



Kymijoen  
vesi ja ympäristö ry

# **MANKALAN VOIMALAITOKSEN JA ARRAJÄRVEN SÄÄNNÖSTELYN KALATALOUDELLINEN TARKKAILU VUONNA 2019**

**Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 471/2020**

**Henna Nakari ja Janne Raunio**



## TIIVISTELMÄ

Tämä julkaisu käsittelee Mankalan voimalaitoksen ja Arrajärven säännöstelyn kalataloudellista tarkkailua vuodelta 2019. Tarkkailu koostui Arrajärven verkkokoekalastuksista, joiden perusteella arvioitiin järven kalayhteisön koostumusta ja lajien välisiä runsaussuhteita. Yksikkösaalistarkastelujen avulla selvitettiin myös vesistön rehevyytasoa ja ekologista tilaa. Tuloksia verrattiin vuoden 2013 verkkokoekalastusten tuloksiin.

Arrajärven verkkokoekalastukset tehtiin 2.–5.9.2019 ja 9.–10.9.2019. Koekalastukset suoritettiin kahdella syvyyvyöhykkeellä (0–3m ja 3–10m). Verkkovuorokausien määrä oli 19 verkkovuorokautta. Syvemmällä vyöhykkeellä verkkoja laskettiin pohjan lisäksi myös päällysveteen. Kunkin koeverkon saalis mitattiin ja punnittiin kalalaji- ja solmuvälikohtaisesti.

Koekalastustulosten perusteella Arrajärven kalasto koostui paljolti särkikaloista ja pienistä ahvenista. Vuoden 2019 koekalastusten tulokset olivat hyvin samanlaisia kuin vuonna 2013, mutta vuonna 2019 pieniä kuhia saatiin huomattavan paljon yhdeltä ruudulta pohjan läheltä. Vuonna 2019 keskimääräinen yksikkösaalis (3634 g) oli rehevälle järvelle tyypillisesti runsas, mutta yksikkösaalis oli hieman pienempi kuin vuonna 2013 (4052 g). Vuosien välillä ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevää eroa massa- tai kappalemääräisessä saaliissa.

## **SISÄLLYS**

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>1</b>
<b>2 TUTKIMUSALUE</b>	<b>1</b>
<b>3 AINEISTO JA MENETELMÄT</b>	<b>2</b>
<b>4 TULOKSET</b>	<b>2</b>
<b>5 TULOSTEN TARKASTELU</b>	<b>6</b>
<b>VIITTEET</b>	<b>7</b>

## 1 JOHDANTO

Oy Mankala Ab on saanut Itä-Suomen ympäristölupavirastolta (entinen Itä-Suomen vesioikeus) kaksi päätöstä: 25.7.1975 (nro 65/Ym/75) ja 26.10.1984 (nro 92/Vall/84). Ensimmäinen lupa koskee Mankalan voimalaitoksen rakentamista Kymijoen Kaurakoskeen. Vuoden 1984 lupa koskee Arrajärven ja eräiden sen kanssa samassa tai lähes samassa tasossa olevien järvien säännöstelyä Mankalan voimalaitoksen patoa hyväksikäyttäen. Asiaa käsittelevät myös Korkeimman hallinto-oikeuden päätös 15.10.1985 nro 4407 ja Vesiylioikeiden päätös 12.9.1986 nro 58/1986. Vuoden 1975 luvassa edellytetään kalaistutuksia ja näiden istutusten vaikutusten tarkkailua voimalaitoksen vaikutusalueella. Vuoden 1984 luvassa edellytetään kalaistutuksia Arra- ja Sylvöjärveen. Molemmissa luvissa annetaan mahdollisuus istutusohjelman muuttamiseen tarkkailutulosten antaessa siihen aihetta. Lisäksi säännöstelyluvassa veloitetaan luvan saajaa tarkkailemaan säännöstelyn vaikutuksia kalakantoihin ja kalastukseen sekä suoritettujen hoitotoimien tuloksellisuudesta. Oy Mankala Ab haki 26.11.1998 vesioikeudelta muutosta lupaehtoihin siten, että Mankalan voimalaitoksen ja Arrajärven säännöstelyn lupapäätöksissä määrätyt kalaistutusveloitteet muutettaisiin kalatalousmaksuiksi. Vesioikeus (31.3.1999) ja Vesiylioikeus (4.10.1999) pitivät kuitenkin päätöksillään vanhojen lupien mukaiset veloitteet voimassa.

