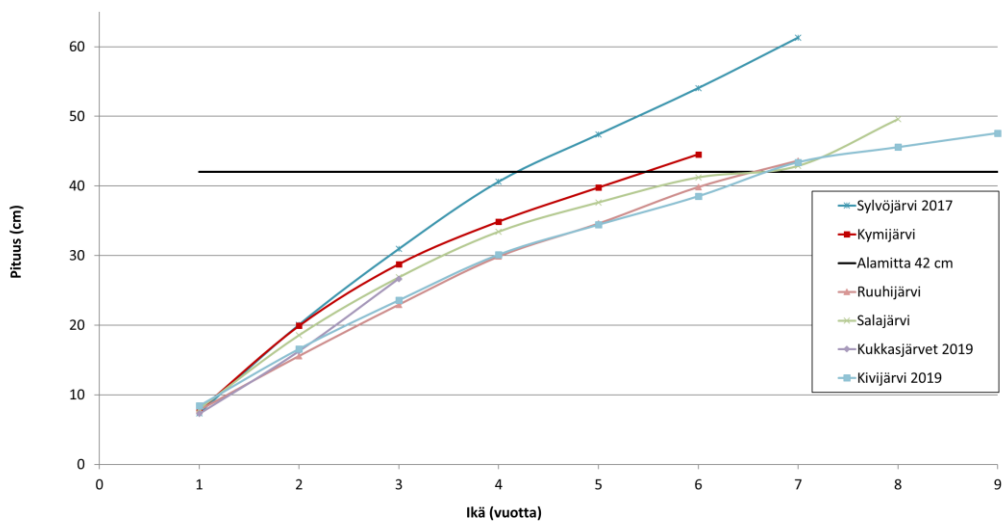
Kuhaa on istutettu säännöllisesti Kivijärveen (Taulukko 3.). Istutustietojen perusteella vuosina 2014 ja 2015 ei istutettu kuhaa, mutta ikänäytteiden perusteella kuusi kuhaa 24:stä oli vuosiluokkaa 2014 tai 2015. Kuha näyttäisi tämän perusteella lisääntyvän Kivijärvessä luontaisesti, mutta koekalastusrekisterin tiedoissa voi myös olla puutteita.

Hitaan kasvunopeuden vuoksi kuhat tulevat pyyntikokoon Kivijärvessä suhteellisen vanhoina. Korkean pyynti-ian vuoksi Kivijärven kuhakannoissa on kerrallaan useita vuosiluokkia kutemassa, mikä vahvistaa kuhakantaa sekä tasaa vuosien välistä vaihtelua. Vahva kuhakanta lisää saalisvarmuutta, mikä voi lisätä järven houkuttelevuutta kalastuskohteena. Runsa kuhakanta myös saalistaa tehokkaasti pientä kalaa, mikä voi vähentää särkikalan ja muiden ravintokalojen määrää järvessä. Kivijärvessä on ainakin osittain luontaisesti lisääntyvä kuhakanta, jonka kasvunopeus on suhteellisen hidas. Kuhaistutuksia kannattaa harkita tarkkaan ja kuhakannan tilaa kannattaa seurata, koska kuhan kasvu voi mahdollisesti hidastua entisestään, mikäli kanta muuttuu nykyistä tiheämmäksi. Toisaalta kuhakanta vaikuttaa vahvalta ja on mahdollista, että se johtuu juuri

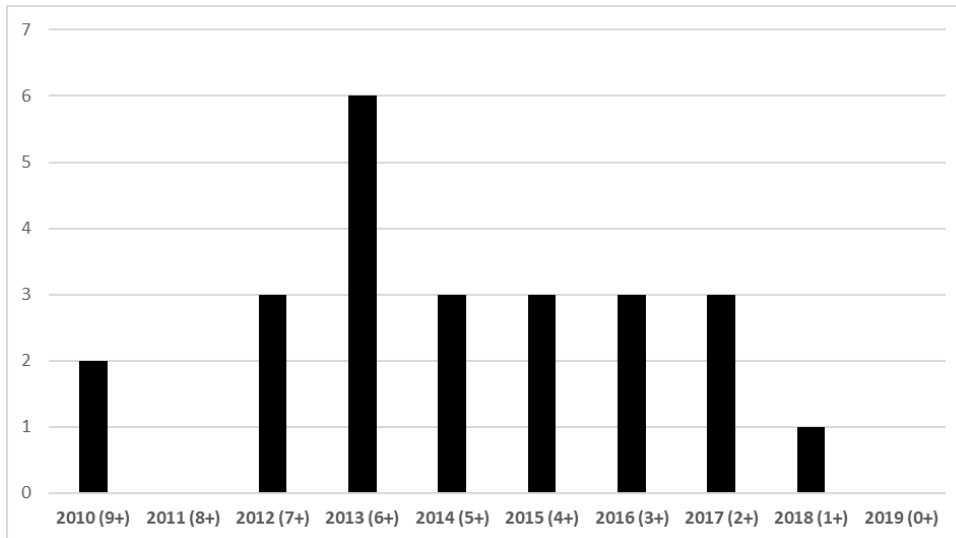
säännöllisistä istutuksista. Kuhaistutusten vaikutuksia voisi selvittää järven vesialueen omistajien kesken sovitulla istutustauolla ja sen jälkeen toteutettavalla saalisseurannalla.



Kuva 5. Kuhan ikäryhmäkohtainen kasvu ja niiden keskihajonnat Kivijärvessä 2019.



Kuva 6. Kuhan kasvunopeus kuudessa Lahden järvessä (Aineistot: LYP).



Kuva 7. Kuhien ikäryhmä- ja vuosiluokkajakauma koekalastussaaliissa.

Viitteet

- Aroviita J.M, Hellsten S., Jyväskylä J., Järvenpää L., Järvinen M., Karjalainen S.M., Kauppila P., Keto A., Kuoppala M., Manni K., Mannio J., Mitikka S., Olin M., Pilke A., Rask M., Riihimäki J., Sutela T., Vehanen T ja Vuori K-M. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012-2013-päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Suomen ympäristökeskus ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, moniste 53 s.
- Kurkilahti, M. & Rask, M. 1999. Verkkokoekalastukset. Teoksessa: Böhling, P. ja Rahikainen, M. (toim.). Kalataloustarkkailu. Periaatteet ja menetelmät. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki. s. 151–161.
- Raitaniemi J, Nyberg K, Torvi I, 2000. Kalojen iän ja kasvun määrittäminen. Riistan- ja kalantutkimus, Helsinki.
- Ruuhijärvi J., Salminen M. & Nurmio T. 1996. Releases of pikeperch (*Stizostedion lucioperca* (L.)) fingerlings in lakes with no established pikeperch stock. *Ann. Zool. Fennici* 33: 553-567.
- Tammi, J., Rask, M. & Olin, M. 2006. Kalayhteisöt järvien ekologisen tilan arvioinnissa ja seurannassa. Alustavan luokittelujärjestelmän perusteet. Kala- ja riistaraportteja 383. 51 s.

Liite 1.

