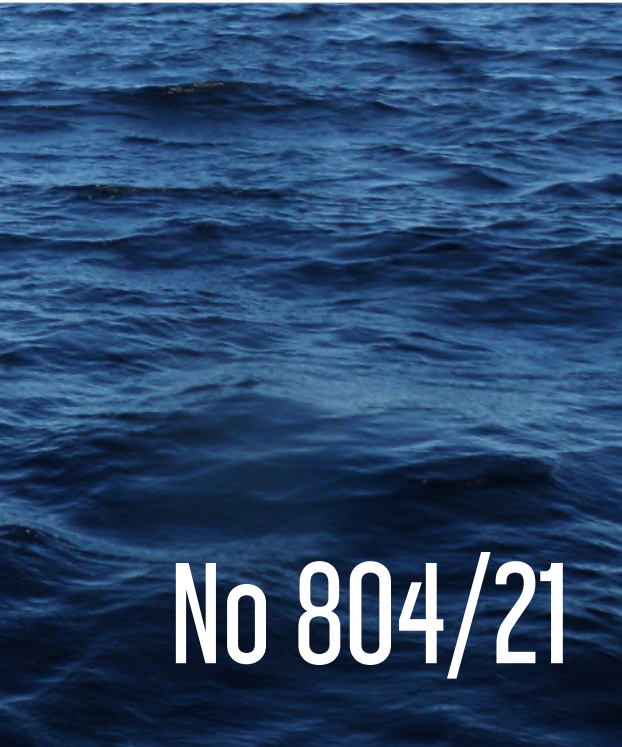
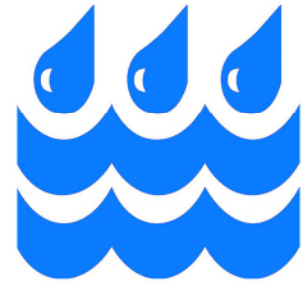


SAIMAAN VESI- JA YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY

Hietakallionkatu 2, 53850 LAPPEENRANTA
PL 17, 53851 LAPPEENRANTA



No 804/21



ETELÄ-SAIMAAN JA VUOKSEN KALATALOUDELLINEN TARKKAILU VUONNA 2020

Lappeenrannassa 30 päivänä huhtikuuta 2021

Aarno Karels
Tutkija FT

Tarkkailun toimeksiantajat:	UPM-Kymmene Oyj, Kaukas Metsä Fibre Oy Joutsenon tehdas Stora Enso Oyj, Imatraan tehtaas
Tarkkailun ohjelma:	Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen hyväksymä ohjelma
Tarkkailun toteuttajat:	Saimaan Vesi ja Ympäristötutkimus Oy Karels Oy, Kalatalous ja Ympäristö
Tarkkailun sisältö:	Tietoa kalaston rakenteesta teollisuuden vaikutusalueilla ja kuormittamattomilla alueilla, koetroolaukset, muikku- ja siikapopulaatioseuranta, muikun- ja siianpoikasnuottaukset, kirjanpitokalastajien saalistutkimus, harjus- ja kuhatutkimukset, kivikkorantojen sähkökoekalastukset, kalatiheyksien arviointitutkimukset, kalojen vierasaineiden tutkimus (biomarkkeritutkimus), kalojen aistinvarainen tutkimus, Vuoksen istutuskalojen telemetriatutkimus, lohikalojen istutuksen merkin-täseurantatutkimus.