Mankalan voimalaitoksen ja Arrajärven säännöstelyn kalataloudellinen tarkkailuohjelma perustuu Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n vuonna 2016 tekemään ehdotukseen, jonka Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kalatalousyksikkö vahvisti kirjeellään (VARELY 5652/5723-2016). Tarkkailuohjelma on voimassa viisivuotisjakson 2016–2020. Vuonna 2019 ohjelmassa oli verkkokoekalastukset, joiden avulla tutkittiin Arrajärven kalayhteisöjen koostumusta ja lajien välisiä runsaussuhteita. Yksikkösaalistarkastelujen avulla selvitettiin myös vesistön rehevyystasoa ja ekologista tilaa. Tuloksia verrattiin vuoden 2013 verkkokoekalastusten tuloksiin.

Vuosien 2016–2020 tarkkailuohjelmaan oli merkitty yksi kirjolohien merkintäkoee vuodelle 2018, jolla oli tarkoitus seurata kalastuskokoisten kirjolohien kasvua, levittäytymistä tarkkailualueelle sekä istutusten onnistumista. Kirjolohien merkinnät jäivät tarkkailuvelvolliselta kuitenkin tekemättä, ja tämä tutkimus siirtyi vuoteen 2020. Kalamerkintöjen tuloksia käsitellään tulevissa tarkkailuraporteissa.

## 2 TUTKIMUSALUE

Nastolan-litiin Arrajärvi on rehevä ja suhteellisen matala järvi, joka on pohjoispäästään suorassa yhteydessä Kymijokeen (Ketola 2014). Arrajärven kalastoa on selvitetty mm. Mankalan voimalaitoksen ja Arrajärven säännöstelyn lupaehtojen edellyttämässä

velvoitetarkkailussa (Jaala 2006, Raunio 2011, Malinen ym. 2012 ja Malinen ym. 2018) ja Kymijoen alueen järvikunnostushankkeessa (Kuisma 2014). Verkkokalastajien tärkeimmät saalislajit ovat kirjanpitokalastajien perusteella kuha ja hauki. Arrajärven kuha kasvaa varsin nopeasti ja saavuttaa pyyntikoon jo 4–5 vuoden iässä (Raunio 2013). Arrajärven kuhakantaa on myös pitkään tuettu poikasistutuksin. Vuoden 2011 kaikuluotaus- ja koetroolaustutkimus kuitenkin paljasti kuhan lisääntyvän tehokkaasti myös luontaisesti (Malinen ym. 2012) ja kuhanpoikasistutuksia onkin viime vuosina vähennetty merkittävästi. Vuoden 1999 hoitonuottausten perusteella Arrajärven runsaimmat kalalajit olivat särki, lahna ja ahven (Anon. 2008). Vuoden 2013 koeverkkokalastuksen perusteella selvästi runsain laji oli särki (Kuisma 2014). Järven kalastoon kuuluvat myös ainakin kuore, kiiski, pasuri, ruutana, salakka, sorva ja suutari (Malinen ym. 2012, Kuisma 2014). Lisäksi järvessä saattaa edelleen esiintyä siikaa, madetta ja toutainta (Raunio 2011). Vuoden 2017 koetroolauksen ja kaikuluotauksen perusteella Arrajärven ulappa-alueen valtalaji oli kuha (Raunio 2018). Troolisaalis oli vuonna 2017 varsin erilainen kuin vuonna 2011; elokuussa 2017 yksikesäisiä ahvenia ei saatu lainkaan, mikä voi selittyä viileällä kesällä verrattuna lämpöiseen kesään 2011 (Raunio 2018). Vuoden 2013 verkkokoekalastus antoi varsin erilaisen käsityksen järven kalastosta kuin vuosina 2011 ja 2017 tehdyt kaikuluotaus- ja koetroolaustutkimukset (Raunio 2018).

