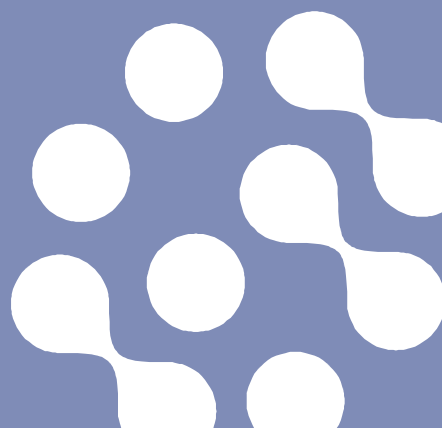


Eurofins Ahma Oy
Projekti 90608
9.12.2020

LITTOISTENJÄRVEN HOITOKUNTA

LITTOISTENJÄRVEN KEMIKAALIKUNNOSTUKSEN KALATALOUSTARKKAILU VUONNA 2020



LITTOISTENJÄRVEN KEMIKAALIKUNNOSTUKSEN KALATALOUSTARKKAILU VUONNA 2020

Sisällysluettelo

1.	JOHDANTO	1
2.	AINEISTO JA MENETELMÄT	1
2.1	TARKKAILUVESISTÖ.....	1
2.2	VERKKOKOEKALASTUS	1
3.	TULOKSET	2
3.1	VERKKOKOEKALASTUKSET	2
3.1.1	<i>Saalislajisto ja saalis</i>	2
3.1.2	<i>Tulosten vuosien välinen vertailu</i>	5
4.	YHTEENVETO JA PÄÄTELMÄ	10
	VIITTEET	12

LIITTEET

Liite 1. Pyyntien kuvailulomakkeet ja pyyntipaikkojen sijainti.

Liite 2. Ilmanlämpötilastot 2012-2020.

Liite 3. Epävirallinen arvio Littoistenjärven ekologisesta tilasta vuosien 2017-2020 koekalastusten perusteella.



Heikki Alaja
Ympäristöasiantuntija, FM

Yhteystiedot

Eurofins Ahma Oy
Koivurannantie 1
40400 JYVÄSKYLÄ
Sähköposti: EtunimiSukunimi@eurofins.fi

www.eurofins.fi

1. JOHDANTO

Littoistenjärven kalataloudellinen velvoitetarkkailu perustuu Littoistenjärven osakaskuntien hoitokunnalle 11.9.2014 myönnettyyn ympäristölupaan nro 149/2014/2, jonka lupamääräyksen kohdan 6 mukaan kemikaalikäsittelyn vaikutuksia Littoistenjärveen ja sen alapuoliseen vesistöön sekä kalastoon on tarkkailtava Varsinais-Suomen ELY-keskuksen hyväksymällä tavalla. Vahanan Environment Oy laati tarkkailusuunnitelman ja se päivitettiin vastaamaan ELY-keskuksen päätöksiä (VARELY/1241/07.00/2013, 9.3.2017 ja VARELY/485/5723/2017, 27.3.2017) 31.3.2017 (ENV1107, Alankomaa & Vepsäläinen 2017). Tarkkailuohjelman mukaan kunnostuksen kalataloudellisia vaikutuksia on seurattava vuosittaisilla Nordic -verkkokoekalastuksilla. Tässä raportissa esitellään vuoden 2020 kalataloustarkkailun tulokset.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

2.1 Tarkkailuvesistö

Kaarinan ja Liedon alueella sijaitseva Littoistenjärvi on järviyypiltään matala vähähumuksinen järvi (MVh). Sen vesipinta-ala on noin 145 hehtaaria, keskisyvyys 2 m ja suurin syvyys 2,9 m. Littoistenjärven ekologinen tila on määritelty 3. luokittelukierroksella tyydyttäväksi. Ennen kunnostusta järven heikentynyt tila on näkynyt sekä fysikaalis-kemiallisissa että biologisissa mittareissa. Veden ravinnepitoisuus on ollut hyvin korkea ja kesäisin on esiintynyt toistuvasti leväkukintoja.

Littoistenjärvellä toteutettiin kunnostuskäsittely toukokuun alussa 2017. Kunnostuksessa koko Littoistenjärven vesialueelle levitettiin 11.–12.5.2017 nestemäistä polyalumiinikloridia (PAX-XL100), joka sitoi vedessä ja sedimentissä olevan fosforin haitattomaan muotoon. Kemikaalikunnostuksen yhteydessä kuolleita kaloja, jotka olivat pääasiassa kookkaita lahnoja, kerättiin talteen yhteensä 4940 kg (Littoistenjärven osakaskuntien hoitokunnan tiedote 3.8.2017).

Sarvalan (2018) mukaan vuonna 2017 tehty kemikaalikunnostus kohensi järven tilaa selvästi tärkeimmillä fysikaalis-kemiallisilla ja biologisilla mittareilla tarkasteltuna, eikä tässä tapahtunut ainakaan vielä vuoden 2018 alustavien tietojen perusteella muutosta. Veden kirkastumisen seurauksena upokasvillisuuden määrä on kuitenkin kasvanut ja ylimääräisen kasvuston poistamisen mahdollisuuksia on selvitetty. Myös hoitokalastuksia on suunniteltu lähivuosille (Sammalkorpi 2020).

2.2 Verkkokoekalastus

Verkkokoekalastukset tehtiin Nordic -tutkimusverkoilla kolmena erillisenä pyyntiyönä 5. – 10.8.2020. Koekalastuksen pyyntiponnistus oli yhteensä 20 verkkoyötä. Järven mataluuden vuoksi kaikki verkot laskettiin pohjapyyntiin. Verkkoja pidettiin pyynnissä 12 – 12,5 h. Koekalastusten aikana pintaveden lämpötila oli noin +20,5 - 21 °C. Koekalastuksen suunnittelussa ja toteutuksessa noudatettiin soveltuvien osin ohjetta Olin ym. (2014).

Saaliiksi saadut kalat mitattiin (yhden cm:n tarkkuudella) ja punnittiin (g) kustakin verkosta ja solmuvälistä laji- ja pituusluokakohtaisesti. Tulokset kirjattiin vedenkestävälle paperille ja myöhemmin tulokset tallennettiin koekalastusrekisteriin.

Kookkaiden lahnojen esiintymistä haluttiin selvittää myös riimuverkolla. Tätä varten laskettiin yksi 100 mm verkko pyyntiin järven syvimpään osaan kahtena pyyntiyönä. Saaliiksi saadut lahnat mitattiin ja punnittiin.

Koekalastuksen pyyntipaikkojen sijainti kartalla on esitetty liitteessä 1.

3. TULOKSET

3.1 Verkkokoekalastukset

3.1.1 Saalislajisto ja saalis

Vuonna 2020 koekalastusten saalislajisto käsitti seuraavat kuusi kalalajia: ahven, kiiski, hauki, särki, lahna ja allikkosalakka. Ahven oli biomassaltaan runsain saalislaji (58 %) ja särki toiseksi runsain (28 %). Särkiä esiintyi saaliissa yksilömääräisesti ahvenia enemmän (48 / 37 %). Lahnan osuus saaliskalojen lukumäärästä oli noin 5 %. Kiiskiä saatiin saaliiksi vähäisiä määriä (Taulukko 1).

Taulukko 1. Littoistenjärven verkkokoekalastuksen yksikkösaalis (yksilöä ja grammaa verkkoyötä kohden, S.E. = Keskiarvon keskivirhe), lajiosuudet (%) ja keskipaino (g) lajeittain vuonna 2020.

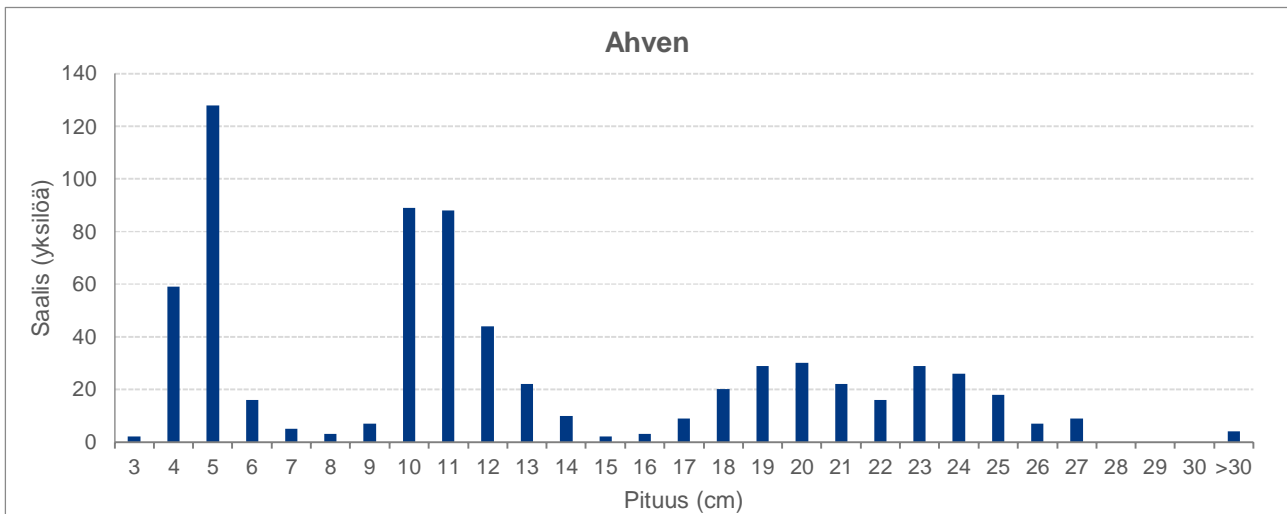
	Yksikkösaalis				Osuus saaliista (%)		Keski-paino (g)
	(yks./v-yö)	S.E.	(g/v-yö)	S.E.	(yks.)	(g)	
Ahven	34,9	4,9	1747	322	36,7	57,8	50
Allikkosalakka	8,5	2,5	13	4	8,9	0,4	2
Hauki	0,3	0,1	229	147	0,3	7,6	917
Kiiski	1,2	0,5	5	3	1,2	0,2	4
Lahna	4,4	1,2	171	149	4,6	5,7	39
Särki	45,8	5,2	856	135	48,3	28,3	19
Yht	94,9	10,9	3020	389	100	100	32

Vuonna 2020 Littoistenjärven verkkokoekalastuksen yksikkösaalis oli biomassana 3020 g ja yksilömääränä 95 yksilöä verkkoyötä kohden. Särkikalojen biomassaosuus oli 34 %, petoahvenien 47,3 % ja petokalojen 55 % (Taulukko 2).

