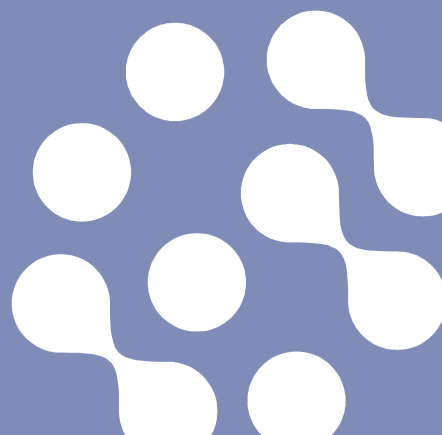


Eurofins Ahma Oy  
Projekti 90608 / 01 / 2019  
18.2.2019

LITTOISTENJÄRVEN HOITOKUNTA

# LITTOISTENJÄRVEN KEMIKAALIKUNNOSTUKSEN KALATALOUSTARKKAILU VUONNA 2018



# LITTOISTENJÄRVEN KEMIKAALIKUNNOSTUKSEN KALATALOUSTARKKAILU VUONNA 2018

## Sisällysluettelo

<b>1.</b>	<b>JOHDANTO</b> .....	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>AINEISTO JA MENETELMÄT</b> .....	<b>1</b>
2.1	TARKKAILUVESISTÖ .....	1
2.2	VERKKOKOEKALASTUS .....	1
2.3	KALOJEN KASVUTUTKIMUS .....	2
<b>3.</b>	<b>TULOKSET</b> .....	<b>3</b>
3.1	VERKKOKOEKALASTUKSET .....	3
3.1.1	<i>Saalislajisto ja saalis</i> .....	3
3.1.2	<i>Koekalastusten vuosien välistä vertailua</i> .....	7
3.2	KALOJEN KASVUTUTKIMUS .....	11
3.2.1	<i>Ahven</i> .....	11
3.2.2	<i>Kiiski</i> .....	12
3.2.3	<i>Hauki</i> .....	13
3.2.4	<i>Särki</i> .....	14
3.2.5	<i>Lahna</i> .....	15
3.2.6	<i>Allikkosalakka</i> .....	16
<b>4.</b>	<b>YHTEENVETO JA PÄÄTELMÄT</b> .....	<b>18</b>
	<b>VIITTEET</b> .....	<b>19</b>

## LIITTEET

Liite 1. Pyyntien kuvailulomakkeet ja pyyntipaikkojen sijainti.

Liite 2. Kuvia Littoistenjärvestä pyydetyistä allikkosalakoista ja niiden lajituntomerkeistä.

Liite 3. Ahvenen, kiiskan ja särjen luutumien kasvukertoimien (vakio b) määrittäminen.



Heikki Alaja  
Ympäristöasiantuntija, FM

## Yhteystiedot

Survontie 9 (YAD)  
40500 JYVÄSKYLÄ  
Sähköposti: EtunimiSukunimi@eurofins.fi

www.eurofins.fi

# 1. JOHDANTO

Littoistenjärven kalataloudellinen velvoitetarkkailu perustuu Littoistenjärven osakaskuntien hoitokunnalle 11.9.2014 myönnettyyn ympäristölupa 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 2018 kalataloustarkkailun sekä kalojen kasvuanalyyysien tulokset. Kalojen kasvututkimus ei sisällynyt velvoitetarkkailuohjelmaan, mutta se sovittiin raportoitavaksi yhdessä kalataloustarkkailun tulosten kanssa.

## 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 2. luokittelukierroksella välttäväksi ja kemiallinen tila hyvää huonommaksi. Järven heikentynyt tila on näkynyt sekä fysikaalis-kemiallisissa että biologisissa mittareissa. Veden ravinnepitoisuus on ollut hyvin korkea ja kesäisin on esiintynyt toistuvasti leväkukintoja. Viime vuosina vedenlaatu on pysytellyt heikkona, joten kemikaalikunnostuksella on arveltu voitavan vaikuttaa merkittävästi järven tilaa kohentavasti.

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 lahjoja, 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.

### 2.2 Verkkokoekalastus

Verkkokoekalastukset tehtiin vuonna 2018 kolmena erillisenä pyyntiyönä Nordic -tutkimusverkoilla. Koekalastuksen pyyntiponnistus oli yhteensä 20 verkkoyötä. Pyyntiajankohdat olivat 26. - 27.7.2018 (5 verkkoyötä), 4. - 5.9.2018 (7 verkkoyötä) ja 5. - 6.9.2018 (8 verkkoyötä). Järven mataluuden vuoksi kaikki verkot laskettiin pohjapyyntiin. Verkkoja pidettiin pyynnissä 12 – 13,75 h. Koekalastusten aikana pintaveden lämpötila oli noin +19 – 27 °C. Koekalastuksen suunnittelussa ja toteutuksessa noudatettiin soveltuvin 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.

Velvoitetarkkailun koekalastuksen lisäksi kookkaampien lahnojen esiintymistä haluttiin selvittää riimuverkolla. Tätä varten laskettiin yksi 90 mm riimuverkko pyyntiin järven syvimpään osaan 5. - 6.9.2018. Saaliiksi saadut lahnat mitattiin ja punnittiin.

Koekalastuksen pyyntipaikkojen sijainti kartalla on esitetty liitteessä 1.

## 2.3 Kalojen kasvututkimus

Kalojen kasvua selvitettiin seuraavista lajeista: ahven, kiiski, hauki, särki, lahna ja allikkosalakka. Näytekalat pyydettiin koekalastusverkoilla ja yhdellä riimuverkolla syyskuun alussa 2018. Iän- ja kasvunmäärityksessä käytettiin samoja luutumia kuin aiemmissa Littoistenjärven selvityksissä (Taulukko 1). Kiisken, hauen ja lahnan osalta toteutunut näytemäärä oli pieni, mikä heikensi iän- ja kasvunmääritysten luotettavuutta.

Allikkosalakan iänmäärityksestä ei ollut aiempaa kokemusta, joten iänmääritystä yritettiin aluksi suomuista. Tämä osoittautui kuitenkin vaikeaksi, joten iänmääritys tehtiin vuoden 2018 näytteille otoliiteista, joka sekin oli haastavaa luutumien pienen koon vuoksi. Kirjallisuustietojen perusteella ilmeni, että mm. Englannissa tehdyissä tutkimuksissa allikkosalakan iän- ja kasvunmäärityksessä oli käytetty onnistuneesti operculumia (Gozlan ym. 2003). Siksi viidelle vuonna 2017 pyydetylle yksilölle tehtiin takautuva kasvun arviointi operculumia käyttäen. Samassa yhteydessä dokumentointiin vielä saaliiksi saatujen allikkosalakoiden lajituntomerkkejä, koska lajinmäärityksen oikeellisuudesta oli esitetty epäilyjä. Allikkosalakan lajinmääritystä on käyty läpi liitteessä 2.

Takautuvassa kasvunarviointissa käytettiin ahvenella, särjellä ja lahnalla Monastyrskyn menetelmää. Vakion b arvo määritettiin ahvenen, kiisken ja särjen osalta aineistosta, mutta lahnalle tyydyttiin käyttämään tutkimuskirjallisuudesta löydettyä tietoa. Regressioyhtälöt luutumien säteen ja kalan pituuden väliselle riippuvuudelle on esitetty liitteessä 3.

**Taulukko 1. Kalojen kasvututkimuksen perustietoja vuodelta 2018.**

	Näyte- kaloja	Luutuma	Takautuvan kasvun menetelmä	Huomiot
Ahven	51	Operculum	Monastyrsky	vakio b = 0,85 (aineistosta, $r^2=0,985$ )
Kiiski	10	Suomu + otoliitti	Monastyrsky	iän tarkistus otoliiteista, vakio b = 0,65 (aineistosta, $r^2=0,98$ )
Hauki	8	Cleithrum	Lea	Pieni aineisto!
Särki	51	Suomu	Monastyrsky	vakio b = 0,92 (aineistosta, $r^2=0,97$ )
Lahna	8	Suomu	Monastyrsky	Pieni aineisto, vakio b = 0,89 (Kaijomaa ym. 1984)
Allikkosalakka	10+5	Otoliitti+operculum	Lea	Kasvu määritetty v. 2017 operculumeista (n=5), v. 2018 ikä otoliiteista (n=10)

## 3. TULOKSET

### 3.1 Verkkokoekalastukset

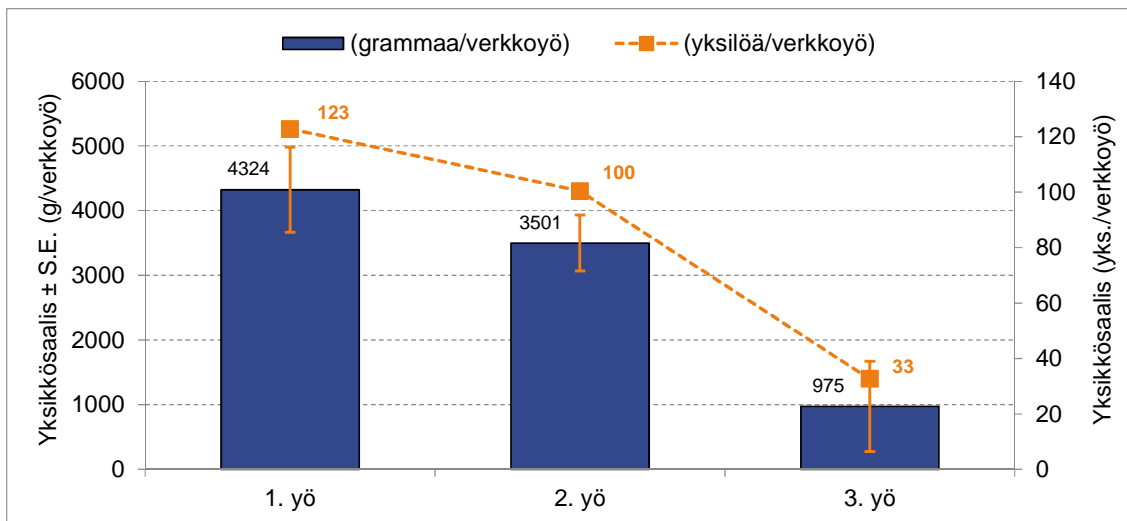
#### 3.1.1 Saalislajisto ja saalis

Vuonna 2018 koekalastusten saalislajisto käsitti seuraavat seitsemän kalalajia: ahven, kiiski, hauki, särki, allikkosalakka, lahna ja ruutana. Ahven oli selvästi runsain saalislaji. Sen osuus saaliin kokonaisuksilömäärästä oli lähes 71 % ja biomassasta 64 %. Yksilömäärältään seuraavaksi runsaimmat lajit saaliissa olivat särki (n. 13 %) ja allikkosalakka (12 %). Kiiskiä ja muita särkikalaja esiintyi saaliissa suhteellisen vähän. Särjen biomassaosuus oli noin 21 %, allikkosalakan vain 0,6 % (Taulukko 2).