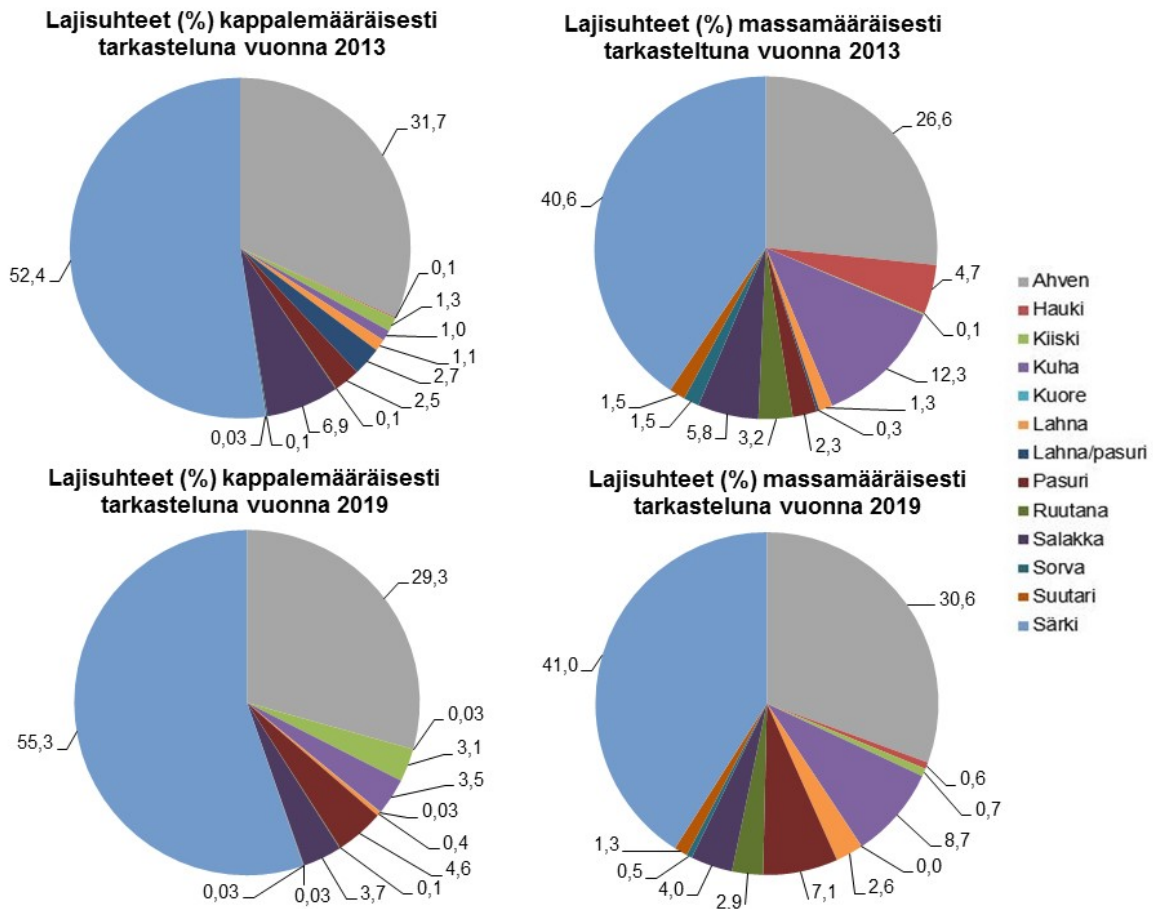
### **3 AINEISTO JA MENETELMÄT**

Arrajärven verkkokoekalastukset tehtiin 2.–5.9.2019 ja 9.–10.9.2019. Vuonna 2013 vastaava tutkimus tehtiin 20.–22.8.2013 ja 26.8.2013, ja tuloksia verrataan näihin aiempiin tuloksiin. Verkkokoekalastukset suoritettiin Nordic-sarjalla eurooppalaista menetelmästandardia (SFS-EN 14757: 2005) soveltaen. Vuonna 2013 satunnaisotannalla valittuja ruutuja käytettiin myös vuoden 2019 verkkokoekalastuksissa. Koekalastukset suoritettiin kahdella syvyysvyöhykkeellä (0–3m ja 3–10m). Verkkovuorokausien määrä oli 19 verkkovuorokautta (10 verkkoa matalammalle vyöhykkeelle ja 9 syvemmälle). Syvemmällä vyöhykkeellä verkkoja laskettiin pohjan lisäksi myös päällysveteen. Kunkin koeverkon saalis mitattiin ja punnittiin kalalaji- ja solmuvälikohtaisesti. Mikäli yhtä