Taulukko 2. Kalayhteisön rakennetta kuvaavia muuttujia vuoden 2020 verkkokoekalastusten tuloksista laskettuna.

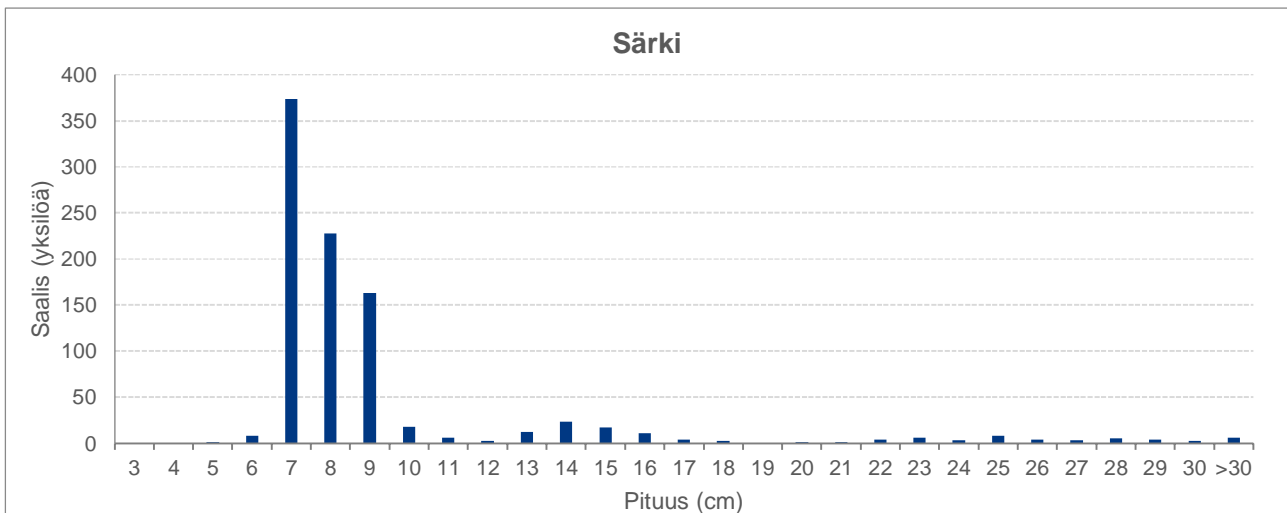
	Osuus kokonaissaaliista (%)	
	Yksilömäärä	Biomassa
Ahvenkalat	38,0	58,0
Särkikalat	61,8	34,4
Petoahvenet (≥15 cm)	11,8	47,3
Hauki	0,3	7,6
Petokalat yhteensä	12,1	54,8

Ahvensaaliissa runsain pituusluokka oli 5 cm (Kuva 1). Saaliissa erottuivat muita runsaimpina myös kokoluokat 10 – 11 cm. Kookkaampia petoahvenia esiintyi saaliissa melko tasaisesti. Suurin saaliiksi ahven oli pituudeltaan 38 cm.



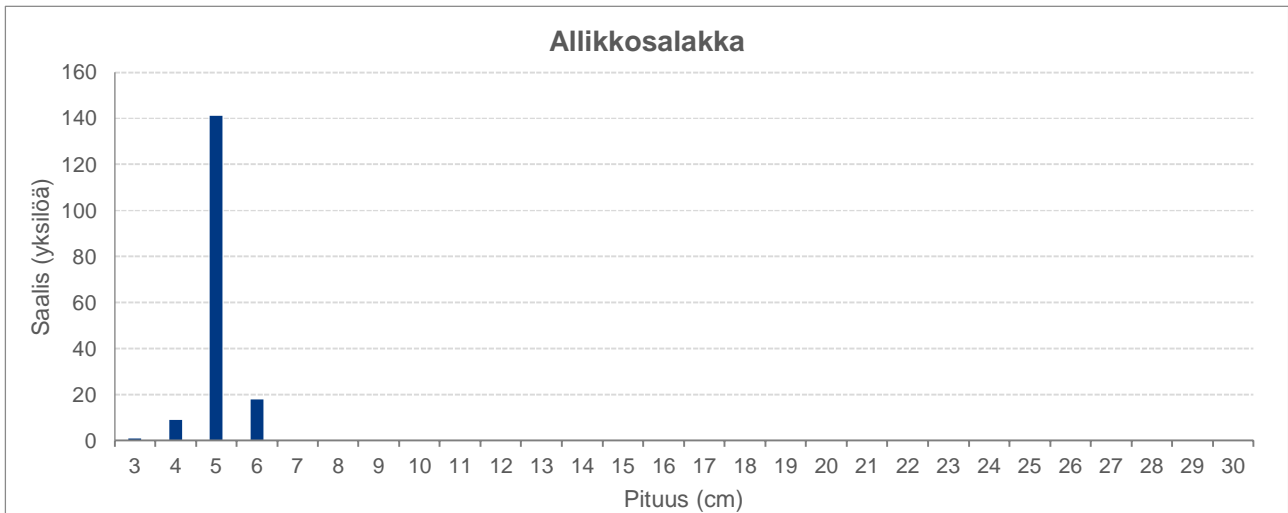
Kuva 1. Ahvensaalis (yksilöä) pituusluokittain (cm) vuonna 2020.

Särkisaaliissa esiintyi selvästi eniten 7 - 9 cm mittaisia yksilöitä. Tätä suurempia särkiä saatiin saaliiksi verrattain vähän, joskin pituusluokat 14-15 cm erottuivat hieman muita runsaampina (Kuva 2). 18 – 21 cm yksilöt puuttuivat saaliista lähes kokonaan. Yli 21 cm mittaisia särkiä esiintyi saaliissa melko tasaisesti aina 30 cm:n mittaan saakka. Suurin saaliiksi saatu särki oli 35 cm mittainen.



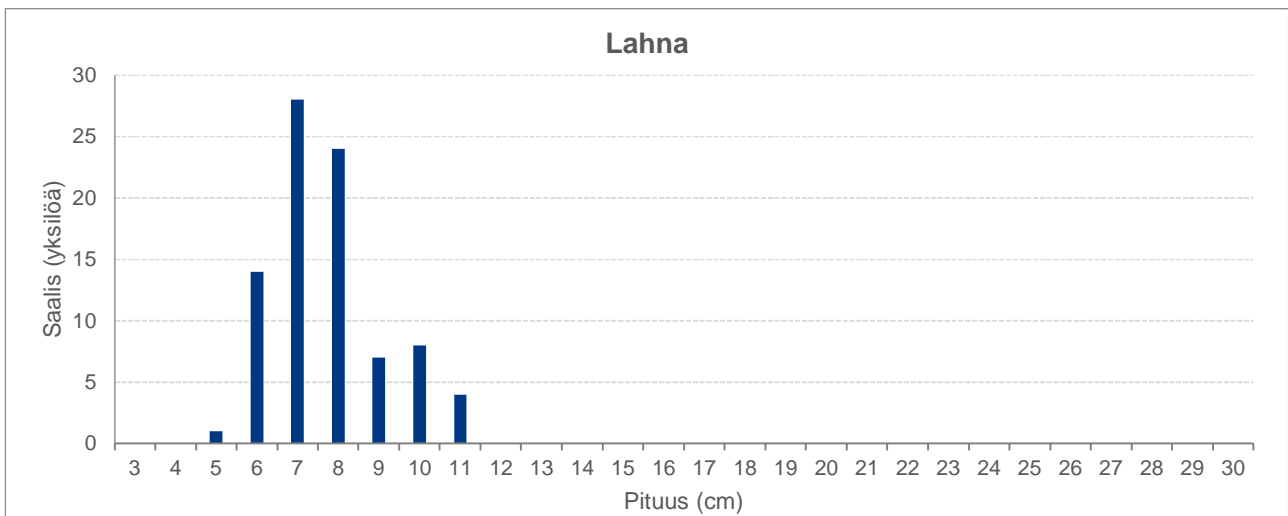
Kuva 2. Särkisaalis (yksilöä) pituusluokittain (cm) vuonna 2020.

Allikkosalakan saalis koostui 3 – 6 cm mittaisista yksilöistä ja selvästi eniten saatiin 5 cm mittaisia yksilöitä (Kuva 3).