**Taulukko 2.** Littoistenjärven verkkokoekalastuksen yksikkösaalis (yksilöä ja grammaa verkkoyötä kohden, SE = Keskiarvon keskivirhe), lajiosuudet (%) ja keskipaino (g) lajeittain vuonna 2018.

	Yksikkösaalis				Osuus saaliista (%)		Keski-paino (g)
	(yks./v-yö)	S.E	(g/v-yö)	S.E	(yks.)	(g)	
Ahven	55,8	7,9	1729	329	70,7	64,1	31
Allikkosalakka	9,5	5,8	17	11	12,0	0,6	2
Hauki	0,7	0,2	338	159	0,8	12,5	520
Kiiski	2,0	0,7	11	4	2,5	0,4	5
Lahna	0,9	0,4	3	1	1,1	0,1	3
Ruutana	0,2	0,1	40	40	0,2	1,5	267
Särki	10,0	3,4	558	138	12,6	20,7	56
Yht.	78,9	13,6	2696	473	100	100	34

Vuonna 2018 Littoistenjärven verkkokoekalastuksen yksikkösaalis oli biomassana 2696 g ja yksilömääränä 79 yksilöä verkkoyötä kohden. Yksikkösaalis vaihteli melko paljon eri pyyntiöinä. Yksikkösaalis oli suurimmillaan heinäkuun pyyntikerralla (4324 g ja 123 yksilöä verkkoyötä kohden) ja pienin viimeisellä pyyntikerralla syyskuun alussa (Kuva 1). Vuonna 2018 vesi oli suhteellisen lämmintä vielä syyskuun alussa, joten se ei yksinomaan selittänyt yksikkösaaliin alenemista, vaan kyse oli luultavimmin kalojen normaalista aktiivisuuden vaihtelusta.



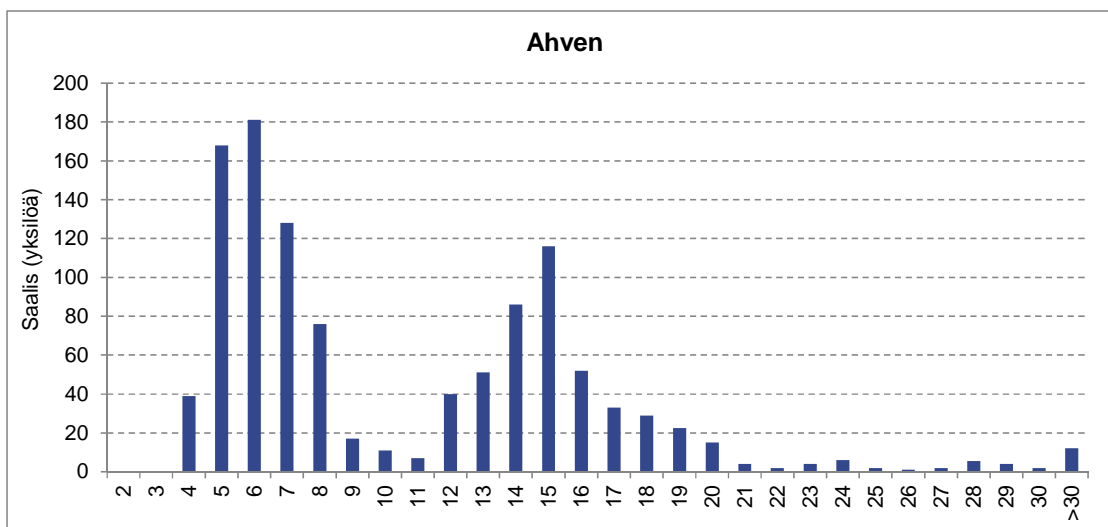
**Kuva 1. Littoistenjärven verkkokoekalastuksen biomassayksikkösaalis (g/verkkoyö±keskivirhe) pyyntiöittäin vuonna 2018.**

Vuonna 2018 saaliin yksilömäärästä ja massasta suurin osa koostui ahvenkaloista ja tarkalleen ottaen ahvenesta. Ahvenkalojen biomassaosuus oli noin 65 % ja särkikalojen 23 %. Petoahvenen biomassaosuus oli 53 % ja petokalojen biomassaosuus 66 % (Taulukko 3). Petokaloiksi luokiteltavien yksilöiden osuus ahvensaaliista oli yksilömääränä 28 % ja biomassana peräti 83 %. Petoahvenen ja särkikalojen biomassaosuudet olivat järvityyppi huomioiden hyvällä tasolla, mutta yhden vuoden tuloksen perusteella ei ole syytä tehdä päätelmiä ekologisesta tilasta tai sen mahdollisesta muuttumisesta.

**Taulukko 3. Kalayhteisön rakennetta kuvaavia muuttujia vuoden 2018 verkkokoekalastusten tuloksista laskettuna.**

	Osuus kokonaissaaliista (%)	
	Yksilömäärä	Biomassa
Ahvenkalat	73,3	64,5
Särkikalat	25,9	22,9
Petoahvenet (≥15 cm)	19,8	53,4
Hauki	0,8	12,5
Petokalat yhteensä	20,6	65,9

Ahvensaaliissa vallitsevina kokoluokkina olivat todennäköisesti kesänvanhat 5 – 7 cm mittaiset yksilöt sekä toisaalta myös selvästi kookkaammat 14 – 15 cm ahvenet (Kuva 2). Yli 20 cm ahvenia esiintyi saaliissa lukumääräisesti melko vähän, mutta niiden biomassaosuus oli merkittävä.

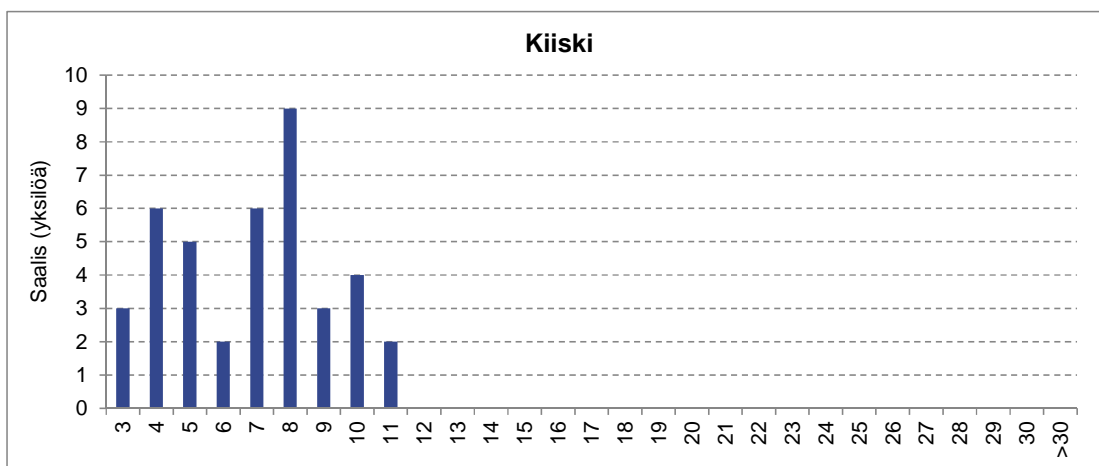


**Kuva 2. Ahvenen pituusluokkakohtainen saalis (yksilöä) vuonna 2018. Vaaka-akselilla kalan pituus (cm).**

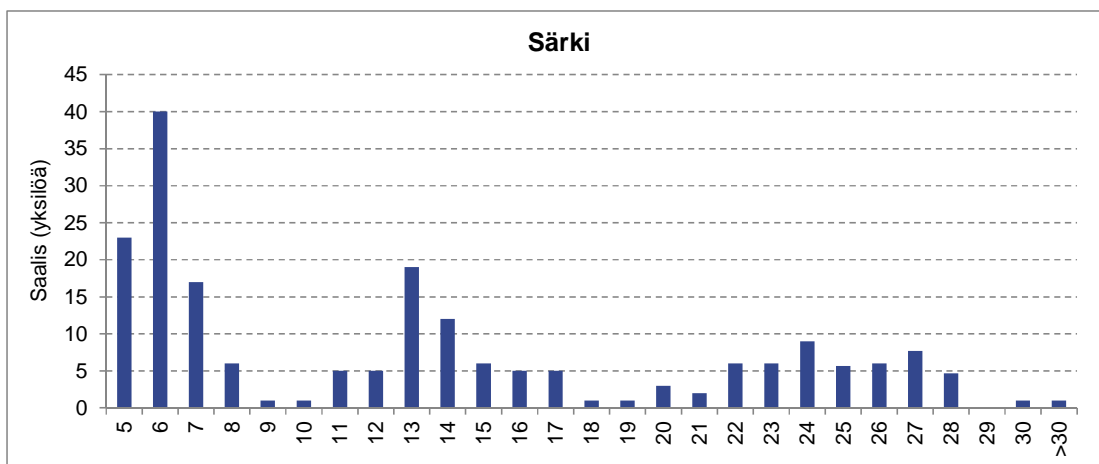
Kiiskisaalis koostui 3 – 11 cm mittaisista yksilöistä (Kuva 3). Suurin osa kiiskistä oli 7 - 8 cm mittaisia, myös 4 – 5 cm yksilöitä esiintyi jonkin verran muita pituusluokkia enemmän.

Särkisaaliissa esiintyi selvästi runsaimmin 6 cm mittaisia yksilöitä. Hieman muita runsaampana saaliissa esiintyi myös 13 cm mittaiset särjet. Yli 20 cm särkien osuus oli suhteellisen suuri (Kuva 4).