lajia saatiin verkon tietyllä silmäkoolla saaliiksi paljon, siitä otettiin yksilöllisiin mittauksiin 20 kalan satunnaisotos. Ruutukohtaisia yksikkösaaliita (kpl/g/verkkovuorokausi) verrattiin tilastollisin menetelmin (parittainen t-testi) aikaisempiin tuloksiin. Tämän lisäksi arvioitiin järven ekologista tilaa vertaamalla Arrajärven yksikkösaaliita ja muita kalastoon perustuvia luokittelukriteereitä saman järvityypin lähes luonnontilaisten järvien vertailuarvioihin.

### **4 TULOKSET**

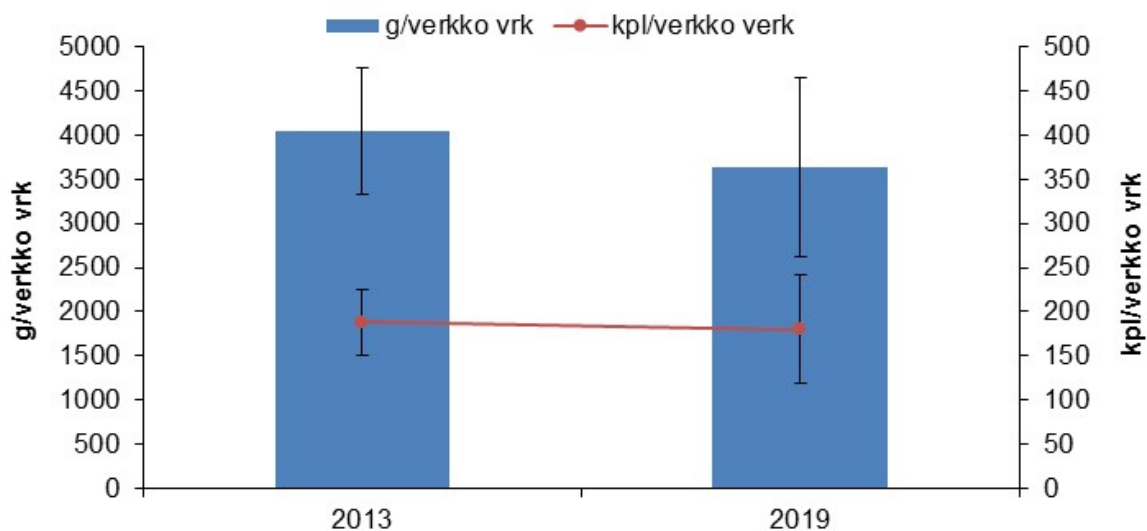
Arrajärveltä tavattiin vuoden 2019 verkkokoekalastuksissa 12 eri kalalajia: ahven, hauki, kiiski, kuha, kuore, lahna, pasuri, ruutana, salakka, sorva, suutari ja särki.

Koekalastussaaliin yleisin laji oli särki niin kappale- kuin massamääräisesti tarkasteltuna, kuten oli myös vuonna 2013 (Kuva 1).