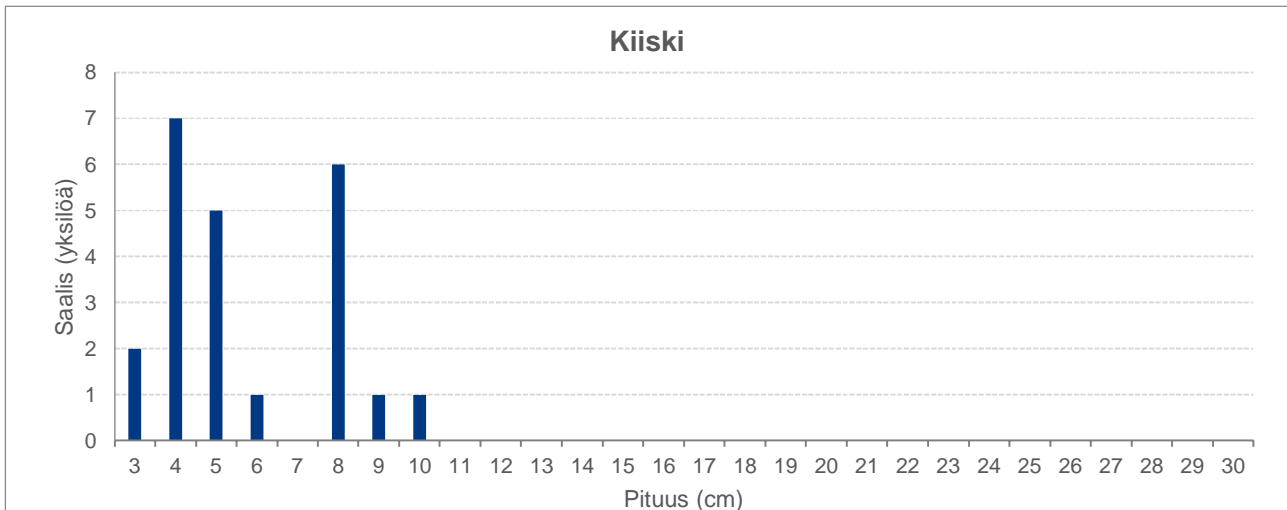
Kuva 3. Allikkosalakkasaalis (yksilöä) pituusluokittain (cm) vuonna 2020.

Nordic-verkkojen lahna saalis koostui 5 - 11 cm mittaisista yksilöistä. Lahnaverkolla (100 mm) saatiin kuitenkin useita kookkaampia lahnoja (6 kpl 2,1 – 3,5 kg), mikä osoitti järvessä elävän edelleen sukukypsiä lahnoja.



Kuva 4. Lahna saalis (yksilöä) pituusluokittain (cm) vuonna 2020.

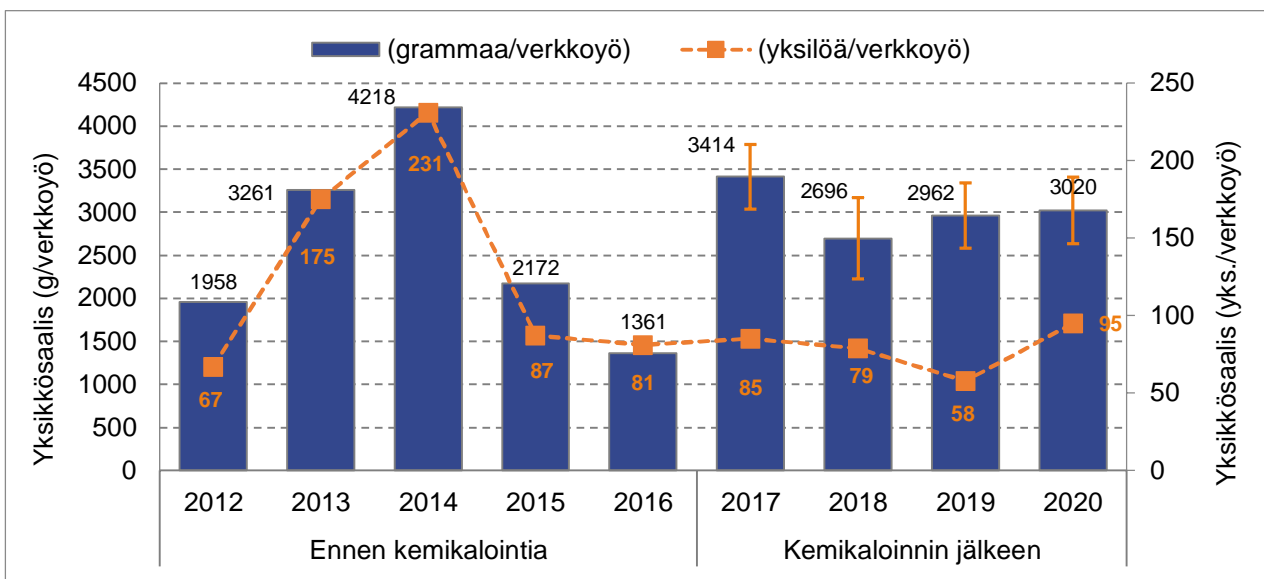
Kiiskisaalis oli melko niukka ja se koostui 3 – 10 cm mittaisista yksilöistä. Selvästi runsaimmat pituusluokat olivat 4 – 5 cm ja 8 cm (Kuva 5).



Kuva 5. Kiiskisaalis (yksilöä) pituusluokittain (cm) vuonna 2020.

3.1.2 Tulosten vuosien välinen vertailu

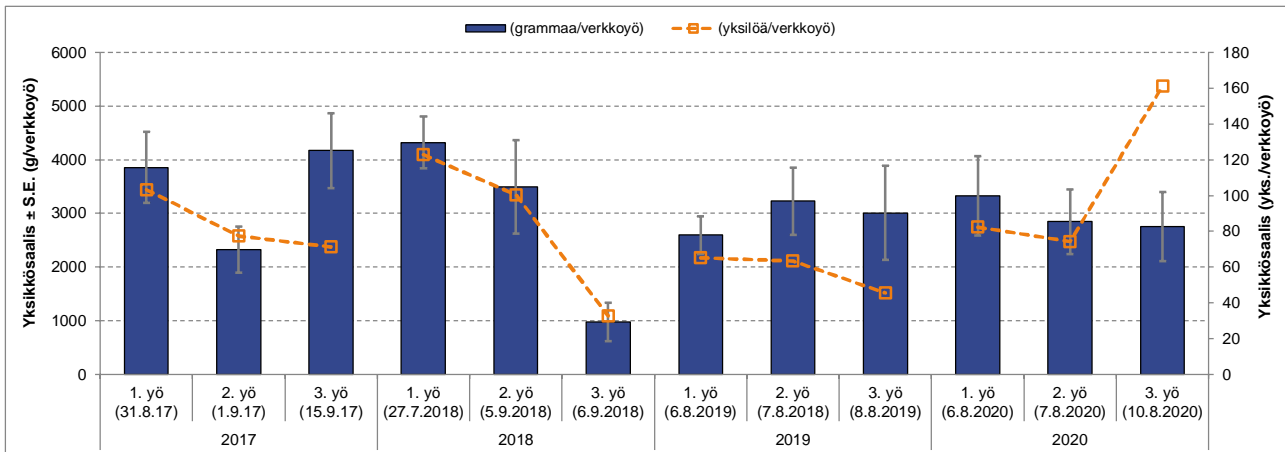
Vuonna 2020 tutkimusverkkojen biomassayksikkösaalis oli edellisvuoden tasoa, mutta lukumääräinen yksikkösaalis oli hieman aiempaa suurempi (Kuva 6). Tähän vaikutti erityisesti kolmannen pyyntiyön suuri ahven-, särki- ja allikkosalakkasaalis (Kuva 7). Koekalastus tehtiin vuoden 2019 tapaan kokonaisuudessaan elokuun alkupuoliskolla.



Kuva 6. Littoistenjärven verkkokoekalastusten yksikkösaalis (g/verkkoyö) vuosina 2012 – 2020. Lähteet: Louhesto 2012, Ylönen 2013, Ylönen & Karppinen 2014, 2015, 2016, Alaja 2017.

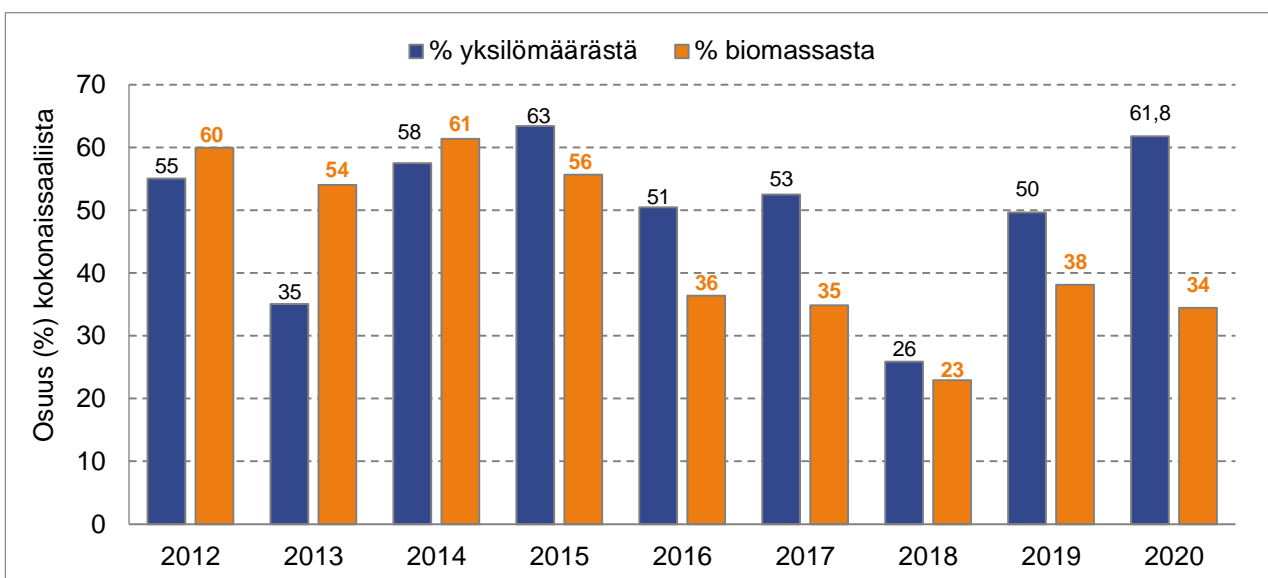
Ennen kemikaalikunnostusta vuosina 2012-2016 biomassayksikkösaaliiden keskiarvo oli 2594 g/verkkoyö ja kemikaalikunnostuksen jälkeen vuosina 2017-2020 keskimäärin 3023 g/verkkoyö. Lukumääräinen yksikkösaalis oli ennen kunnostusta keskimäärin 128 yks./verkkoyö ja kunnostuksen jälkeen 79 yks./verkkoyö. Kesäkuukausien lämpösummat eivät eronneet toisistaan selvästi näiden kahden ajanjakson välillä, mutta kaksi lämpimintä kesää ajoittui vuosille 2018 ja 2020 (Liite 2).