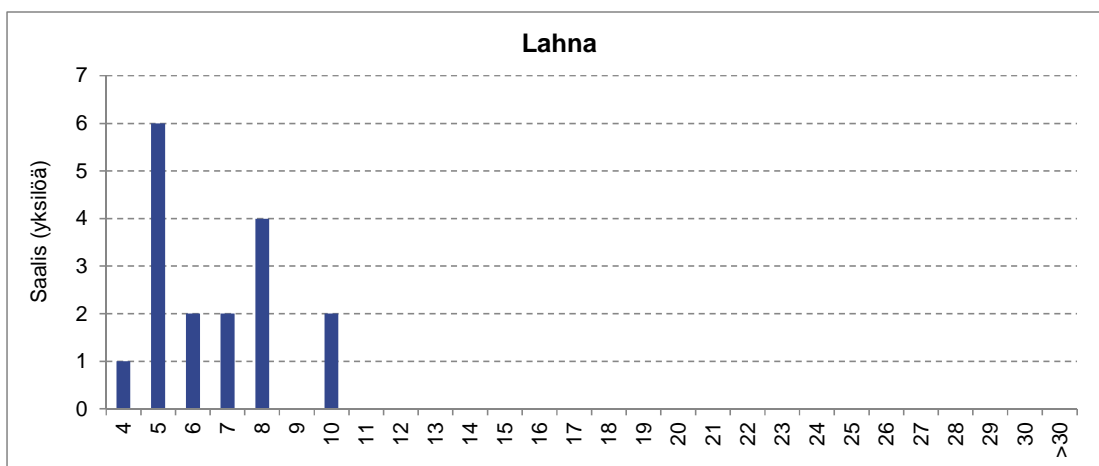
Lahnaa saalis koostui yksinomaan pienikokoisista 4 – 10 cm mittaisista yksilöistä (Kuva 5). Riimuverkolla saatiin kuitenkin kaksi kookkaampaa lahnaa (1,5 kg ja 2,5 kg), mikä osoitti järvessä elävän edelleen sukukypsiä yksilöitä. Toki tätä todisti myös pienten yksilöiden esiintyminen tutkimusverkkoosaaliissa.



**Kuva 3. Kiisken pituusluokkakohtainen saalis (yksilöä) vuonna 2018. Vaaka-akselilla kalan pituus (cm).**



**Kuva 4. Särjen pituusluokkakohtainen saalis (yksilöä) vuonna 2018. Vaaka-akselilla kalan pituus (cm).**



**Kuva 5. Lahnan pituusluokkakohtainen saalis (yksilöä) vuonna 2018. Vaaka-akselilla kalan pituus (cm).**

Allikkosalakan saalis koostui ainoastaan 4 – 6 cm mittaisista yksilöistä, mikä oli lajin hidas kasvu huomioiden odotettua (Kuva 6).

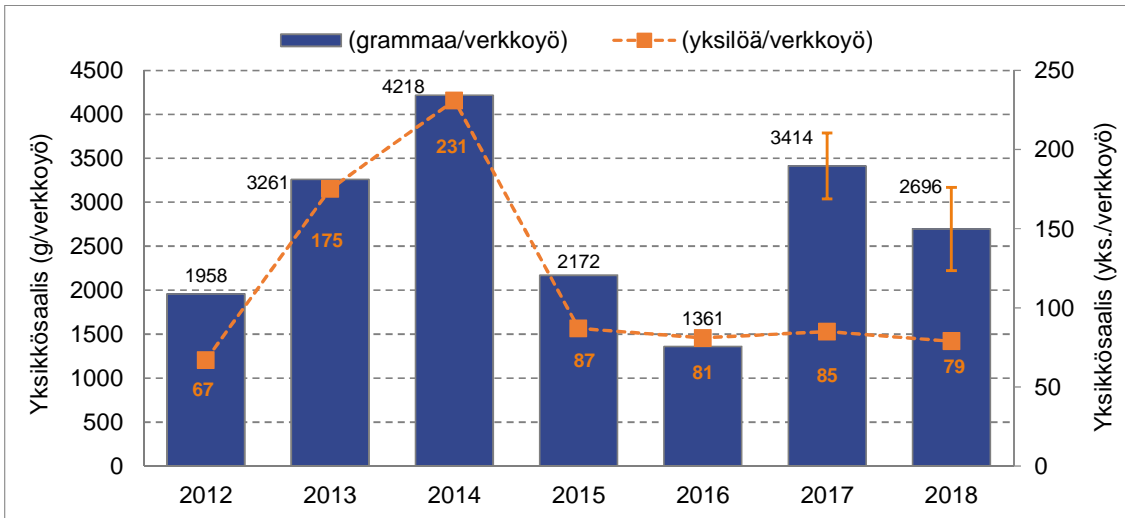


**Kuva 6. Allikkosalakan pituusluokkakohtainen saalis (yksilöä) vuonna 2018. Vaaka-akselilla kalan pituus (cm).**



### 3.1.2 Koekalastusten vuosien välistä vertailua

Tutkimusverkkojen biomassayksikkösaalis näyttäisi olleen vuonna 2018 hieman alempi kuin kuin vuonna 2017, joskin se oli edelleen selvästi korkeampi kuin vuosina 2012, 2015 tai 2016 (Kuva 7) Lukumääräyksikkösaalis oli vuonna 2018 likimain sama kuin kolmena aiempänä vuonna.



**Kuva 7. Littoistenjärven verkkokoekalastusten yksikkösaalis (g/verkkoyö) vuosina 2012 – 2018. Lähteet: Louhesto 2012, Ylönen 2013, Ylönen & Karppinen 2014, 2015, 2016, Alaja 2017.**

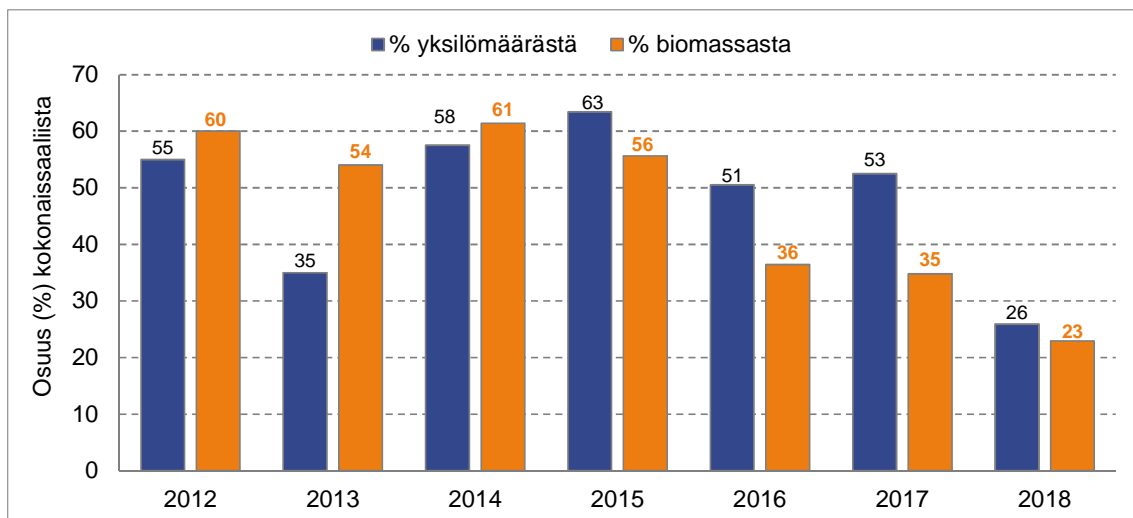
Vuoden 2014 yksikkösaalis oli ennätyskellisen suuri ja tuolloin heinä- ja elokuu olivat myös selvästi keskimääräistä lämpimämpiä, millä lienee ollut vaikutusta tulokseen (kasvun nopeatuminen ja liikeaktiivisuuden lisääntyminen) (Taulukko 4). Vuonna 2012 koekalastus tehtiin jo kesäkuun alkupuolella, mikä selitti tuolloin osaltaan pienempää yksikkösaalista. Vuonna 2012 kesäkuu oli myös hieman normaalia viileämpi, mikä saattoi jonkin verran passivoida kaloja. Myös vuosien 2015 ja 2016 tuloksia saattoivat selittää pyyntien aikaiset lämpöolot. Vuonna 2016 elokuu oli hieman keskimääräistä viileämpi ja vuonna 2015 koekalastus tehtiin kokonaisuudessaan elo-syyskuun vaihteessa. Edelleen vuoden 2015 keskimääräistä viileämpi kesä saattoi heijastua vielä jossakin määrin vuoden 2016 tuloksiin.

Vuonna 2017 kesä oli viileä, kun taas kesä 2018 oli poikkeuksellisen lämmin. Vuonna 2017 biomassayksikkösaalis oli jonkin verran odotettua suurempi ja vuonna 2018 ennakoitua pienempi kesäajan lämpötiloihin nähden. Mahdollisesti kesän 2018 vaikutus näkyy vasta vuoden 2019 koekalastusten saaliissa.

**Taulukko 4. Vuorokauden keskimääräisistä ilman lämpötiloista lasketut kesä-elokuun lämpösumat Turun Artukaisten mittauspisteellä vuosina 2012 – 2018. Taulukossa lämpimät kuukaudet punaisella ja viileät sinisellä fontilla. Lähde: Ilmatieteen laitos, avoin data, 15.2.2019**

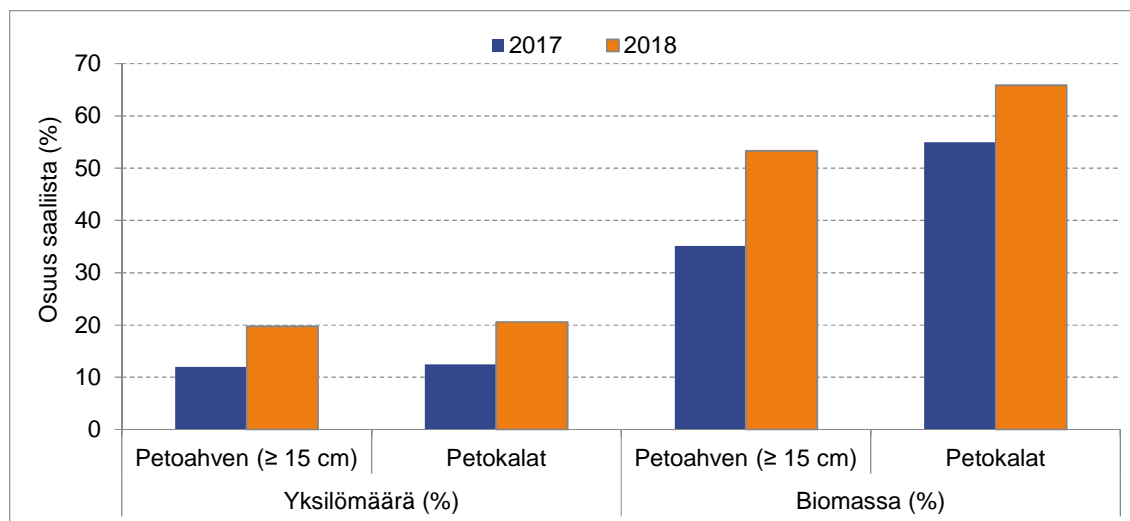
	Kesäkuu	Heinäkuu	Elokuu	Syyskuu	Yht.
2012	399	545	502	361	1807
2013	517	550	535	362	1964
2014	415	639	557	382	1993
2015	400	506	533	381	1820
2016	470	560	501	388	1919
2017	418	511	503	356	1788
2018	460	665	568	413	2106
Keskiarvo	440	568	528	378	1914

Vuonna 2018 särkikalojen saalis oli pienempi kuin vuosina 2012 – 2017. Yksilömääräosuudessa alenema oli erityisen selvä edellisvuoteen nähden. Särkikalojen biomassaosuuden muutos oli vähäisempi (Kuva 8).