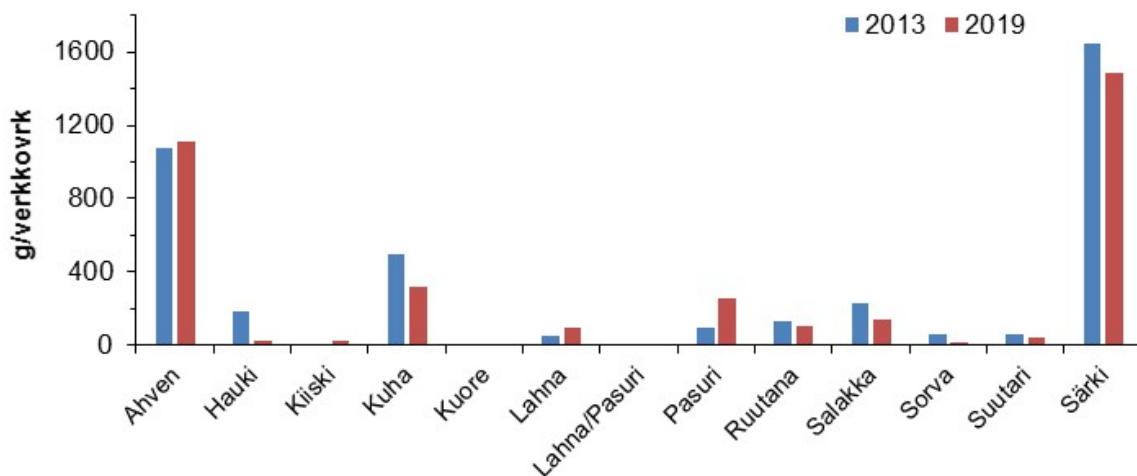


Kuva 1. Lajisuhteet (%) kappale- ja massamääräisesti vuosina 2013 ja 2019.

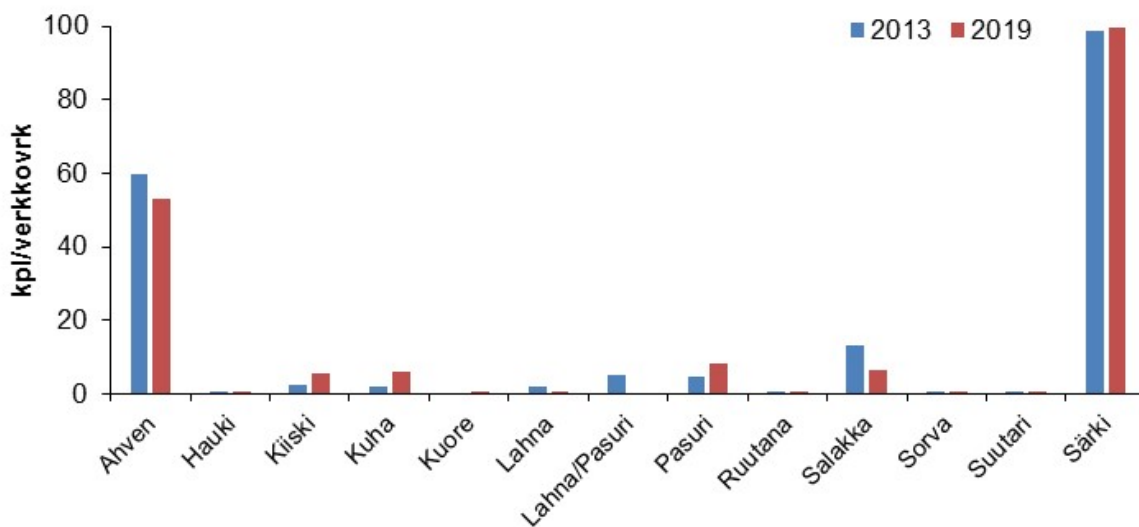
Vuoden 2019 koekalastussaalista oli sekä massa- että kappalemääräisesti tarkasteltuna aavistuksen vuoden 2013 koekalastussaalista pienempi (Kuva 2). Särjen määrä oli laskenut hieman massamääräisesti vuodesta 2013 (Kuva 3), mutta kappalemääräisesti särkeä oli lähes saman verran (Kuva 4). Ahvenen määrä oli massamääräisesti lähes samalla tasolla kuin vuonna 2013 (Kuva 3), mutta pienentynyt hieman kappalemääräisesti (Kuva 4). Kujan määrä oli massamääräisesti hieman vähentynyt (Kuva 3), mutta kappalemääräisesti aavistuksen kasvanut (Kuva 4). Pasurin määrä oli kasvanut hieman sekä massa- että kappalemääräisesti (Kuvat 3 ja 4). Salakan määrä oli vähentynyt hieman sekä massa- että kappalemääräisesti (Kuvat 3 ja 4).