1.	JOHDANTO	2
2.	ETELÄ-SAIMAAN YLEISKUVAUS	4
3.	KOETROOLAUKSET	7
3.1.	Aineisto, menetelmät ja tutkimusalueet	7
3.2.	Kalaston rakenne selkävesillä koetroolausten saaliiden perusteilla	8
3.2.1.	Troolisaaliiden kokonaissaalis	8
3.2.2.	Koetroolausten yksikkösaaliit ja saaliin koostumus alueittain	9
3.2.3.	Tehtaiden lähialueiden koetroolaussaaliit	12
3.3.	Muikun populaatioseuranta	13
3.3.1.	Muikun yksikkösaaliit (kutukanta ja hottamuikku)	13
3.3.2.	Muikun kasvu	15
3.3.3.	Muikun kutukannan ikäjakauma	15
3.4.	Siiän populaatioseuranta	17
3.4.1.	Siiän yksikkösaaliit	17
3.4.2.	Siikapopulaatioiden ikäjakauma ja kasvu.....	18
3.4.3.	Haukimadon esiintyminen siässa	19
3.5.	Muiden lajien yksikkösaaliit	20
3.5.1.	Lohikalat	20
3.5.2.	Ahven ja kuha	23
3.5.3.	Särki ja salakka	24
3.5.4.	Muut kalalajit	25
4.	VASTAKUORIUTUNEIDEN MUIKUN- JA SIIANPOIKASTEN NUOTTAUKSET	26
4.1.	Aineisto, menetelmät ja tutkimusalueet	26
4.2.	Muikunpoikasten esiintyminen	28
4.3.	Siiänpoikasten esiintyminen	30
5.	KIRJANPITOKALASTAJIEN SAALISTUTKIMUS	31
5.1.	Aineisto, menetelmät ja tutkimusalueet	31
5.2.	Pyyntipäivämäärät ja kokonaissaaliit	31
5.3.	Verkkosaaliin koostumus ja yksikkösaaliit lajeittain	32
6.	HARJUSTUTKIMUS	35
6.1.	Harjuskantojen tilan seuranta	35
6.2.	Vastakuoriutuneiden harjuspoikasten nuottaukset	36
6.3.	Harjuskannan DNA tutkimus	41
7.	KIVIKKORANTOJEN SÄHKÖKOEKALASTUKSET	43
7.1.	Aineisto, menetelmät ja tutkimusalueet	43
7.2.	Tulokset ja tulosten tarkastelua	44
8.	KUHATUTKIMUS	49
8.1.	Kuhakantojen tilan seuranta	49
8.2.	Tulokset ja tulosten tarkastelua	49
9.	LOHIKALOJEN ISTUTUKSEN SEURANTA	52
9.1.	Etelä-Saimaan istutettujen lohikalojen merkintätutkimukset v. 2005-2020	52
9.2.	Istutuserojen merkkipalautusmäärät ja istutuksien tuotto	53
9.3.	Merkkipalautusten ajallinen jakautuminen ja istukkaiden koko	55
9.4.	Merkkipalautuksen saaliin jakautuminen pyydyksittäin	58
9.5.	Merkkipalautustutkimuksen tulosten tarkastelu	60
10.	YHTEENVETO.....	61
	KIITOKSET	
	LÄHTEET	
	LIITTEET	
	I. Koetroolausten tulokset	
	II. Muikunpoikasnuottauksen tulokset	

1. JOHDANTO

Etelä-Saimaalla on kolme toiminnanharjoittajaa, jotka on veloitettu kalataloustarkkailuun; UPM-Kymmene Oyj-Kaukas (ympäristölupa ISY-125-05-2, 22.12.2005), Metsä-Fibre Oyj-Joutseno (ISY-2004-Y-240, 20.12.2006) ja Stora-Enso Oyj-Imatra (ISY-2004-Y-170, 27.04.2007). Etelä-Saimaan ja Vuoksen kalataloudellisen tarkkailuohjelman tarkoitus on kerätä nykyhetken tietoa kalaston rakenteesta ja kalastuksesta teollisuuden vaikutusalueilla ja kuormittamattomilla alueilla, varsinkin alueen tärkeimmistä saalislajeista muikusta ja siasta.

Vuosina 2001-2016 kalataloudellista tarkkailua on toteutettu yhteistarkkailuna Kaakkois-Suomen / Varsinais-Suomen ELY-keskuksen vahvistaman suunnitelman mukaisesti. Varsinais-Suomen ELY-keskus on hyväksynyt 17.5.2017 uuden 2017–2021 kalataloudellinen tarkkailuohjelman (Karels, 2017) annetulla päätöksellä (Dnro 50/5723/2017). Tarkkailuohjelman sisältöä vuonna 2017-2021 on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Etelä-Saimaan ja Vuoksen kalataloudellinen ohjelma vuonna 2017-2021.