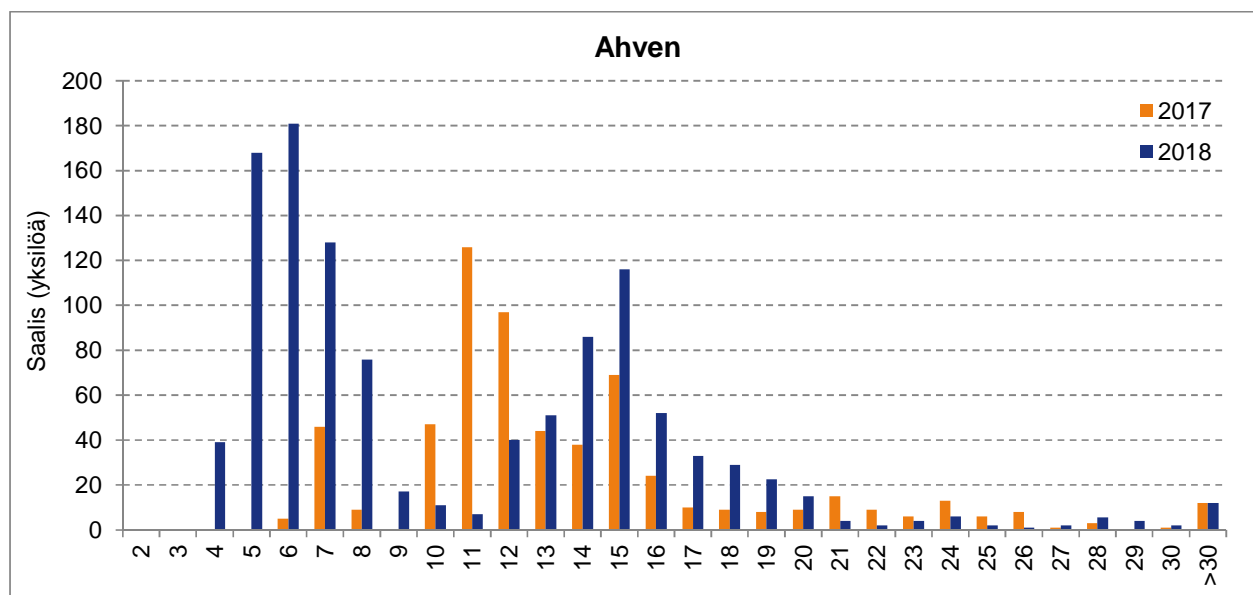
**Kuva 8. Särkikalojen osuus (%) verkkokoekalastuksen kokonaissaaliista vuosina 2012 – 2018.**

Petokalojen saalisosuus oli vuonna 2018 korkeampi kuin edellisvuonna (Kuva 9). Muutos johtui yksinomaan kookkaamman ahvenen aiempaa suuremmasta saaliista. Hauen saalisosuudessa on ollut enemmän vaihtelua ja esimerkiksi vuonna 2018 hauen biomassaosuus oli edellisvuotta pienempi. Nordic-tutkimusverkoilla ei välttämättä saada kovinkaan luotettavaa kuvaa haukikannan suhteellisesta runsaudesta, joten päätelmissä on annettava enemmän painoarvoa petomaisen ahvenen saaliiden tarkastelulle.



Kuva 9. Petoahvenen ja petokalojen yksilömäärä- ja biomassaosuudet (%) vuosina 2017 ja 2018.

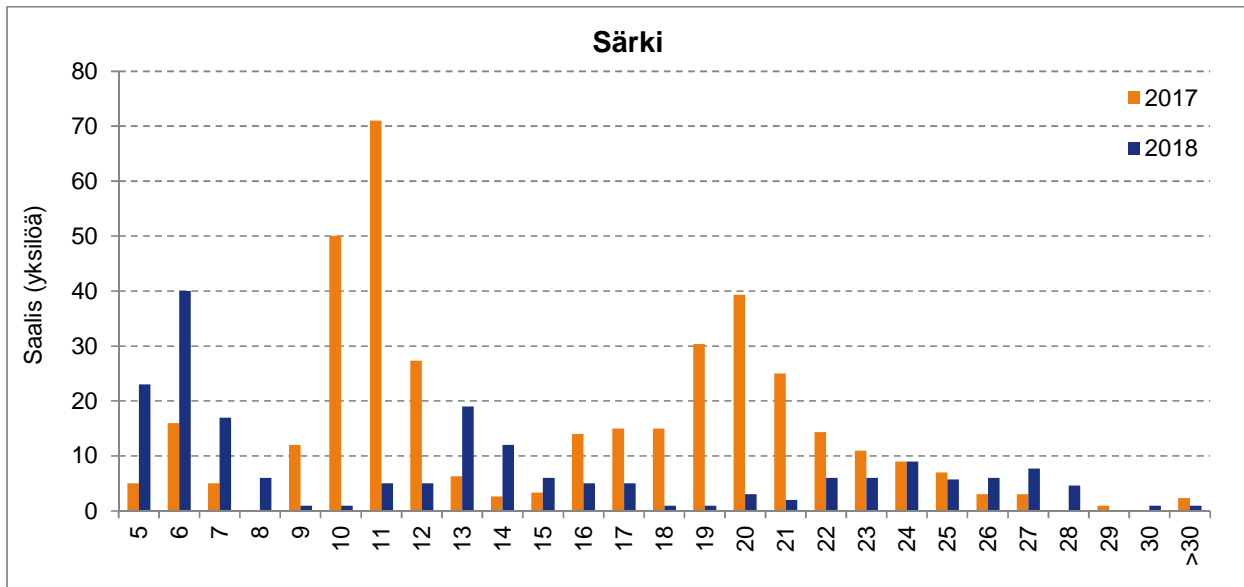
Ahvenen pituusluokkakohtainen saalis erosi jonkin verran toisistaan vuosien 2017 ja 2018 välillä. Vuonna 2018 kesänvanhoja ahvenia esiintyi saaliissa runsaasti, kun taas vuonna 2017 niiden määrä oli huomattavasti vähäisempi. Myös vuosina 2014 – 2016 pituudeltaan 5 – 7 cm ahvenet esiintyivät saaliissa selvästi muita pituusluokkia runsaslukuisempina, joten on mahdollista, että ahvenen lisääntymistulos oli vuonna 2017 keskimääräistä heikompi.



Kuva 10. Ahvenen pituusluokkakohtainen saalis (yksilöä) vuosina 2017 - 2018. Vaaka-akselilla kalan pituus (cm).

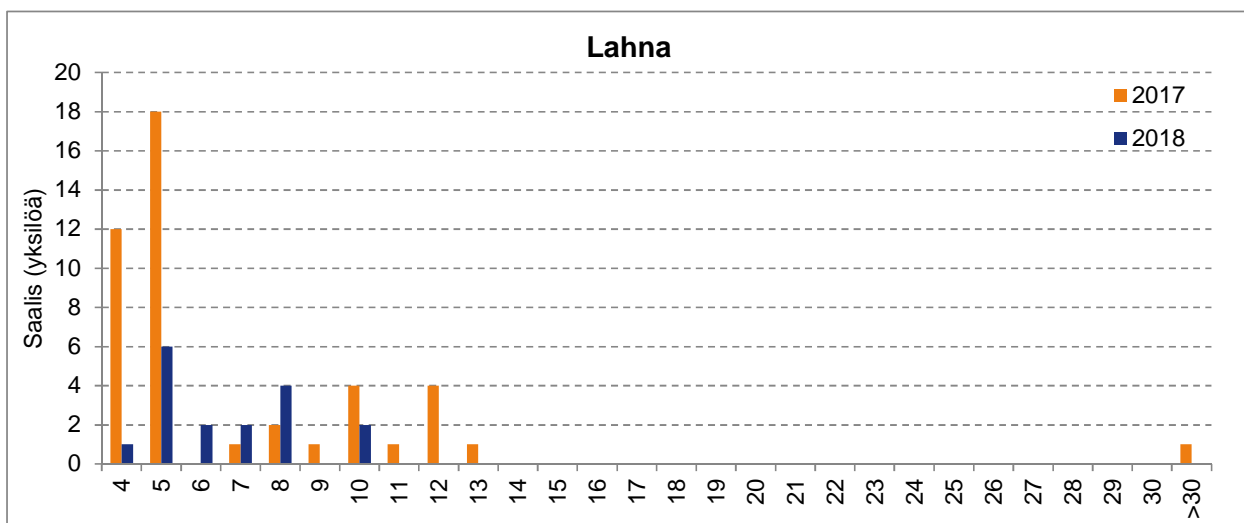
Särkisaaliissa esiintyi runsaasti kesänvanhoja yksilöitä erityisesti vuonna 2016, kun taas vuonna 2017 niiden määrä saaliissa oli vähäisempi kuin aiempina vuosina tai vuonna 2018. Vuoden 2016 hyvä lisääntymistulos näkyi vuoden 2017 saaliissa 10 – 11 cm yksilöiden suurena määränä ja jonkin verran vielä vuonna 2018 13 – 14 cm yksilöiden suurempana osuutena saaliissa (Kuva 11).

Kevään ja alkukesän lämpöolot saattavat vaikuttaa merkittävästi särjen lisääntymistulokseen ja vuosiluokan vahvuuteen. Tilastojen (Turku / Artukainen) mukaan toukokuu oli keskimääräistä viileämpi vuosina 2015 ja 2017, kun taas vuonna 2016 toukokuu oli keskimääräistä lämpimämpi (Ilmatieteen laitos, avoin data, 15.2.2019).



**Kuva 11. Särjen pituusluokkakohtainen saalis (yksilöä) vuosina 2017 - 2018. Vaaka-akselilla kalan pituus (cm).**

Lahnasaaliin pituusluokkajakaumat erosivat vuosien 2017 ja 2018 välillä lähinnä nuorimman vuosiluokan osalta (4 – 5 cm). Vuonna 2018 lahnasaalis oli yleisesti niukka, eikä tutkimusverkoilla saatu yli 10 cm mittaisia yksilöitä (Kuva 12). Vielä vuonna 2015 lahnasaaliissa esiintyi harvalukuisena yli 20 cm yksilöitä, mutta tämän jälkeen niitä ei ole enää juurikaan esiintynyt. Kutevan lahnakannan harventuminen näyttäisi siten ilmeiseltä. Vuonna 2017 kemikaalikunnostuksen yhteydessä pääosa kuolleista kaloista olikin kookkaita lahnoja.