Kuva 2. Koekalastussaalissa massa- ja kappalemääräisesti tarkasteluna vuosina 2013 ja 2019.

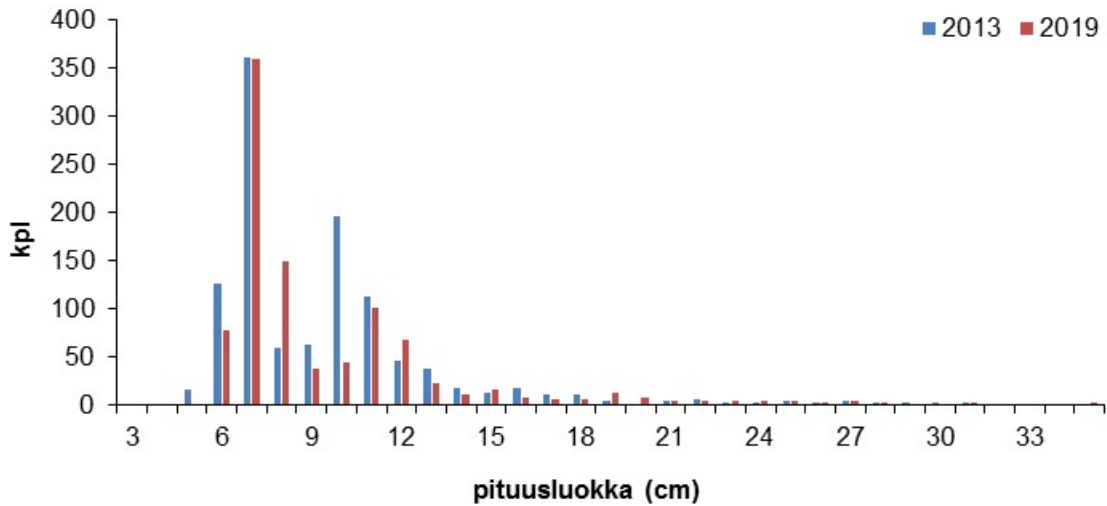


Kuva 3. Koekalastussaalissa lajeittain massamääräisesti tarkasteluna vuosina 2013 ja 2019.

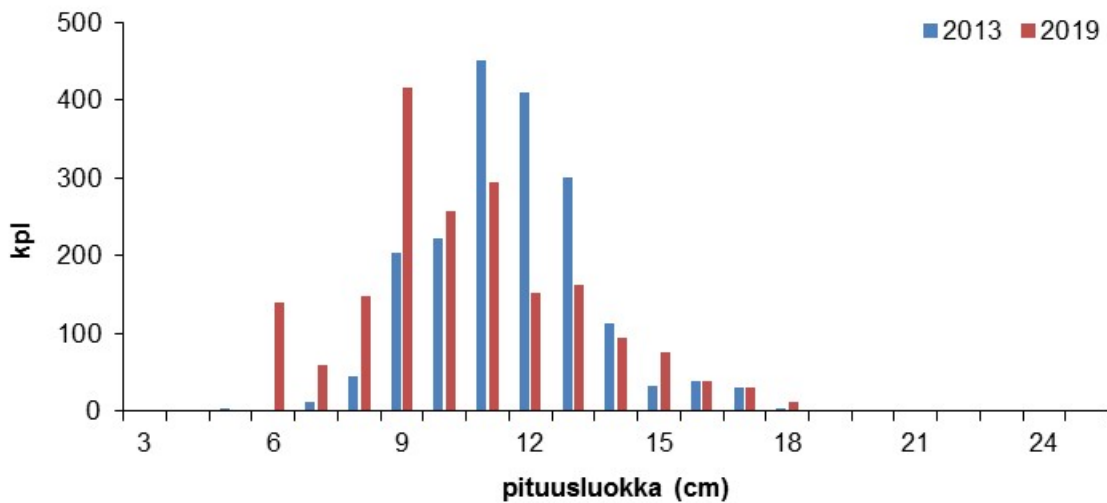


Kuva 4. Koekalastussaalissa lajeittain kappalemääräisesti tarkasteluna vuosina 2013 ja 2019.