1. MUIKKU- JA SIIKAKANTOJEN SEURANTA	2017	2018	2019	2020	2021
1.1. Vastakuoriutuneiden muikun- ja siianpoikasten tutkimukset	x	x	x	x	x
1.2. Koetroolaukset / muikku- ja siikapopulaatioiden tutkimus	x	x	x	x	x
1.2.1. Yksikesäisten poikasten (hottamuikkujen) seuranta	x	x	x	x	x
1.2.2. Muikku- ja siikasaaliiden kehitys alueittain	x	x	x	x	x
1.2.3. Muikun ja siian ikäluokkien, kasvun ja kunnan seuranta	x	x	x	x	x
1.2.4. Siian haukimatotarkkailu		x		x	
2. MUU KALASTON SEURANTA					
2.1. Koetroolaukset / muu kalaston seuranta	x	x	x	x	x
2.2. Harjuskannan tutkimus	x	x	x	x	x
2.3. Kuhakannan tutkimus	x	x	x	x	x
2.4. Kivikkorantojen sähkökoekalastustutkimus		x		x	
2.5. Kalatiheyksien arviointi alueittain					x
3. KALASTUKSEN SEURANTA					
3.1. Verkkokalastajien kirjanpitokalastus	x	x	x	x	x
3.2. Ammattikalastajien kirjanpitokalastus	x	x	x	x	x
3.3. Kalastuksen, saaliin ja kalastajien määrien muutos alueittain		x			
4. KALA-ISTUTUKSEN SEURANTA					
4.1. Raportointi lohikalojen istutuksen seurannasta	x	x	x	x	x
4.2. Vuoksen lohikalojen istutuksen seuranta radiotelemetrialla			x		
5. KALOJEN AISTINVARAINEN JA VIERASAINEIDEN TUTKIMUKSET					
5.1. Kalojen aistinvarainen tutkimus			x		
5.2. Kalojen vierasaineiden tutkimus (biomarkkerit)		x			
6. RAPORTOINTI JA TIEDOTUS					
6.1. Vuosikatsaukset	x	x	x	x	x
6.2. Loppuraportti					x
7. SEURANTAHYPOTEESIEN TILASTOLLINEN TESTAAMINEN				x	
8. KALATALOUELLISEN KOMPENSAATIOTARPEEN SELVITYS				x	

Tarkkailu sisältää muikku- ja siikatutkimuksia, muita kalastotutkimuksia mm. koetroolaukset, harjus-, kuha-, kivikkoranta- ja kalatiheystutkimukset, kalastuksen ja kalaistutusten seurannan, kalojen aistinvaraiset ja vierasainetutkimukset, kalataloudellisen kompensatiotarpeen selvityksen (v. 2021) sekä tulosten raportoinnin. Tarkkailuohjelman raportointi tehdään vuosittain, joista viimeinen raportti on yhteenvetoraportti. Yhteenvetoraporteissa käsitellään Etelä-Saimaan ja Vuoksen kalaston kehitystä laajemmin.

Vuoden 2017-2020 kalataloudellinen yhteistarkkailujen toteutuksesta vastasi Saimaan Vesi ja Ympäristötutkimus Oy ja Karels Oy, Kalatalous ja Ympäristö. Tässä kalataloudellisessa yhteistarkkailuraportissa esitetään Etelä-Saimaan tarkkailutulokset vuodelta 2020.

Yhteistarkkailun toimeksiantajat ovat olleet UPM-Kymmene Oyj Kaukas, Lappeenranta, Oy Metsä-Fibre Oy Joutseno ja Stora-Enso Oyj, Imatra. Tarkkailu on toteutettu Varsinais-Suomen ELY-keskuksen vahvistaman suunnitelman mukaisesti. Hankkeen suunnittelusta, hallinnosta, kenttätöistä ja tiedotuksesta huolehtivat tutkija FT Aarno Karels ja limnologi Mikael Kraft. Tutkimustöistä sekä vuosiraportin kirjoittamisesta vastaa Aarno Karels. Koetroolaukset suorittivat ammattikalastajat Markku ja Paavo Törrönen apuvoimineen, osa harjusten DNA-näytteistä saatiin Imatran Seudun Perhokalastajat ry:n avulla ja kuhatutkimusten näytteitä kalastajalta Olli Lohelta ja Markku Pesoselta. Etelä-Saimaan Istutuslohikalojen merkintä- ja palautustiedot olivat peräisin Luonnonvarakeskuksen (Luke) ylläpitämästä kalamerkintärekisteristä.