LITTOISTENJÄRVEN KEMIKAALIKUNNOSTUKSEN KALATALOUSTARKKAILU VUONNA 2020



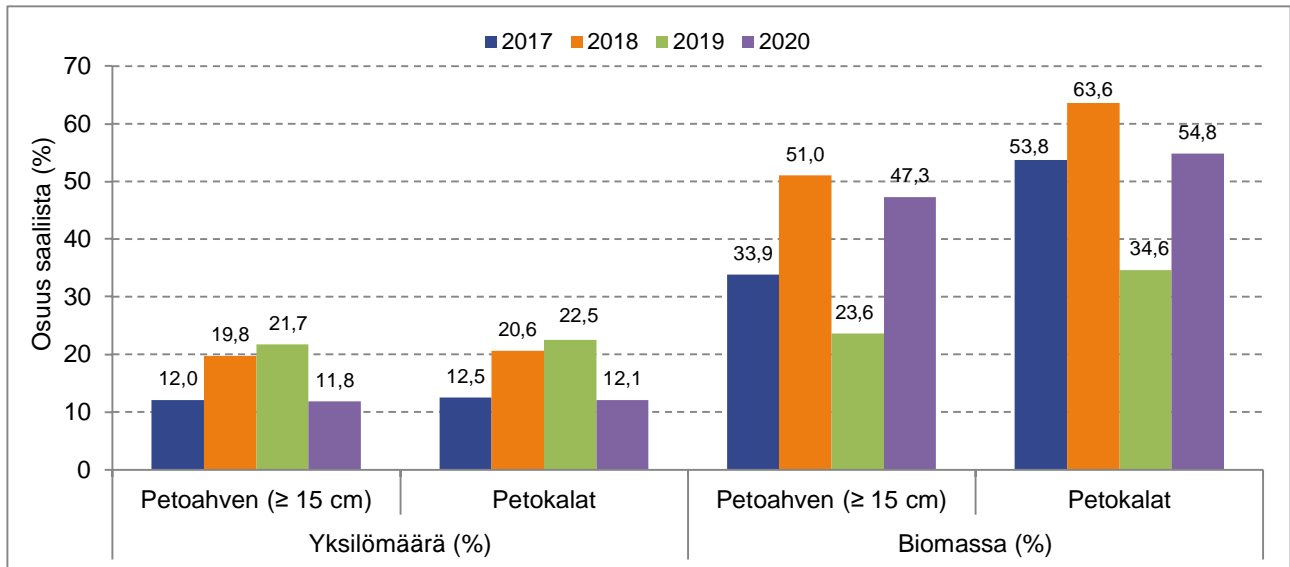
Kuva 7. Littoistenjärven verkkokoekalastuksen biomassayksikkösaalis (g/verkkoyö±keskivirhe) pyyntiöittäin vuosina 2017 - 2020.

Vuonna 2020 särkikalojen biomassaosuus oli suunnilleen edellisvuoden tasolla ja jonkin verran pidemmän aikavälin keskiarvoa alempi (Kuva 8). Särkikalojen biomassa koostui edelleen suurelta osin särjestä (82 %). Särkikalojen lukumääräosuus oli korkeampi kuin edellisvuonna. Se oli myös hieman pitkän aikavälin keskiarvoa suurempi. Kunnostuksen jälkeisinä koekalastusvuosina särkikalojen keskimääräinen yksilömääräosuus on ollut 5 % ja biomassaosuus noin 21 % pienempi kuin kunnostusta edeltävinä vuosina 2012-2016.



Kuva 8. Särkikalojen osuus (%) verkkokoekalastuksen kokonaissaaliista vuosina 2012 – 2020.

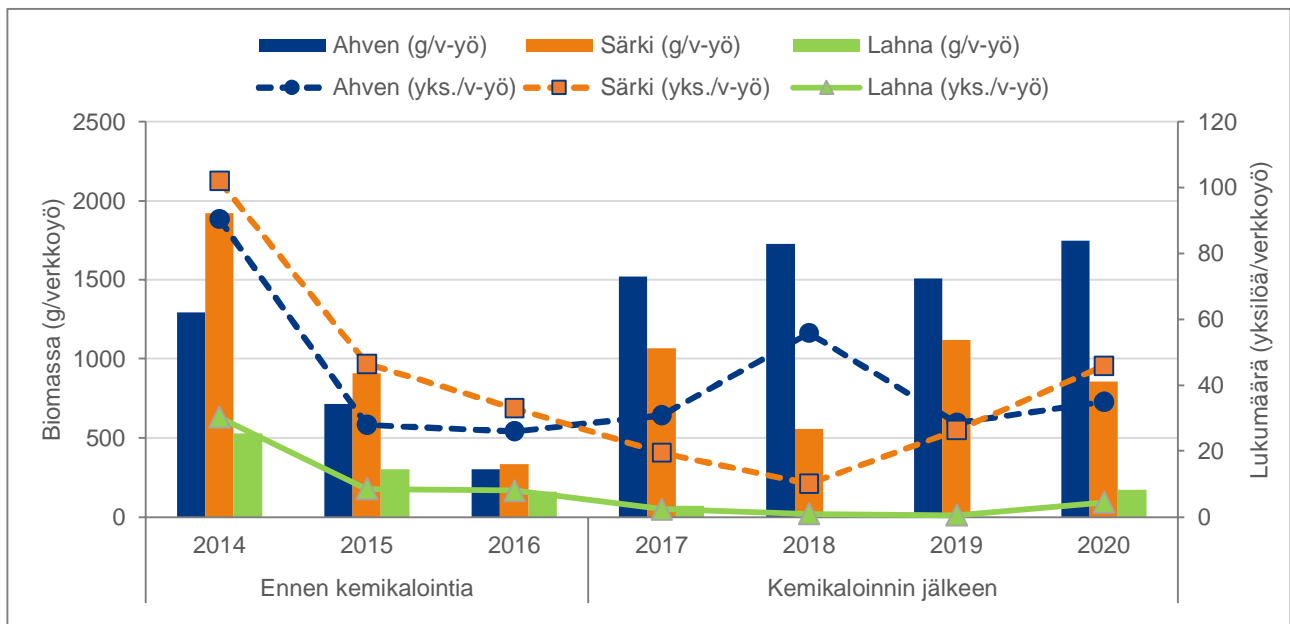
Petoahvenen biomassaosuus kasvoi edellisvuoteen nähden, mutta yksilömääräosuus aleni (Kuva 9). Haukien määrä saaliissa pysyi jokseenkin ennallaan. Petokalojen yhteenlaskettu biomassaosuus oli selvästi edellisvuotta suurempi. Kunnostusta edeltävältä ajalta ei ollut raportoitua tietoa petoahvenien ja petokalojen biomassoista.



Kuva 9. Petoahvenen ja petokalojen yksilömäärä- ja biomassaosuudet (%) vuosina 2017 - 2020.