Ahvenen, särjen ja kuhan pituusluokkajakaumat vuosittain on esitetty kuvissa 5–7. Vuosien 2013 ja 2019 pituusjakaumien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa. Vuonna 2019 kuhia oli huomattavan paljon (88 kpl) yhdessä verkossa pohjan lähellä (pyyntiruutu 60).

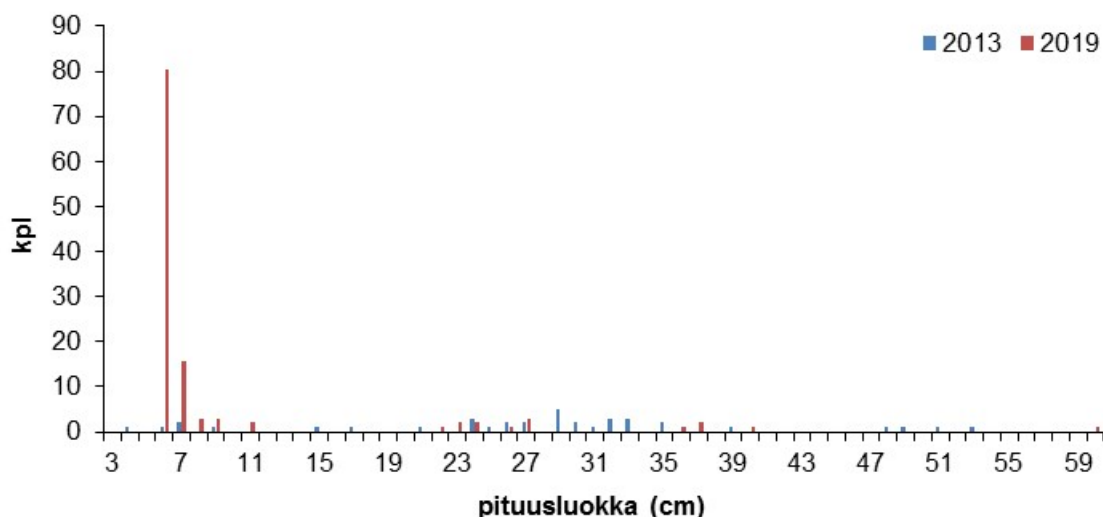


Kuva 5. Ahvensaalis pituusluokittain vuosina 2013 ja 2019.



Kuva 6. Särkisaalis pituusluokittain vuosina 2013 ja 2019.





Kuva 7. Kuhasaalis pituusluokittain vuosina 2013 ja 2019.

## 5 TULOSTEN TARKASTELO

Koekalastustulosten perusteella Arrajärven kalasto koostui paljolti särkikaloista ja pienistä ahvenista. Vuoden 2019 tulokset olivat hyvin samanlaisia kuin vuoden 2013 tulokset, mutta vuonna 2019 pieniä kuhia saatiin huomattavan paljon yhdeltä ruudulta pohjan läheltä.

Vuonna 2019 yksikkösaalis (3634 g) oli rehevälle järvelle tyypillisesti runsas, mutta yksikkösaalis oli hieman pienentynyt vuodesta 2013 (4052 g). Vuosien välillä ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevää eroa kappale- tai massamääräisessä saaliissa. Karuissa järvissä keskimääräinen yksikkösaalis jää yleensä selvästi alle yhden kilogramman.