**Kuva 12. Lahnan pituusluokkakohtainen saalis (yksilöä) vuosina 2017 - 2018. Vaaka-akselilla kalan pituus (cm).**

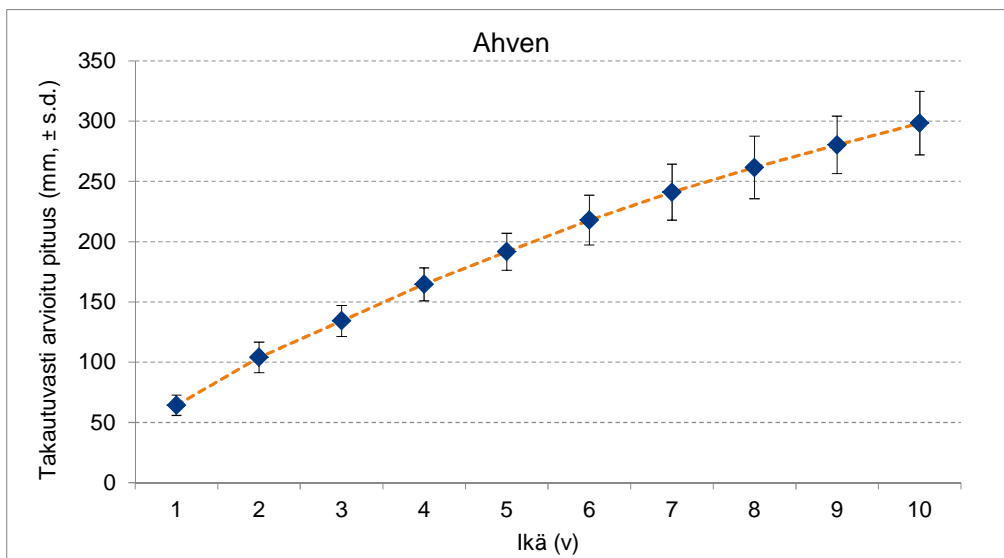
## 3.2 Kalojen kasvututkimus

### 3.2.1 Ahven

Ahvenen kasvua selvitettiin yhteensä 51 yksilön osalta. Näytekalojen pituus oli 10 – 38 (k.a. 23 cm) cm ja paino 13 – 739 g (k.a. 214 g). Ahvenen kasvu oli suhteellisen nopeaa, joskin siinä oli havaittavissa lajille tyypillistä vaihtelua. Vuonna 2018 kerätyn aineiston perusteella ahven oli 1-vuotiaana pituudeltaan keskimäärin 64 mm ja 2-vuotiaana 104 mm. Pääosa ahvenista ylitti 20 cm mitan kuudennella kasvukaudella (Taulukko 5, Kuva 13).

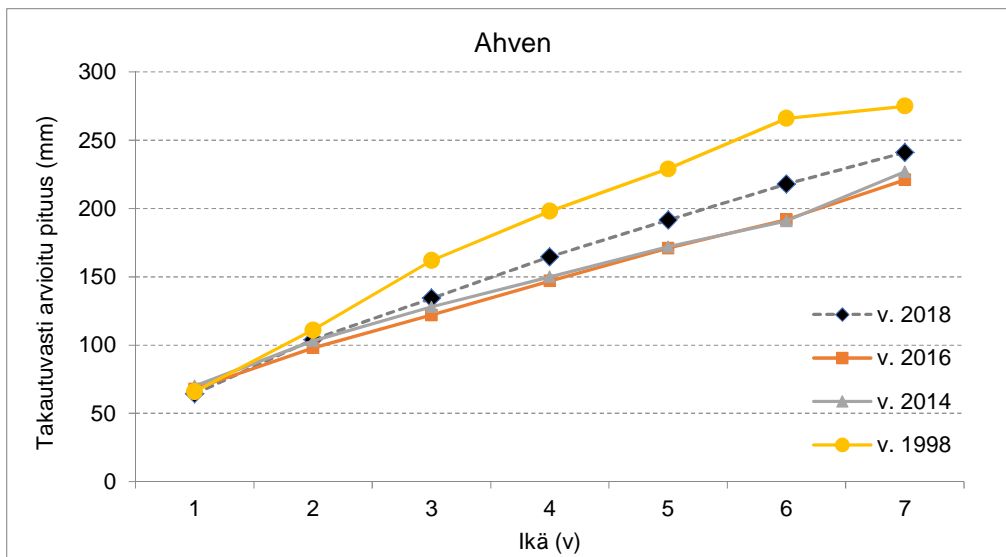
**Taulukko 5. Littoistenjärven ahvenen takautuvasti arvioitu pituus (mm) eri ikäryhmissä.**

	1 v	2 v	3 v	4 v	5 v	6 v	7 v	8 v	9 v	10 v
Keskiarvo	64	104	134	165	192	218	241	262	280	298
Keskihajonta	8	13	13	14	15	21	23	26	24	26
Näytämäärä	48	50	50	47	40	29	27	25	19	12



**Kuva 13. Littoistenjärven ahvenen takautuvasti arvioitu pituus (mm) eri ikäryhmissä. Virhejanat ilmaisevat havaintojen keskihajonnan.**

Vuonna 2018 kerätystä aineistosta ahvenien takautuvasti arvioidut pituudet olivat neljännessä ikäryhmästä alkaen jonkin verran suurempia kuin esimerkiksi vuosien 2014 tai 2016 kasvututkimuksessa (Ylönen & Karppinen 2014 ja 2016). Vuoden 1998 tutkimukseen verrattuna ahvenen kasvu oli kuitenkin hitaampaa 3-vuotiaista yksilöistä alkaen (Bacso 1998). Kahden nuorimman ikäryhmän takautuvasti arvioiduissa pituuksissa ei ollut juurikaan eroja eri tutkimusvuosina (Kuva 14).



**Kuva 14.** Littoistenjärven ahvenen takautuvasti arvioitu pituus (mm) eri ikäryhmissä vuosina 1998, 2014, 2016 ja 2018 kerättyjen aineistojen perusteella. Lähteet: Bacso 1998, Ylönen & Karppinen 2014, Ylönen & Karppinen 2016.

Vuonna 2018 osa näytteeksi kerätystä ahvenista oli siinä määrin kookkaita, että kolmelta yksilöltä ei voitu määrittää luotettavasti ensimmäisen vuosirenkaan sijaintia ja toisaalta myös kyseisten yksilöiden iänmääritykseen sisältyi epävarmuutta, koska kaloilta oli preparoitu kentällä ainoastaan operculumit. Kookkaimpien yksilöiden kasvu oli myös jonkin verran nopeampaa kuin pienempien yksilöiden, mikä vaikutti osaltaan kasvuarvioihin. Pitkissä seurannoissa määrittäjien vaihtuminen aiheuttaa haasteita tulosten tulkinnalle mahdollisten systemaattisten erojen vuoksi.

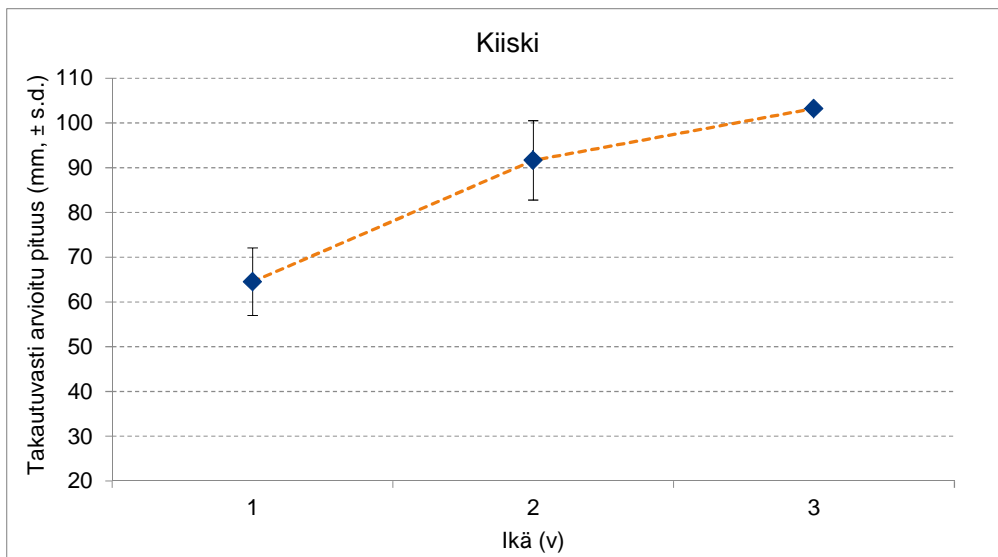
### 3.2.2 Kiiski

länmääritykseen saatiin syyskuun alun koekalastuksista yhteensä 10 kiiskeä pituudeltaan 55 – 114 mm. Näytekalosta puolet oli vasta ensimmäisellä kasvukaudella eli vuosiluokkaa 2018. Näiden yksilöiden keskipituus ( $\pm$ s.d.) oli syyskuun alussa 58 ( $\pm$ 3) mm ja keskipaino ( $\pm$ s.d.) 2,2 ( $\pm$ 0,3) g. Loput viisi yksilöä olivat pituudeltaan 95 – 114 mm ja olivat 1-3 -vuotiaita (1+ - 3+). Koska syyskuun alussa kasvukausi oli vielä kesken, takautuvissa kasvuarvioissa voitiin käyttää vain viiden yksilön vuosikasvumittauksia.

Vuoden 2018 aineiston mukaan Littoistenjärven kiisken takautuvasti arvioitu pituus 1-vuotiaana oli keskimäärin 65 mm, 2-vuotiaana 92 mm ja 3-vuotiaana 103 mm (Taulukko 6, Kuva 15). Pienen aineiston perusteella tulosta voitiin pitää lähinnä suuntaa antavana.