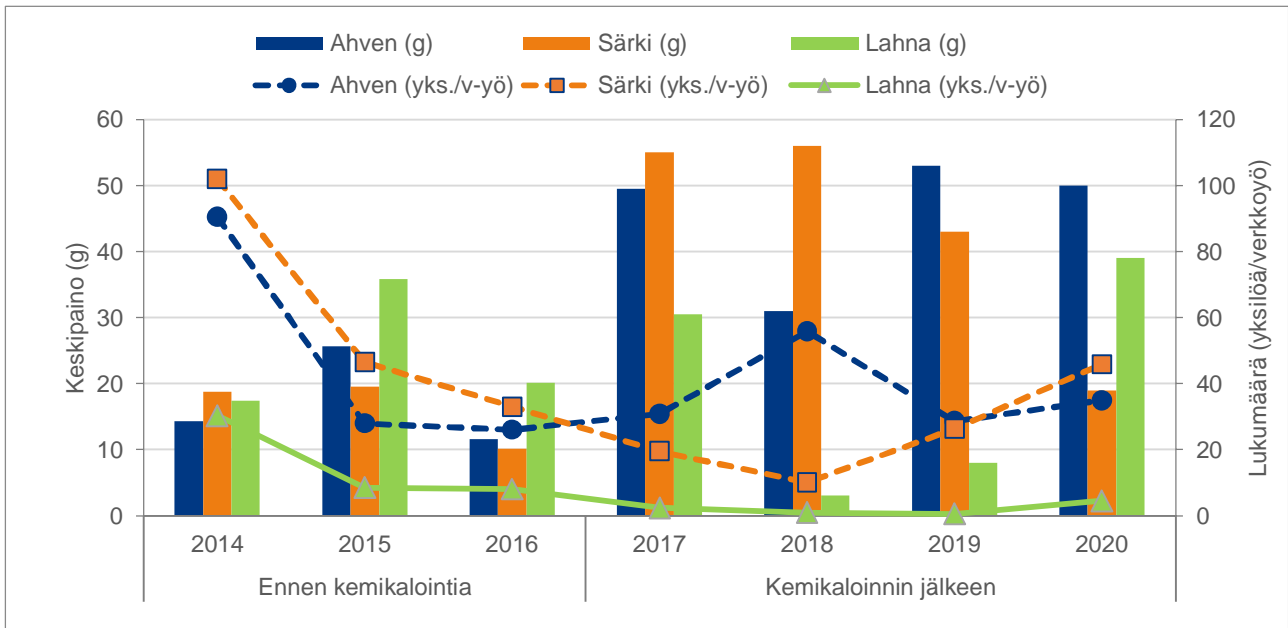
Koekalastuksissa ahvenen biomassayksikkösaalis oli kemikalointia edeltävinä vuosina pienempi kuin sen jälkeen (Kuva 10). Ahvensaaliin lukumäärässä kasvu ei ollut yhtä selvää, mutta saalisahvenien keskipaino on kasvanut viime vuosina selvästi (Kuva 11). Särjen osalta muutokset saaliissa ovat olleet samansuuntaisia kuin ahvenella, joskin vuonna 2020 saaliissa esiintyi runsaasti pienikokoisia särkiä. Vuoden 2018 jälkeen särjen keskipaino saaliissa on alkanut uudelleen laskea samalla, kun saaliin lukumäärä on vähitellen kasvanut.

Lahnakannan tilaa voidaan arvioida tutkimusverkoilla ainoastaan suuntaa antavasti. Kemikaalikäsittelyn aiheuttaman lahnakuoleman vaikutus näkyi koekalastusten saaliissa alentuneina lahnamäärinä. Vuonna 2020 saatiin heikkoja viitteitä lahnakannan runsastumisesta. Pienten lahnojen lukumäärä oli edelleen melko alhainen, mutta silti moninkertainen edeltäviin kahteen vuoteen verrattuna. Lisäksi tutkimusverkkosaaliissa esiintyi ensimmäistä kertaa kunnostuksen jälkeen yksittäinen kookas lahna (3 kg), joita on kuitenkin saatu saaliiksi muutamia yksilöitä vuodessa riimuverkkojennissä.



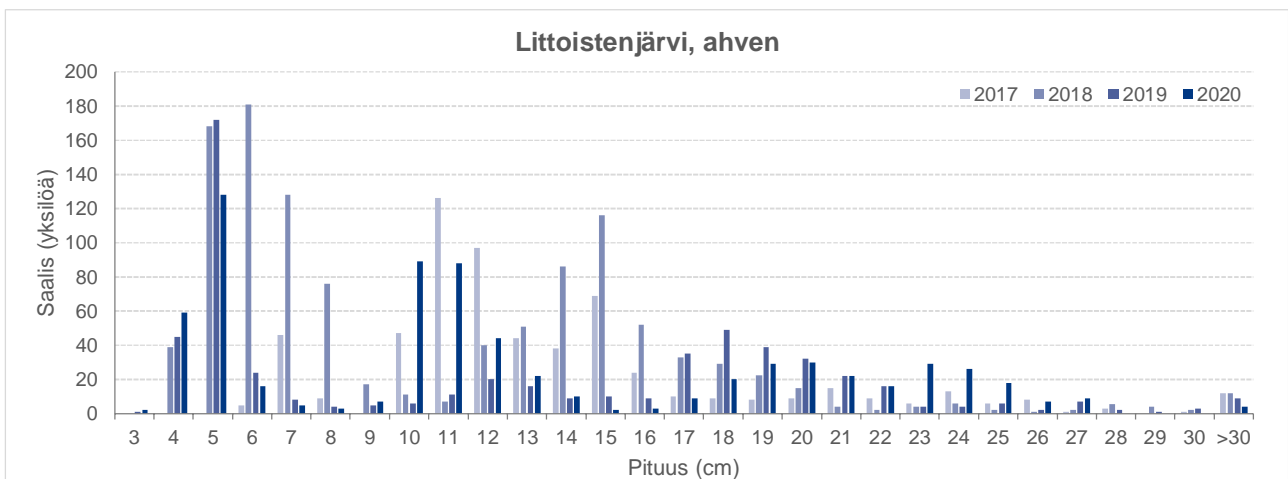
Kuva 10. Ahvenen, särjen ja lahnan yksikkösaalis lukumääränä (yksilöä/verkkoyö) ja biomassana (g/verkkoyö) vuosina 2014 – 2020.

LITTOISTENJÄRVEN KEMIKAALIKUNNOSTUKSEN KALATALOUSTARKKAILU VUONNA 2020



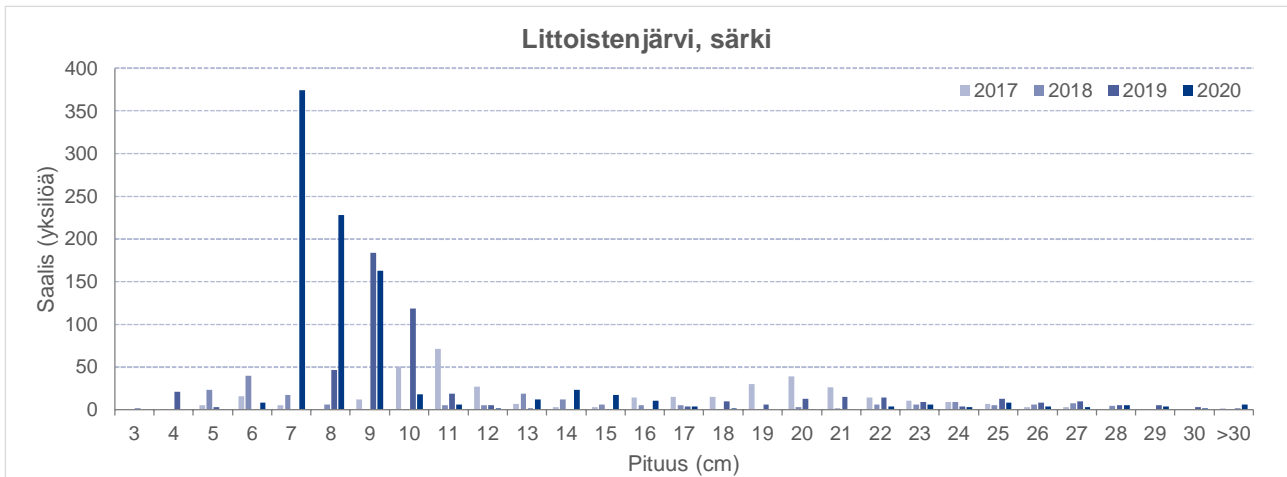
Kuva 11. Kuva. Ahvenen, särjen ja lahnan lukumääräinen yksikkösaalis (yksilöä/verkkoyö) ja kalojen keskipaino (g) vuosina 2014 – 2020.

Vuonna 2020 ahvensaaliin pituusluokissa erottuivat edellisvuotta selvemmin 10 – 11 cm mittaiset yksilöt, mutta 14 - 16 cm ahvenia esiintyi saaliissa edelleen niukasti (Kuva 12). Pituudeltaan 23 – 25 cm petoahvenia esiintyi saaliissa aiempia vuosia enemmän. Poikastuotanto näyttäisi olleen hyvä kaikkina neljänä koekalastusvuonna.



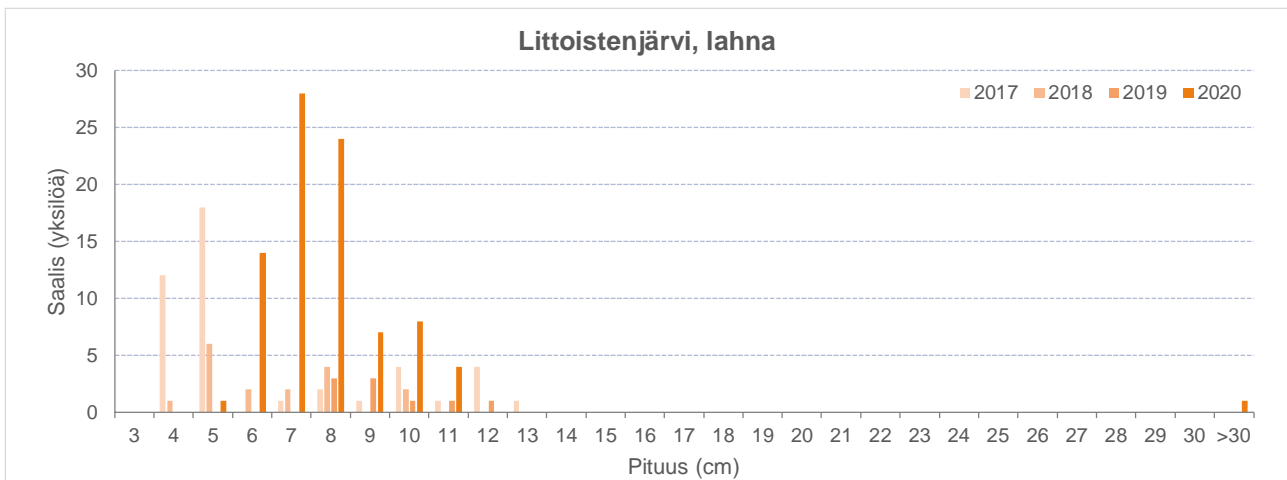
Kuva 12. Ahvenen pituusluokkakohtainen (cm) saalis (yksilöä) vuosina 2017 - 2020.