Arrajärvellä vuosina 2013 ja 2019 tehdyt verkkokoekalastukset antoivat varsin erityyppisen käsityksen järven kalastosta kuin vuosina 2011 ja 2017 tehdyt kaikuluotaus- ja koetroolaustudkimukset (Malinen ym. 2012, 2018). Näiden menetelmien on todettu monissa muissakin tutkimuksissa antaneen hyvin erityyppistä tietoa järven kalastosta (esim. Ruuhijärvi ym. 2017, Malinen 2017). Verkkokoekalastuksella voidaan paremmin tutkia matalien alueiden kalastoa ja arvioida esimerkiksi särkikalojen suhteellista runsautta, koska ne esiintyvät usein kaikuluodattavan alueen ulkopuolella (matalilla alueilla) tai kaikuluotaimen pohjakatvealueella. Kaikuluotauksella ja koetroolauksella voidaan puolestaan paremmin arvioida ulapan väliveden kalastoa, joka usein koostuu pienikokoisista ja verkkoihin huonosti jäävistä kaloista. Etenkin kuoreiden tarttuvuus koeverkkoihin on erittäin heikko (Olin & Malinen 2003, Olin ym. 2009). Lisäksi kaikuluotaus ja koetroolaukset mahdollistavat onnistuessaan kalatiheys- ja biomassarvioiden (yks./ha ja kg/ha) laskemisen. Verkkokoekalastuksella voidaan arvioida vain suhteellisia runsauksia. Menetelmät täydentävät toisiaan ja yhdessä käytettynä niillä saadaan monipuolinen kuva järven kalastosta. Tarkkailun jatkoa silmällä pitäen molemmat tutkimukset kannattaisi

tehdä samana kesänä ja mieluiten ainakin lähes samaan aikaan elokuussa, jolloin saataisiin mahdollisimman täydellinen kuva kalastosta.

## VIITTEET

- Anon. 2008: Nastolan kalastusalue, käyttö ja hoitosuunnitelma v. 2008–2018. Päijät-Hämeen kalatalouskeskus. 38 s.
- Jaala, E. 2006: Mankalan voimalaitoksen ja Arrajärven säännöstelyn kalataloudellinen velvoitetarkkailu vuosilta 2001–2005. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 143/2006. 20 s.
- Ketola, M. 2014: Arrajärven kunnostussuunnitelma. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 262/2014. 68 s.
- Kuisma, M. 2014: Arrajärven hoitokalastussuunnitelma. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 264/2014. 17 s.
- Malinen, T. 2017: Tuusulanjärven ulappa-alueen kalasto vuosina 1997–2013 kaikuluotauksen ja koetroolauksen perusteella arvioituna. Julkaisussa: Hietala, J. (toim.): Tuusulanjärven kunnostus vuosina 1999–2013 - Hoitotoimia ja seurantaa. Uudenmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus. Raportteja 56/2017.
- Malinen, T., Kervinen, J. & Raunio, J. 2012: Mankalan voimalaitoksen ja Arrajärven säännöstelyn kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2011. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 168/2012. 10 s.
- Malinen, T., Vinni, M. & Raunio, J. 2018. Mankalan voimalaitoksen ja Arrajärven säännöstelyn kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2017. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 398/2018.
- Olin, M. & Malinen, T. 2003: Comparison of gillnet and trawl in diurnal fish community sampling. *Hydrobiologia* 506-509: 443-449.
- Olin, M., Malinen, T. & Ruuhijärvi, J. 2009: Gillnet catch in estimating the density and structure of fish community – comparison of gillnet and trawl samples in a eutrophic lake. *Fish. Res.* 96: 88-94.
- Raunio, J. 2011: Mankalan voimalaitoksen ja Arrajärven säännöstelyn kalataloudellinen velvoitetarkkailu vuosina 2008–2010. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 136/2011. 12 s.
- Raunio, J. 2013: Mankalan voimalaitoksen ja Arrajärven säännöstelyn kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2012. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 209/2013. 3 s.
- Ruuhijärvi, J., Rask, M., Vesala, S. & Olin, M. 2017: Tuusulanjärven kalakantojen muutokset järven kunnostuksen vuosina 1996–2012. Julkaisussa: Hietala, J. (toim.): Tuusulanjärven kunnostus vuosina 1999–2013 - Hoitotoimia ja seurantaa. Uudenmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus. Raportteja 56/2017.