**Taulukko 6.** Littoistenjärven kiisken takautuvasti arvioitu pituus (mm) eri ikäryhmissä.

	1 v	2 v	3 v
Keskiarvo	65	92	103
Keskihajonta	8	9	-
Näyttemäärä	5	4	1



**Kuva 15. Littoistenjärven kiiskan takautuvasti arvioitu pituus (mm) eri ikäryhmissä. Virhejanat ilmaisevat havaintojen keskihajonnan.**

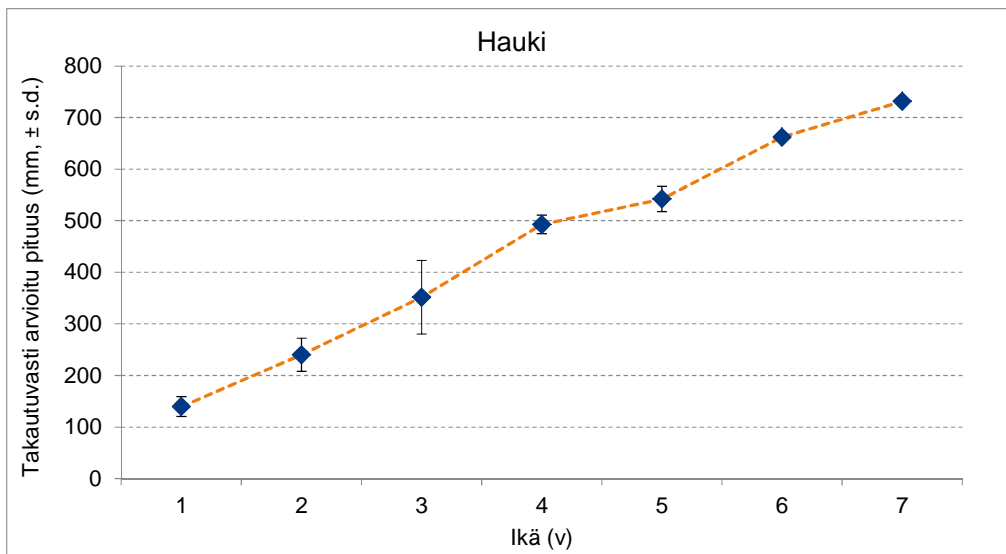
### 3.2.3 Hauki

Kasvututkimusta varten saatiin kahdeksan haukinäytettä. Haukien pituuden vaihteluväli 178 – 840 mm (k.a. 413 mm) ja painon 32 – 2807 g (k.a. 728 g). Iänmäärityksen perusteella nuorimmat yksilöt olivat 1-vuotiaita (2. kaudella) ja kookkain yksilö oli arviolta 7-vuotias. Takautuvasti arvioitu keskipituus 1-vuotiaalle hauelle oli 140 mm ja 500 mm:n pituuden tutkitut yksilöt saavuttivat keskimäärin 4-vuotiaana (5. kasvukausi) (Taulukko 7, Kuva 16).

Tutkimusaineisto oli niukka, joten tuloksia voidaan pitää ainoastaan suuntaa antavina. Hauen kasvussa voi olla merkittäviä yksilöllisiä eroja. Sukukypsänä naaraiden kasvu on usein koiraiden kasvua nopeampaa.

**Taulukko 7. Littoistenjärven hauen takautuvasti arvioitu pituus (mm) eri ikäryhmissä.**

	1 v	2 v	3 v	4 v	5 v	6 v	7 v
Keskiarvo	140	240	352	493	542	662	731
Keskihajonta	19	32	72	18	25	-	-
Näyttemäärä	8	5	4	3	3	1	1



**Kuva 16.** Littoistenjärven hauen takautuvasti arvioitu pituus (mm) eri ikäryhmissä. Virhejanat ilmaisevat havaintojen keskihajonnan.

### 3.2.4 Särki

Iän- ja kasvunmäärittämiseen saatiin 51 särjen suomunäytettä syyskuun 2018 alussa pyydytyistä kaloista. Tutkittujen särkien keskipituus oli 216 mm (117 – 320 mm) ja keskipaino 133 g (15 – 370 g). Kahden kookkaan yksilön suomuista ikää ja kasvua ei voitu määrittää luotettavasti, joten ne jätettiin tarkastelun ulkopuolelle.

Aineiston perusteella 1-vuotiaan särjen keskipituus oli 62 mm. 15 cm:n pituuden särjet saavuttivat 3-vuotiaana eli neljännen kasvukauden aikana (Taulukko 8, Kuva 17).

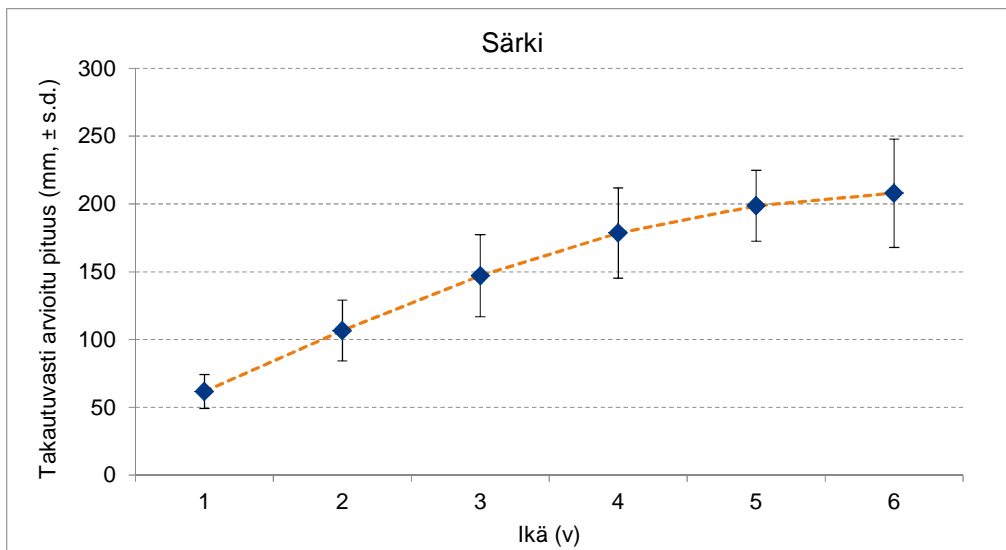
**Taulukko 8.** Littoistenjärven särjen takautuvasti arvioitu pituus (mm) eri ikäryhmissä.

	1 v	2 v	3 v	4 v	5 v	6 v
Keskiarvo	62	107	147	179	199	208
Keskihajonta	13	22	30	33	26	40
Näyttemäärä	49	35	30	20	12	5

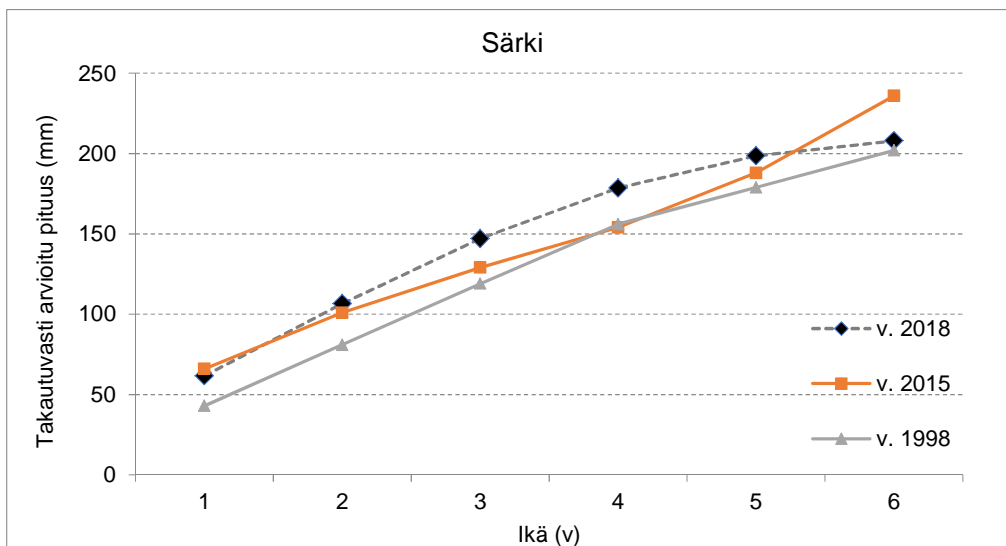
Särjen takautuvasti arvioidut pituudet olivat ikäryhmissä 1 ja 2 likimain samoja kuin vuonna 2015 (Ylönen & Karppinen 2015). Vuoden 2018 aineiston perusteella kuitenkin 3- ja 4-vuotiaiden särkien keskipituudet olivat suurempia kuin aiempina tutkimusvuosina (Kuva 18). Mahdollisesti tulosta selitti jossakin määrin se, että ikä- ja kasvututkimukseen otettiin nyt mukaan myös hieman kookkaampia yksilöitä, jotka saattoivat kasvaa muuta populaatiota nopeammin. Todennäköisesti näiden suurempien kalojen osalta iänmäärittämiseen sisältyi myös enemmän virhettä eli hidastuvan pituuskasvun myötä vuosirenkaita saattoi jäädä havaitsematta.

Mikäli näyttemäärä olisi ollut suurempi ja hieman enemmän pienempiä kokoluokkia painottava, olisi aineistoa voitu myös tarkastella seuraamalla eri vuosiluokkien kasvua (vuosittainen lisäkasvu). Tällaista tarkastelua varten yhden vuoden aineisto on kuitenkin liian pieni ja edellyttäisi aiempien tutkimusaineistojen yhdistämistä. Ylipäänsä kasvututkimuksissa olisi olennaista erottaa luontaisten ympäristötekijöiden vaikutus (esim. lämpötila) esim. velvoitetarkkailua edellyttävän hankkeen vaikutuksista.





Kuva 17. Littoistenjärven särjen takautuvasti arvioitu pituus (mm) eri ikäryhmissä. Virhejanat ilmaisevat havaintojen keskihajonnan.



Kuva 18. Littoistenjärven särjen takautuvasti arvioitu pituus (mm) eri ikäryhmissä vuosina 1998, 2015 ja 2018 kerättyjen aineistojen perusteella. Lähteet: Bacso 1998, Ylönen & Karpainen 2015.

### 3.2.5 Lahna

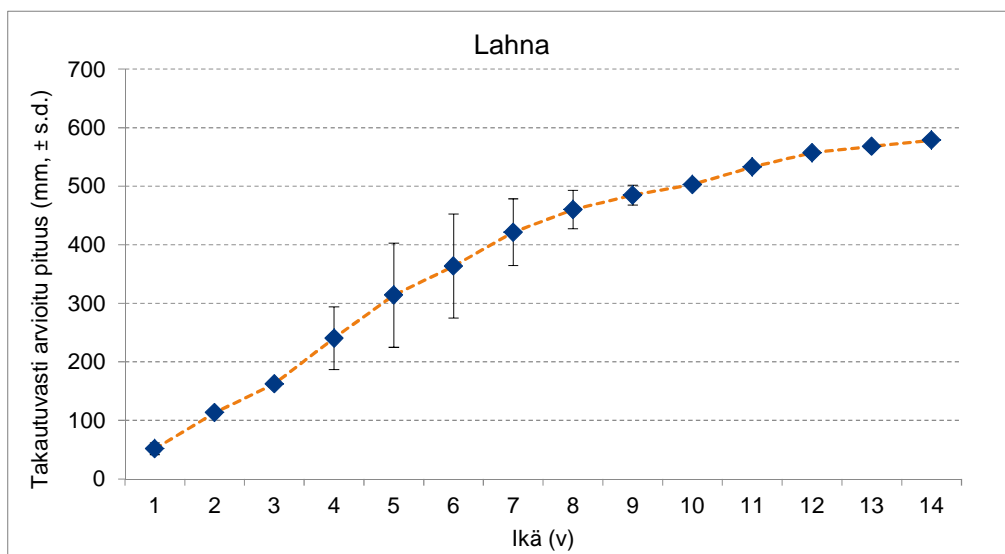
Ikä- ja kasvututkimuksiin saatiin syyskuun alun pyynneistä yhteensä 8 lahnaa, joista pienemmät 52 – 98 mm pituiset yksilöt saatiin Nordic-verkoilla ja kaksi suurempaa yksilöä 90 mm riimuverkolla (1,59 kg ja 2,38 kg). Aineisto oli siten kaksijakoinen ja hyvin pieni, joten tulokset olivat lähinnä suuntaa antavia.