Särkisaaliissa esiintyi selvästi aiempia vuosia enemmän pienikokoisia 7 – 8 cm mittaisia yksilöitä (Kuva 13). Tämä näkyi saaliissa myös aiempaa pienempänä keskipainona.



Kuva 13. Särjen pituusluokkakohtainen saalis (yksilöä) vuosina 2017 – 2020.

Vuonna 2020 lahnoja saatiin lukumääräisesti enemmän kuin kolmena aiempana koekalastusvuonna. Edelleenkin saaliissa ei esiintynyt juurikaan yli 10 cm mittaisia yksilöitä, joskin poikkeuksen tästä muodosti yksi kookas (60 cm ja 3 kg) lahna (Kuva 14). Lisäksi 100 mm verkolla saatiin kuusi 2,1 – 3,5 kg painoista lahnaa, mikä viittasi siihen, että kookkaampaa lahnaa esiintyy järvestä edelleen aiempien vuosien tapaan.



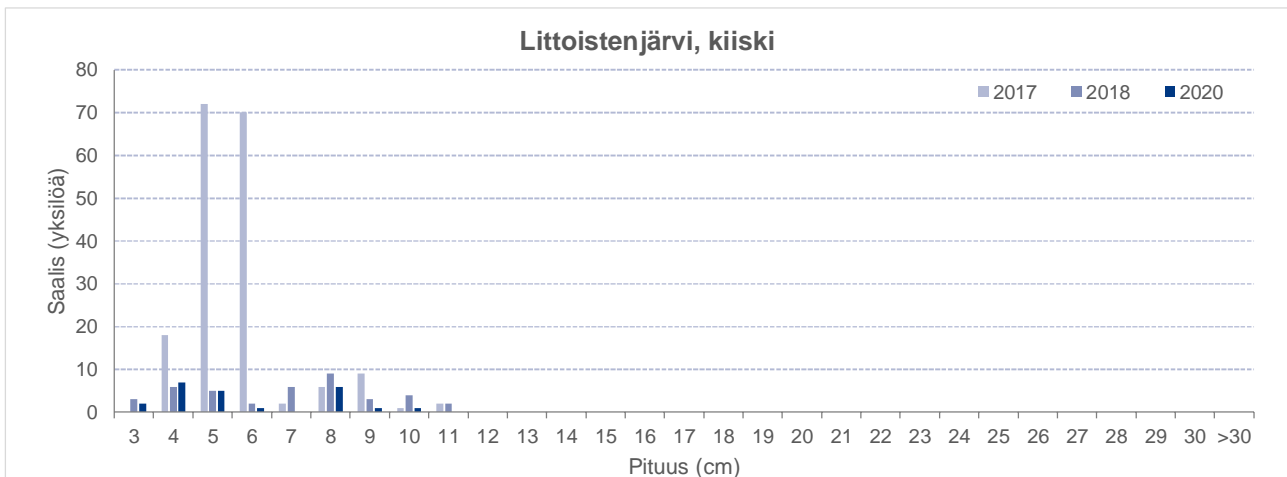
Kuva 14. Lahnan pituusluokkakohtainen saalis (yksilöä) vuosina 2017 – 2020.

Allikkosalakan saalis kasvoi edellisvuoteen nähden selvästi. Vuonna 2019 kanta näytti olevan jo taantumassa, mutta v. 2020 saaliissa esiintyi jälleen erityisesti 5 cm mittaisia yksilöitä (Kuva 15).



Kuva 15. Allikkosalakan pituusluokkakohtainen saalis (yksilöä) vuosina 2017 – 2020.

Kiiskeä ei saatu vuonna 2019 saaliiksi lainkaan ja edelleen vuonna 2020 kiiski oli saaliissa selvästi harvalukuisempi kuin esimerkiksi vielä vuonna 2018 (Kuva 16).



Kuva 16. Kiisken pituusluokkakohtainen saalis vuosina 2017, 2018 ja 2020.

4. YHTEENVETO JA PÄÄTELMIÄ

Vuonna 2020 Littoistenjärven koekalastukset tehtiin elokuun alkupuoliskolla kesäisissä olosuhteissa. Koekalastuksen yksikkösaalis oli rehevälle vesistölle tyypillisesti suhteellisen korkea. Saaliissa valtalajeina olivat lukumäärien perusteella särki ja ahven. Särki oli saaliissa ahventa runsaslukuisempi, mutta sen biomassa oli huomattavasti ahventa pienempi. Allikkosalakkaa esiintyi saaliissa kohtalaisesti. Muita saalislajeja olivat lahna, kiiski ja hauki.

Littoistenjärven tilassa on havaittu jo ennen kemikaalikunnostusta voimakasta vaihtelua. Osaltaan tämä on näkynyt myös järven kalakannoissa. Kemikaalikunnostuksen jälkeen vuonna 2017 järvessä havaittiin lahnakuolemia, mikä epäilemättä harvensi ainakin jonkin verran kutevaa lahnakantaa. Vuonna 2020 koekalastuksen saaliissa esiintyi pienempää lahnaa edellisvuosia enemmän, mikä saattaa viitata lahnakannan vähittäiseen runsastumiseen.

Petoahvenen määrä oli Littoistenjärvessä edelleen kiitettävällä tasolla. Näyttäisi siltä, että ahven on jossakin määrin hyötynyt kemikaalikunnostuksesta veden kirkastumisen ja elintilan vapautumisen

myötä. Hauen määrä saaliissa on pysytellyt vuosina 2017 – 2020 likimain samalla tasolla. Tutkimusverkoilla ei saada yleensä kovin hyvää käsitystä haukikannasta. Ekologisen tilan luokittelun 1. luokittelukierroksen luokkarajojen perusteella petomaisten ahvenkalojen biomassaosuus on ollut vuosina 2017 – 2020 selvästi parempi kuin MVh-typin vertailujärvissä keskimäärin, mikä indikoi muuttujan osalta erinomaista tilaa (Vuori ym. 2009). Hyvä petokalakanta voi jossakin määrin estää särkikalojen runsastumista ja vähentää hoitokalastuksen tarvetta, mikäli särkikalasto ei ole voimakkaasti lahnavahtainen.

Särkien lukumäärä on kasvanut koekalastusten saaliissa kahtena vuonna peräkkäin, mikä ei ole kuitenkaan näkynyt vastaavana muutoksena saaliin biomassassa. Särkien keskipaino näyttäisikin jonkin verran pudonneen aiempaan nähden, mikä viittaa kannan ikärakenteen vähittäiseen nuortumiseen.

Kiiskiä ei saatu vuonna 2019 lainkaan saaliiksi ja edelleen vuonna 2020 kiiskisaalis oli niukka. Kiiskikannan harventuminen näyttäisi tapahtuneen kaikissa kokoluokissa.

Allikkosalakan saalis oli suurimmillaan heti kemikaalikunnostuksen jälkeen vuonna 2017 (440 kpl). Tämän jälkeen saalis pieneni ollen alimmillaan vuonna 2019 (37 kpl). Vuonna 2020 allikkosalakoita esiintyi saaliissa jälleen kohtalaisesti (169 kpl). Yleensä allikkosalakka viihtyy pienissä, muutoin kalattomissa lammikoissa. Ei tiedetä hyötykö allikkosalakka esimerkiksi runsaasta vesikasvillisuudesta, jonka turvin se voisi välttää mm. petokaloja. Littoistenjärvessä allikkosalakka on alttiina ainakin ahvenien ja haukien saalistukselle.

Verkkokoekalastusten tulosten pohjalta voidaan arvioida suuntaa antavasti vesistön ekologista tilaa. Nykyisin kalastopohjaisen ekologisen tilan arvio hyödyntää neljää kalastomuuttujaa: yksikkösaalis (g/verkkoyö), yksikkösaalis (yks./verkkoyö), särkikalojen biomassaosuus (%) ja indikaattorilajien esiintyminen (Aroviita ym. 2019). Ensimmäisellä luokittelukierroksella myös petomaisten ahvenkalojen biomassaosuudelle oli määritelty vertailutila ja luokkarajat (Vuori ym. 2009).

Vuosien 2017 - 2020 koekalastusten pohjalta arvioituna Littoistenjärven ekologista tilaa voidaan pitää epävirallisesti lähinnä tyydyttävänä (Liite 3). Järvityypin MVh (matalat vähähumuksiset järvet) vertailujärvissä koekalastuksen biomassayksikkösaaliit ovat olleet melko pieniä (<1 kg/verkkoyö), joten Littoistenjärven viime vuosien biomassayksikkösaaliit (2,7 – 3,4 kg/verkkoyö) ilmensivät keskimäärin huonoa tilaa. Yksikkömääräinen yksikkösaalis ilmensi tyydyttävää tilaa, joskin vuonna 2020 tilanne heikkeni edeltäviin vuosiin nähden. Särkikalojen biomassaosuus ilmensi kaikkina vuosina erinomaista tilaa. Vuonna 2020 särkikalaja esiintyi kuitenkin yksilömääräisesti verrattain runsaasti, mikä saattaa näkyä lähivuosina myös särkikalabiomassan kasvuna.

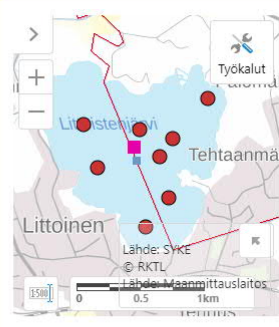
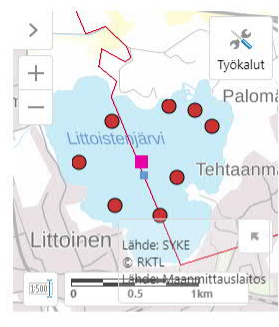

Indikaattorilajimuuttuja on ekologisen tilan luokittelun kannalta hieman työläämmiin määritettävissä, koska sen arvioinnissa tulisi hyödyntää kaikkea vesistöstä kerättyä kalastotietoa. Littoistenjärvessä ei kuitenkaan esiintyne vaikeasti pyydettävissä olevia lisäpisteitä antavia kalalajeja, joten arvioinnin voinee tehdä yksinomaan koekalastusten pohjalta. Alle 200 ha:n laajuisissa vesistöissä indikaattorilajimuuttuja saa arvon hyvä, jos järvessä on luontaiseen lisääntymiseen perustuva kanta ahvenesta ja/tai hauesta ja/tai särjestä eikä kannoissa ole havaittavissa lisääntymishäiriöitä (Aroviita ym. 2019). Näyttäisi siltä, että kemikaalikunnostuksen jälkeen em. lajien lisääntymisessä ei ole ollut normaalista poikkeavaa vaihtelua. Hauenkin osalta tilanne lienee samanlainen, vaikka verkkokoekalastus ei yksistään anna sen kannan tilasta selvää kuvaa.

Kokonaisuutena näyttäisi siltä, että kemikaalikunnostus ei ole vaikuttanut ainakaan haitallisesti Littoistenjärven kalakantoihin tai kalatalouteen. Tilanne ei ole kuitenkaan stabiili ja tulevaisuudessa järven tilan ylläpitäminen tai kohentaminen vaatinee edelleen hoitotoimenpiteitä, kuten ajoittaista särkikaloihin kohdistuvaa poistokalastusta. Tilannekuvan säilyttäminen ja hoitotoimenpiteiden suunnittelu edellyttää myös jatkossa seurantatietoa, jota tulisi kerätä kalaston osalta säännöllisesti koekalastusten sekä kalojen ikä- ja kasvunäytteiden avulla.

VIITTEET

- Alaja, H. 2017. Littoistenjärven kalataloudellinen velvoitetarkkailu vuonna 2017. Nab Labs Oy. Tutkimusraportti 214 / 2017.
- Alankomaa, T. & Vepsäläinen, M. 2017. Vesistön ja kalaston tarkkailusuunnitelma. Täydennykset ja tarkennukset. Littoistenjärven osakaskuntien hoitokunta. Vahanen Environment Oy. ENV1107.
- Aroviita, J., Mitikka, S. & Vienonen, S. (toim.) 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskus. Ympäristökeskuksen raportteja 37/2019.
- Louhesto, P. 2012. Littoistenjärven koekalastukset vuonna 2012. Turun yliopisto.
- Ylönen, O. 2013. Littoistenjärven verkkokoekalastukset (kesäkuu ja syyskuu) vuonna 2013. Lounais-Suomen kalastusalue. 5 s.
- Ylönen, O. & Karppinen, C. 2014. Littoistenjärven verkkokoekalastukset (kesäkuu ja elokuu) vuonna 2014. L-S Kalatalouskeskus ry. 10 s.
- Ylönen, O. & Karppinen, C. 2015. Littoistenjärven verkkokoekalastus vuonna 2015. L-S Kalatalouskeskus ry. 10 s.
- Ylönen, O. & Karppinen, C. 2016. Littoistenjärven verkkokoekalastus vuonna 2016. L-S Kalatalouskeskus ry. 9 s.
- Olin, M., Lappalainen, A., Sutela, T., Vehanen, T., Ruuhijärvi, J., Saura, A. & Sairanen, S. 2014: Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin. - RKT:n työraportteja 21/2014: 1-14 + liitteet.
- Sarvala, J. 2018. Littoistenjärven tila kemiallisen kunnostuksen jälkeen –syksyn 2018 tilanne. Esitelmä. Lieto, Villa Järvelä 19.12.2018. Ladattu 18.2.2019 osoitteesta: http://www.littoistenjarvi.fi/wp-content/uploads/2019/01/Littoistenj%C3%A4rven-tila-2017-2018_netiversio.pdf
- Sammalkorpi, I. 2020. Littoistenjärven ravintoketjun hoitosuunnitelma 2020-2022. 18 s. Ladattu 9.12.2020 osoitteesta: http://www.littoistenjarvi.fi/wp-content/uploads/2013/06/Sammalkorpi_Litsaistus_Hoitokalastussuunnitelma-2020_11_29.pdf
- Vuori, K.-M., Mitikka, S. & Vuoristo, H. (toim.) 2009. Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. Osat I-II. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2009. Suomen ympäristökeskus. 120 s.

Liite 1. Verkkokoekalastusten kuvailulomakkeet ja pyyntipaikkojen sijainti vuonna 2020.