Tutkimusverkoilla saaduista lahnoista kaksi pienintä (52 ja 62 mm) oli vasta ensimmäisellä kasvukaudella (0+) ja neljä muuta yksilöä (77 – 98 mm) toisella kasvukaudella (1+). 1,59 kg:n lahnan iäksi arvioitiin 9 vuotta ja 2,38 kg:n lahnan iäksi peräti 15 vuotta. Kookkaiden lahnojen iänmäärittämiseen suomusta liittyy kohtalaista määritysvirhettä, mutta yksilöt otettiin mukaan tarkasteluun, koska näytemäärä olisi jäänyt muutoin hyvin pieneksi.

Takautuvan kasvun arvioinnin perusteella 1-vuotias lahna oli Littoistenjärvessä pituudeltaan 51 mm, 2-vuotias 113 mm ja 3-vuotias 162 mm, 4-vuotias 240 mm, jne. (Taulukko 9, Kuva 19). Ensimmäistä vuotta lukuunottamatta takautuvat keskipituudet on laskettu vain kahden yksilön suomumittauksista, joten tuloksille ei ole syytä antaa kovin suurta painoarvoa.

**Taulukko 9. Littoistenjärven lahnan takautuvasti arvioitu pituus (mm) eri ikäryhmissä.**

	1 v	2 v	3 v	4 v	5 v	6 v	7 v	8 v	9 v	10 v
Keskiarvo	51	113	162	240	314	363	421	460	485	503
Keskihajonta	10	3	0	53	89	89	57	33	17	-
Näyttemäärä	6	2	2	2	2	2	2	2	2	1



**Kuva 19. Littoistenjärven lahnan takautuvasti arvioitu pituus (mm) eri ikäryhmissä. Virhejanat ilmaisevat havaintojen keskihajonnan.**

### 3.2.6 Allikkosalakka

Allikkosalakkoita esiintyi vuosien 2017 ja 2018 saaliissa huomattavia määriä, joten oli perusteltua selvittää kannan ikärakennetta. Vuoden 2018 saaliista poimittiin 10 yksilön satunnaisotos ja kaloilta otettiin talteen suomut ja otoliitit. Allikkosalakan iänmäärittämisestä ei ollut aiempaa kokemusta ja suomusta tehtynä sekä iänmäärittäminen että kasvuvyöhykkeiden mittaukset osoittautuivat hyvin tulkinnanvaraisiksi. Näin ollen vuonna 2018 pyydettyjen allikkosalakoiden ikä tyydyttiin määrittämään otoliiteista. Otoliittitarkastelun perusteella tutkitut 54 – 64 mm mittaiset yksilöt olivat toisella ja kolmannella kasvukaudella (1+ - 2+) (Taulukko 10).

Takautuvaa kasvun arviointia varten käytettiin viittä vuonna 2017 pyydettyä allikkosalakkaa. Näiden kalojen ikä ja vuosikasvuvyöhykkeiden leveys määritettiin kiduskannen luusta (Gozlan ym. 2003). Tulosten perusteella allikkosalakan kasvu hidastuu voimakkaasti ensimmäisen kasvukauden jälkeen, mikä oli linjassa muiden tutkimusten kanssa (mm. Gozlan ym. 2003) (Taulukko 11, Kuva 20).

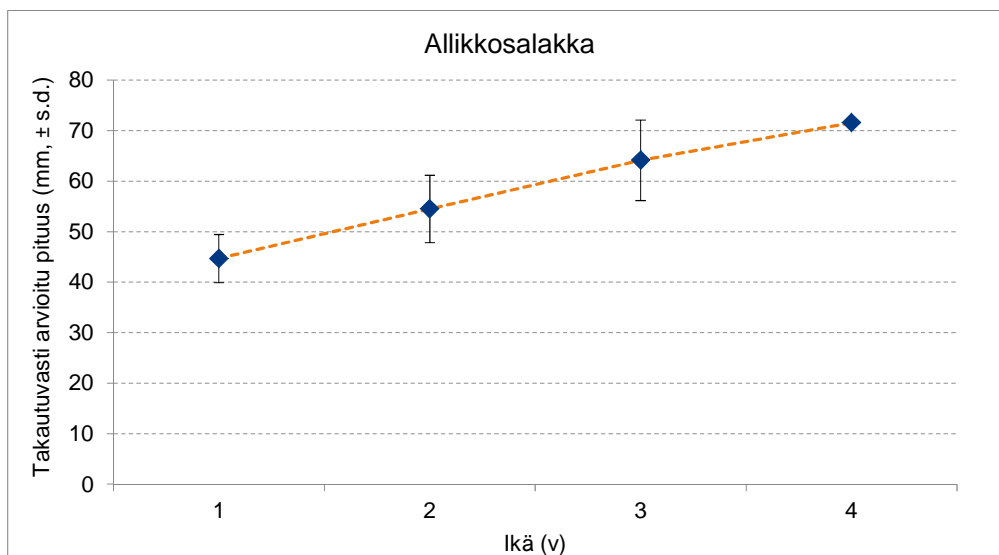
Kasvututkimuksen tulokset ovat lähinnä suuntaa antavia, mutta kokonaisuutena näyttäisi ilmeiseltä, että vuosien 2017 ja 2018 saaliissa esiintyneet yksilöt kuuluivat useampaan kuin yhteen ikäryhmään. Siten allikkosalakkaa on esiintynyt järvessä jo ennen vuotta 2017.

**Taulukko 10. Kymmenen vuoden 2018 syyskuun alussa tutkimusverkoilla pyydystetyn allikkosalakan pituus, paino ja kuuloluusta (otoliitti) määritetty ikä.**

Näytteen nro	Pituus (mm)	Paino (g)	Ikä-arvio
5	55	2,1	1+
18	64	2,6	1+
3	54	1,2	1+
2	58	2,2	1+
<i>Keskiarvo</i>	<i>58</i>	<i>2,0</i>	
1	62	1,8	2+
4	61	2,2	2+
13	63	2,3	2+
6	64	2,3	2+
7	60	1,9	2+
8	59	2	2+
<i>Keskiarvo</i>	<i>62</i>	<i>2,1</i>	

**Taulukko 11. Littoistenjärven allikkosalakan takautuvasti arvioitu pituus (mm) eri ikäryhmissä. Aineisto koostuu viidestä v. 2017 pyydetystä yksilöstä.**

	1 v	2 v	3 v	4 v
Keskiarvo	45	55	64	72
Keskihajonta	4,8	6,7	8,0	-
Näyttemäärä	5	4	3	1



**Kuva 20. Littoistenjärven allikkosalakan takautuvasti arvioitu pituus (mm) eri ikäryhmissä. Virhejanat ilmaisevat havaintojen keskihajonnan. Aineisto koostuu viidestä v. 2017 pyydetystä yksilöstä.**

## 4. YHTEENVETO JA PÄÄTELMÄT

Verkkokoekalastukset tehtiin vuonna 2018 heinäkuun lopussa ja syyskuun alussa, kun vuonna 2017 pyynnit tehtiin elokuun lopussa ja syyskuun alkupuoliskolla. Kesä 2017 oli keskimääräistä viileämpi, kun taas kesä 2018 oli poikkeuksellisen lämmin.

Vuonna 2018 koekalastuksen keskimääräinen biomassayksikkösaalis oli hieman alempi kuin vuonna 2017 lukumääräisen yksikkösaaliin pysytellessä likimain ennallaan. Vuonna 2018 pyyntiöiden välinen saaliiden vaihtelu (975 – 4324 g/verkkoyö) oli kuitenkin edellisvuotta suurempaa (v. 2017 2326 – 4169 g/verkkoyö), millä oli merkittävä vaikutus saatuun tulokseen. Kun lisäksi lukumääräinen yksikkösaalis oli kahtena pyyntiönä selvästi korkeampi kuin edellisvuonna, on mahdollista, että kalatiheydessä ja biomassassa ei ollut vuosien välillä merkittävää eroa.

Yhden yön riimuverkkopyynnissä saatiin kaksi kookkaampaa lahnaa, mutta tutkimusverkkojen lahnaaalis koostui ainoastaan pienistä yksilöistä. Kesänvanhojen lahnojen esiintyminen koekalastuksen saaliissa osoitti sen, että kuteva kanta on vielä olemassa, mutta jää nähtäväksi millaisia poikasvuosiluokkia se pystyy jatkossa tuottamaan. Kesä 2018 oli useimpien kalalajien poikasten kehityksen kannalta suotuista ainakin lämpötilojen puolesta, mikä saattaa näkyä vuoden 2019 koekalastuksessa suurena 1-vuotiaiden ahvenien ja särkien määränä.

Ekologisen tilan muuttujien saamat arvosanat olivat hieman parempia kuin edellisvuonna, joskin samalla tulee huomioida tuloksiin liittyvä epävarmuus. Vuonna 2018 biomassayksikkösaalis ilmensi välttävää, lukumääräyksikkösaalis tyydyttävää ja särkikalojen biomassaosuus erinomaista (vertailujärviä parempaa) tilaa (Aroviita ym. 2012). Myös petoahvenia esiintyi runsaasti.

Vuonna 2018 kerätyssä aineistossa särkien takautuvasti arvioitu pituus oli ikäryhmissä 3 - 5 korkeampi kuin aiemmissa selvityksissä. Ahvenella vastaava ilmiö esiintyi ikäryhmissä 4 – 7. Kasvuarvioiden erot saattoivat johtua todellisista kasvueroista, näytekalojen aiempaa suuremmasta keskikoosta, määrittäjien välisistä systemaattisista eroista tai mikä todennäköisintä, edellä mainittujen tekijöiden yhdistelmästä. Kalojen kasvututkimuksen virhelähteet huomioiden ei ollut siten varmaa, että ahvenen tai särjen kasvu olisi kiihtynyt viime vuosien aikana. Kalojen kasvu saattaa vaihdella esim. kannan runsauden muutosten tai kasvukausien luontaisen lämpötilavaihtelun vuoksi. Vuonna 2017 Littoistenjärvestä poistettiin merkittävä määrä lahnaa ja tällä saattoi olla vaikutusta saatavilla olevan pohjaeläinravinnon määrään (mm. ravintokilpailun hetkellinen väheneminen). Myös kemikaalikunnostus itsessään voi näkyä muutoksina kalojen ravintokohteissa ja sitä kautta heijastua kasvuun.