<p>Havaintoalue Littoistenjärvi, Lieto, 82V043.1.001 Littoistenjärvi, 145,363 ha, ETRS-TM35FIN: 6710873 - 246592</p> <p>Korjaa Verkot</p> <p>Perustiedot</p> <table border="1"> <tr><td>Lasku</td><td>5.8.2020 19:30:00</td></tr> <tr><td>Nosto</td><td>6.8.2020 8:00:00</td></tr> <tr><td>Pyynnin kesto</td><td>12:30</td></tr> <tr><td>Koekalastajan nimi</td><td>Hanna Enroth & Lotta Hollmen</td></tr> <tr><td>Koekalastajan organisaatio</td><td>Eurofins Ahma Oy</td></tr> <tr><td>Hanke</td><td>Littoistenjärven kemikaalikunnostuksen kalataloudellinen velvoitetarkkailu - Velvoitetarkkailu</td></tr> <tr><td>Vedenlaatuhavainnot</td><td>Veden lämpötila 20,7 [°C]</td></tr> <tr><td>Sää</td><td></td></tr> <tr><td>Syvyysvyöhykkeet</td><td>Standardit syvyysvyöhykkeet: 0-3 m 3-10 m 10-20 m 20- m</td></tr> <tr><td>Lisätieto</td><td></td></tr> <tr><td>Tiedot tarkistettu</td><td>Kyllä</td></tr> <tr><td>Ylläpitäjäorganisaatio</td><td>Eurofins Ahma Oy</td></tr> </table> <p>Pyyntiponnistuksen vyöhykkeittäinen jakautuminen</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Syvyysvyöhyke</th> <th>Vertikaalivyöhyke</th> <th>Verkkoöiden lkm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0-3 m</td> <td>pohja</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>	Lasku	5.8.2020 19:30:00	Nosto	6.8.2020 8:00:00	Pyynnin kesto	12:30	Koekalastajan nimi	Hanna Enroth & Lotta Hollmen	Koekalastajan organisaatio	Eurofins Ahma Oy	Hanke	Littoistenjärven kemikaalikunnostuksen kalataloudellinen velvoitetarkkailu - Velvoitetarkkailu	Vedenlaatuhavainnot	Veden lämpötila 20,7 [°C]	Sää		Syvyysvyöhykkeet	Standardit syvyysvyöhykkeet: 0-3 m 3-10 m 10-20 m 20- m	Lisätieto		Tiedot tarkistettu	Kyllä	Ylläpitäjäorganisaatio	Eurofins Ahma Oy	Syvyysvyöhyke	Vertikaalivyöhyke	Verkkoöiden lkm	0-3 m	pohja	8	<p>Lisätietoa</p> 
Lasku	5.8.2020 19:30:00																														
Nosto	6.8.2020 8:00:00																														
Pyynnin kesto	12:30																														
Koekalastajan nimi	Hanna Enroth & Lotta Hollmen																														
Koekalastajan organisaatio	Eurofins Ahma Oy																														
Hanke	Littoistenjärven kemikaalikunnostuksen kalataloudellinen velvoitetarkkailu - Velvoitetarkkailu																														
Vedenlaatuhavainnot	Veden lämpötila 20,7 [°C]																														
Sää																															
Syvyysvyöhykkeet	Standardit syvyysvyöhykkeet: 0-3 m 3-10 m 10-20 m 20- m																														
Lisätieto																															
Tiedot tarkistettu	Kyllä																														
Ylläpitäjäorganisaatio	Eurofins Ahma Oy																														
Syvyysvyöhyke	Vertikaalivyöhyke	Verkkoöiden lkm																													
0-3 m	pohja	8																													
<p>Havaintoalue Littoistenjärvi, Lieto, 82V043.1.001 Littoistenjärvi, 145,363 ha, ETRS-TM35FIN: 6710873 - 246592</p> <p>Korjaa Verkot</p> <p>Perustiedot</p> <table border="1"> <tr><td>Lasku</td><td>6.8.2020 19:40:00</td></tr> <tr><td>Nosto</td><td>7.8.2020 8:00:00</td></tr> <tr><td>Pyynnin kesto</td><td>12:20</td></tr> <tr><td>Koekalastajan nimi</td><td>Hanna Enroth & Lotta Hollmen</td></tr> <tr><td>Koekalastajan organisaatio</td><td>Eurofins Ahma Oy</td></tr> <tr><td>Hanke</td><td>Littoistenjärven kemikaalikunnostuksen kalataloudellinen velvoitetarkkailu - Velvoitetarkkailu</td></tr> <tr><td>Vedenlaatuhavainnot</td><td>Veden lämpötila 21 [°C]</td></tr> <tr><td>Sää</td><td></td></tr> <tr><td>Syvyysvyöhykkeet</td><td>Standardit syvyysvyöhykkeet: 0-3 m 3-10 m 10-20 m 20- m</td></tr> <tr><td>Lisätieto</td><td></td></tr> <tr><td>Tiedot tarkistettu</td><td>Kyllä</td></tr> <tr><td>Ylläpitäjäorganisaatio</td><td>Eurofins Ahma Oy</td></tr> </table> <p>Pyyntiponnistuksen vyöhykkeittäinen jakautuminen</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Syvyysvyöhyke</th> <th>Vertikaalivyöhyke</th> <th>Verkkoöiden lkm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0-3 m</td> <td>pohja</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>	Lasku	6.8.2020 19:40:00	Nosto	7.8.2020 8:00:00	Pyynnin kesto	12:20	Koekalastajan nimi	Hanna Enroth & Lotta Hollmen	Koekalastajan organisaatio	Eurofins Ahma Oy	Hanke	Littoistenjärven kemikaalikunnostuksen kalataloudellinen velvoitetarkkailu - Velvoitetarkkailu	Vedenlaatuhavainnot	Veden lämpötila 21 [°C]	Sää		Syvyysvyöhykkeet	Standardit syvyysvyöhykkeet: 0-3 m 3-10 m 10-20 m 20- m	Lisätieto		Tiedot tarkistettu	Kyllä	Ylläpitäjäorganisaatio	Eurofins Ahma Oy	Syvyysvyöhyke	Vertikaalivyöhyke	Verkkoöiden lkm	0-3 m	pohja	8	<p>Lisätietoa</p> 
Lasku	6.8.2020 19:40:00																														
Nosto	7.8.2020 8:00:00																														
Pyynnin kesto	12:20																														
Koekalastajan nimi	Hanna Enroth & Lotta Hollmen																														
Koekalastajan organisaatio	Eurofins Ahma Oy																														
Hanke	Littoistenjärven kemikaalikunnostuksen kalataloudellinen velvoitetarkkailu - Velvoitetarkkailu																														
Vedenlaatuhavainnot	Veden lämpötila 21 [°C]																														
Sää																															
Syvyysvyöhykkeet	Standardit syvyysvyöhykkeet: 0-3 m 3-10 m 10-20 m 20- m																														
Lisätieto																															
Tiedot tarkistettu	Kyllä																														
Ylläpitäjäorganisaatio	Eurofins Ahma Oy																														
Syvyysvyöhyke	Vertikaalivyöhyke	Verkkoöiden lkm																													
0-3 m	pohja	8																													
<p>Havaintoalue Littoistenjärvi, Lieto, 82V043.1.001 Littoistenjärvi, 145,363 ha, ETRS-TM35FIN: 6710873 - 246592</p> <p>Korjaa Verkot</p> <p>Perustiedot</p> <table border="1"> <tr><td>Lasku</td><td>9.8.2020 20:10:00</td></tr> <tr><td>Nosto</td><td>10.8.2020 8:15:00</td></tr> <tr><td>Pyynnin kesto</td><td>12:05</td></tr> <tr><td>Koekalastajan nimi</td><td>Hanna Enroth & Lotta Hollmen</td></tr> <tr><td>Koekalastajan organisaatio</td><td>Eurofins Ahma Oy</td></tr> <tr><td>Hanke</td><td>Littoistenjärven kemikaalikunnostuksen kalataloudellinen velvoitetarkkailu - Velvoitetarkkailu</td></tr> <tr><td>Vedenlaatuhavainnot</td><td>Veden lämpötila 23 [°C]</td></tr> <tr><td>Sää</td><td>Sää 9.8.2020: ilma +22, NW 5 m/s, pilv. 2/8 Sää 10.8.2020: ilma +17, NE 3 m/s, pilv. 0/8, vesi +21,</td></tr> <tr><td>Syvyysvyöhykkeet</td><td>Standardit syvyysvyöhykkeet: 0-3 m 3-10 m 10-20 m 20- m</td></tr> <tr><td>Lisätieto</td><td></td></tr> <tr><td>Tiedot tarkistettu</td><td>Kyllä</td></tr> <tr><td>Ylläpitäjäorganisaatio</td><td>Eurofins Ahma Oy</td></tr> </table> <p>Pyyntiponnistuksen vyöhykkeittäinen jakautuminen</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Syvyysvyöhyke</th> <th>Vertikaalivyöhyke</th> <th>Verkkoöiden lkm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0-3 m</td> <td>pohja</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Lasku	9.8.2020 20:10:00	Nosto	10.8.2020 8:15:00	Pyynnin kesto	12:05	Koekalastajan nimi	Hanna Enroth & Lotta Hollmen	Koekalastajan organisaatio	Eurofins Ahma Oy	Hanke	Littoistenjärven kemikaalikunnostuksen kalataloudellinen velvoitetarkkailu - Velvoitetarkkailu	Vedenlaatuhavainnot	Veden lämpötila 23 [°C]	Sää	Sää 9.8.2020: ilma +22, NW 5 m/s, pilv. 2/8 Sää 10.8.2020: ilma +17, NE 3 m/s, pilv. 0/8, vesi +21,	Syvyysvyöhykkeet	Standardit syvyysvyöhykkeet: 0-3 m 3-10 m 10-20 m 20- m	Lisätieto		Tiedot tarkistettu	Kyllä	Ylläpitäjäorganisaatio	Eurofins Ahma Oy	Syvyysvyöhyke	Vertikaalivyöhyke	Verkkoöiden lkm	0-3 m	pohja	4	<p>Lisätietoa</p> 
Lasku	9.8.2020 20:10:00																														
Nosto	10.8.2020 8:15:00																														
Pyynnin kesto	12:05																														
Koekalastajan nimi	Hanna Enroth & Lotta Hollmen																														
Koekalastajan organisaatio	Eurofins Ahma Oy																														
Hanke	Littoistenjärven kemikaalikunnostuksen kalataloudellinen velvoitetarkkailu - Velvoitetarkkailu																														
Vedenlaatuhavainnot	Veden lämpötila 23 [°C]																														
Sää	Sää 9.8.2020: ilma +22, NW 5 m/s, pilv. 2/8 Sää 10.8.2020: ilma +17, NE 3 m/s, pilv. 0/8, vesi +21,																														
Syvyysvyöhykkeet	Standardit syvyysvyöhykkeet: 0-3 m 3-10 m 10-20 m 20- m																														
Lisätieto																															
Tiedot tarkistettu	Kyllä																														
Ylläpitäjäorganisaatio	Eurofins Ahma Oy																														
Syvyysvyöhyke	Vertikaalivyöhyke	Verkkoöiden lkm																													
0-3 m	pohja	4																													

Liite 2. Vuorokauden keskimääräisistä ilman lämpötiloista lasketut kesä-syyskuun lämpösummat Turun Artukaisten mittauspisteellä vuosina 2012 – 2020. Taulukossa ajanjakson keskimääräistä viileämmät kuukaudet sinisellä ja lämpimämmät kuukaudet punaisella fontilla. Lähde: Ilmatieteen laitos, avoin data, 21.10.2020

Vuosi	Kesäkuu	Heinäkuu	Elokuu	Syyskuu	Yht.
2012	399	545	502	361	1807
2013	517	550	535	362	1964
2014	415	639	557	382	1993
2015	400	506	533	381	1820
2016	470	560	501	388	1919
2017	418	511	503	356	1788
2018	460	665	568	413	2106
2019	527	551	534	350	1962
2020	566	507	542	406	2020
<i>Keskiarvo 2012-2019</i>	451	566	529	374	1920
<i>Erotus 2020 – 2012-2019</i>	115	-59	13	32	100
<i>Keskiarvo 2012-2016</i>	440	560	526	375	1901
<i>Keskiarvo 2017-2020</i>	493	558	537	381	1969
<i>Erotus 2012-2016 – 2017-2020</i>	53	-2	11	6	68

Liite 3. Epävirallinen arvio Littoistenjärven ekologisesta tilasta vuosien 2017 – 2020 verkkokoekalastusten tulosten perusteella.

	Biomassa (g/verkkoyö)	Yksilömäärä (yks./verkkoyö)	Särkikalat (biomassa-%)	*Petom.ahv. (biomassa-%)
Luokkarajat ja vertailutila (MVh)				
E/HY	1895	61,5	46,9	16
Hy/T	2105	69,9	52,7	12
T/V	2367	81	60,2	8
V/Hu	2704	96,3	70,1	4
HuAlar	3153	118,6	84	-
Vertailutila	988	53,4	38,9	21
Koekalastushavainnot				
v. 2020	3020	94,9	34,4	47
v. 2019	2962	57,7	38,1	24
v. 2018	2696	78,9	22,9	53
v. 2017	3414	84,7	34,8	35
Koekalastusten keskiarvo	3023	79,1	32,6	40
Laatuluokka	Huono	Tyydyttävä	Erinomainen	Erinomainen
Indikaattorilajit	**Hyvä			
Ekologisen tilan kokonaisarvio	Tyydyttävä			

* Petomaisten ahvenkalojen biomassaosuuden luokkarajat käytössä 1. luokittelukierroksella (Vuori ym. 2009), ei huomioitu tässä kokonaisarviossa.

** Indikaattorilajit, hyvä tila (<200 ha järvet): Luonnolliseen lisääntymiseen perustuva kanta ahvenesta ja/tai hauesta ja/tai särjestä eikä kannoissa ole havaittavissa lisääntymishäiriöitä. Arviossa oletettu, että Littoistenjärvessä ei esiinny vaatelaita lisäpisteitä antavia kalalajeja.