Kalojen kasvuseurantaa voitaisiin toteuttaa jatkossa hieman nykyistä suuremmilla näytemäärillä esim. ahvenen ja särjen osalta, mikä mahdollistaisi paremmin myös eri vuosiluokkien lisäkasvun tarkastelun. Tulosten nykyinen perusmuotoinen esittäminen ei vielä kerro sitä, mistä mahdolliset erot takautuvasti arvioiduissa pituuksissa johtuvat. Erityisesti vuotuisten lämpötilaolojen vaikutusta tuloksiin voitaisiin arvioida paremmin, jos kalojen kasvua seurattaisiin vuosiluokittain eri ikäryhmissä. Myös aiempien tutkimusaineistojen yhdistämisen mahdollisuutta tulisi harkita.

Allikkosalakkaa esiintyi koekalastuksen saaliissa myös vuonna 2018, joskin yksilömäärä oli pienempi kuin edellisvuonna. Länmäaritysten perusteella allikkosalakkaa on esiintynyt Littoistenjärvestä jo ainakin muutamia vuosia, mutta kannan tiheys on ollut alkuvaiheessa todennäköisesti hyvin pieni. Tämä olisi loogista, koska laji ei ole voinut levitä alueelle luontaisesti. Littoistenjärveen laskevat purot ja ojat ovat voineet toimia levittäytymisväylänä allikkosalakalle. Lajia esiintyneen muuallakin Turun seudulla. Kuvia Littoistenjärvestä pyydytyistä allikkosalakoista ja niiden lajituntomerkeistä on kerätty liitteeseen 2.

## VIITTEET

- Alaja, H. 2017. Littoistenjärven kalataloudellinen velvoitetarkkailu vuonna 2017. Nab Labs Oy. Tutkimusraportti 214 / 2017.
- Bacso, L. 1998. Littoistenjärven koekalastukset vuonna 2018. Lounais-Suomen kalastusalue.
- Alankomaa, T. & Vepsäläinen, M. 2017. Vesistön ja kalaston tarkkailusuunnitelma. Täydennykset ja tarkennukset. Littoistenjärven osakaskuntien hoitokunta. Vahanen Environment Oy. ENV1107.
- Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, 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. & Vuori, K.-M. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012-2013 -päivitetyt arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. 23.8.2012, lopullinen versio. Suomen ympäristökeskus ja RKTL. 31 s.
- Gozlan, R., Pinder, A., Durand, S. & Bass, J. 2003. Could the small size of sunbleak, *Leucaspis delineaetes* (Pisces, Cyprinidae) be an ecological advantage in invading British waterbodies? *Folia Zool.* 52(1): 99-108.
- Kaijomaa, V.-M., Kokko, H., Mäkinen, K. & Kokko, T. 1984. Pohjois-Karjalan läänin alueellinen kalataloussuunnittelu. Osa I. Menetelmät. Joensuun yliopisto. Karjalan tutkimuslaitoksen julkaisuja Nro 64.
- 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. - RKTL: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](http://www.littoistenjarvi.fi/wp-content/uploads/2019/01/Littoistenj%C3%A4rven-tila-2017-2018_netiversio.pdf)

**Liite 1. Pyyntien kuvailulomakkeet ja pyyntipaikkojen sijainti.**

Havaintoalue Littoistenjärvi, Lieto, 82V043.1.001 Littoistenjärvi, 145,363 ha, ETRS-TM35FIN: 6710873 - 246592 <input type="button" value="Korjaa"/> <input type="button" value="Verkot"/>		
<b>Perustiedot</b>		
Lasku	26.7.2018 19:00:00	
Nosto	27.7.2018 7:00:00	
Pyynnin kesto	12:00	
Koekalastajan nimi	Hemmo Immonen	
Koekalastajan organisaatio	Eurofins Nab Labs Oy	
Hanke	Littoistenjärven kemikaalikunnostuksen kalataloudellinen velvoitetarkkailu - Velvoitetarkkailu	
Vedenlaatuhavainnot	Veden lämpötila 27,2 [°C]	
Sää	Sää laskuhetkellä: ilma +27 °C, tuuli 4 m/s, 225 °, pilvisuus 0/8 Nosto: ilma + 19 °C, tuuli 0 m/s.	
Syvyysvyöhykkeet	Standardit syvyysvyöhykkeet: 0-3 m 3-10 m 10-20 m 20- m	
Lisätieto		
Tiedot tarkistettu	Kyllä	
Ylläpitäjäorganisaatio	Eurofins Nab Labs Oy	
<b>Pyyntiponnistuksen vyöhykkeittäinen jakautuminen</b>		
<b>Syvyysvyöhyke</b>	<b>Vertikaalivyöhyke</b>	<b>Verkkoöiden lkm</b>
0-3 m	pohja	5

► Lisätieto

Havaintoalue Littoistenjärvi, Lieto, 82V043.1.001 Littoistenjärvi, 145,363 ha, ETRS-TM35FIN: 6710873 - 246592 <input type="button" value="Korjaa"/> <input type="button" value="Verkot"/>		
<b>Perustiedot</b>		
Lasku	4.9.2018 18:30:00	
Nosto	5.9.2018 8:15:00	
Pyynnin kesto	13:45	
Koekalastajan nimi	Hemmo Immonen	
Koekalastajan organisaatio	Eurofins Nab Labs Oy	
Hanke	Littoistenjärven kemikaalikunnostuksen kalataloudellinen velvoitetarkkailu - Velvoitetarkkailu	
Vedenlaatuhavainnot	Veden lämpötila 19,6 [°C]	
Sää	Ilma + 19 °C, tuuli 2 m/s 90 °	
Syvyysvyöhykkeet	Standardit syvyysvyöhykkeet: 0-3 m 3-10 m 10-20 m 20- m	
Lisätieto		
Tiedot tarkistettu	Kyllä	
Ylläpitäjäorganisaatio	Eurofins Nab Labs Oy	
<b>Pyyntiponnistuksen vyöhykkeittäinen jakautuminen</b>		
<b>Syvyysvyöhyke</b>	<b>Vertikaalivyöhyke</b>	<b>Verkkoöiden lkm</b>
0-3 m	pohja	7

► Lisätieto

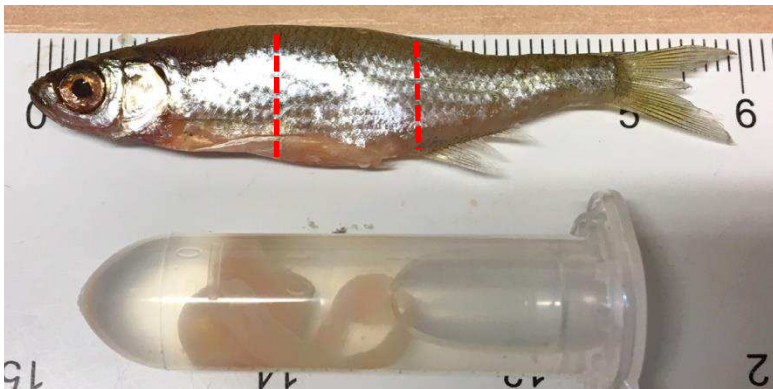
Havaintoalue Littoistenjärvi, Lieto, 82V043.1.001 Littoistenjärvi, 145,363 ha, ETRS-TM35FIN: 6710873 - 246592 <input type="button" value="Korjaa"/> <input type="button" value="Verkot"/>		
<b>Perustiedot</b>		
Lasku	5.9.2018 18:30:00	
Nosto	6.9.2018 7:45:00	
Pyynnin kesto	13:15	
Koekalastajan nimi	Hemmo Immonen	
Koekalastajan organisaatio	Eurofins Nab Labs Oy	
Hanke	Littoistenjärven kemikaalikunnostuksen kalataloudellinen velvoitetarkkailu - Velvoitetarkkailu	
Vedenlaatuhavainnot	Veden lämpötila 19,1 [°C]	
Sää	Ilma 18 °C, 1 m/s 45 °	
Syvyysvyöhykkeet	Standardit syvyysvyöhykkeet: 0-3 m 3-10 m 10-20 m 20- m	
Lisätieto		
Tiedot tarkistettu	Kyllä	
Ylläpitäjäorganisaatio	Eurofins Nab Labs Oy	
<b>Pyyntiponnistuksen vyöhykkeittäinen jakautuminen</b>		
<b>Syvyysvyöhyke</b>	<b>Vertikaalivyöhyke</b>	<b>Verkkoöiden lkm</b>
0-3 m	pohja	8

► Lisätieto

**Liite 2. Kuvia Littoistenjärvestä pyydetyistä allikkosalakoista ja niiden lajituntomerkeistä.**

Kaloilla vatsa- ja selkäevän etureunat hyvin kaukana toisistaan, esim. särjellä ne on samassa tasossa.

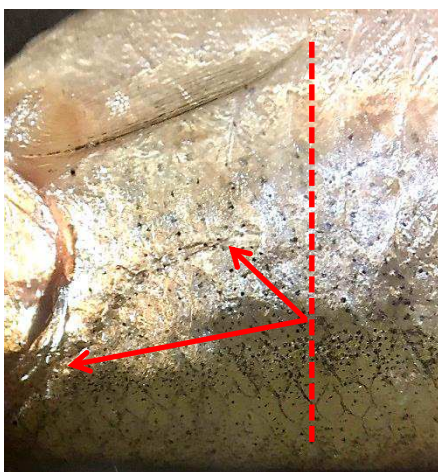
Suuri osa pyydetyistä yksilöistä oli heisimadon tmv. loisimia, mikä vaikutti merkittävästi kalojen ulkoasuun. Alla olevassa kuvassa olevalta yksilöltä loinen poistettu (koeputkessa).



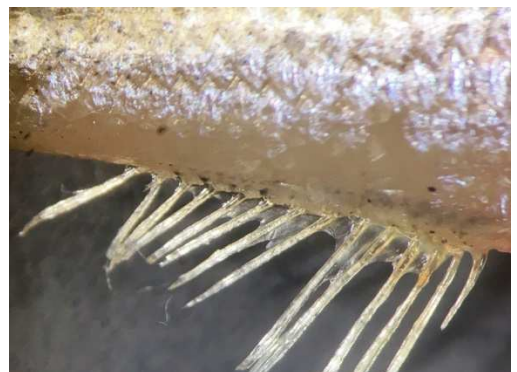
Suu ylöspäin kaartuva, kellertävät silmät



Lyhyt kylkiviiva, ulottui enintään rintaevän kärjen tasalle



Tutkituilla yksilöillä peräevän ruotoluku 11 – 14 , mm. salakalla 17 - 22



**Liite 3. Ahvenen, kiiskan ja särjen luutumien kasvukertoimien (vakio b) määrittäminen vuonna 2018 kerätystä aineistosta.**