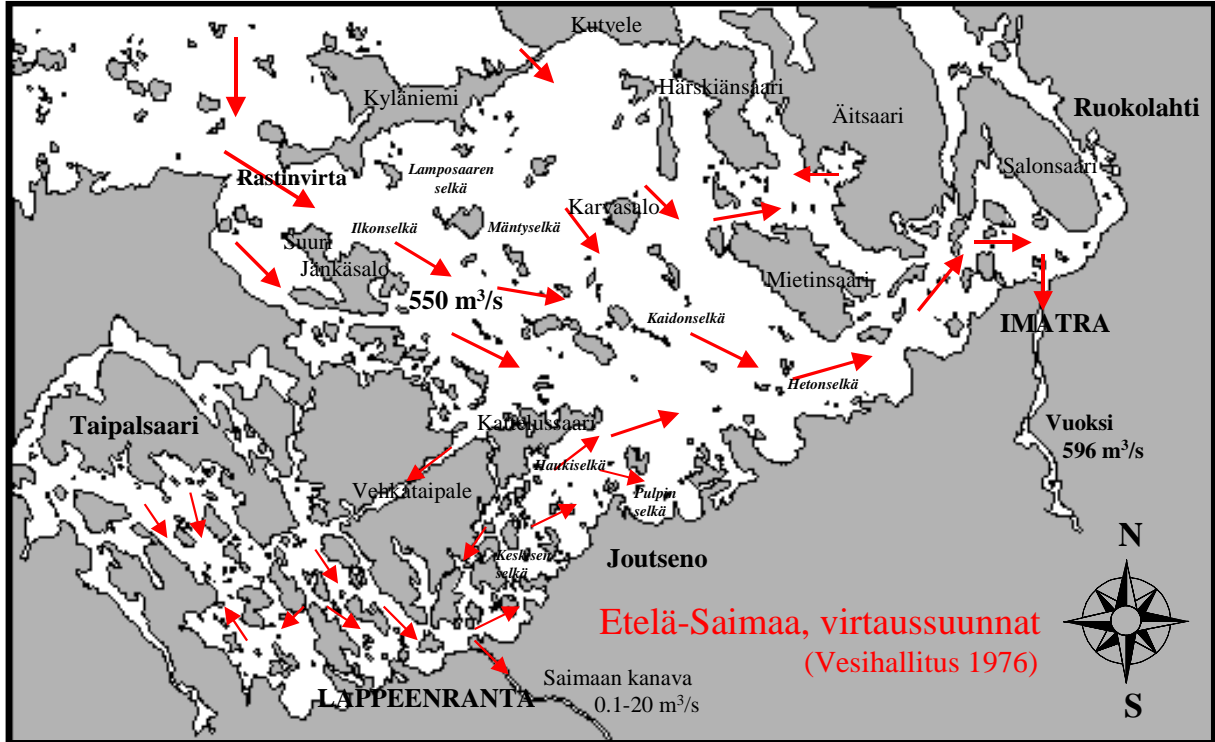
Tässä tutkimusraportissa on esitetty vuoden 2020 Etelä-Saimaan kalataloudellisen tarkkailuohjelman koetroolausten, muikun ja siian populaatioseurannan, muikunpoikasnuottausten, kirjanpitokalastuksen, harjus- ja kuhakantojen, kivikkorantojen sähkökoekalastuksien ja lohikalaistutuksien merkintätutkimuksen tulokset.

Etelä-Saimaan kalataloudellisen tarkkailuohjelman raportti vuonna 2020 on nähtävissä Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy:n nettisivuilla www.svsy.fi.

2. ETELÄ-SAIMAAN YLEISKUVAUS

Yleistä

Etelä-Saimaa sijoittuu Salpausselkämudostelmien väliin (Iso ja Pieni Salpausselkä). Vesialueen pinta-ala on 621 km², vesitilavuus 5,2 km³ ja keskisyvyys 8,4 m (taso NN + 75,10). Suurin osa Etelä-Saimaalle tulevasta vesistä kulkee Rastinvirran kautta. Vuoksen keskivirtaama on 596 m³/s (vuosina 1961-1990). Vain pieni osa vesistä tulee Etelä-Saimaan omalta valuma-alueelta (Saimaan vesiensuojeluyhdistys 1995). Etelä-Saimaan virtaukset on esitetty kuvassa 1.

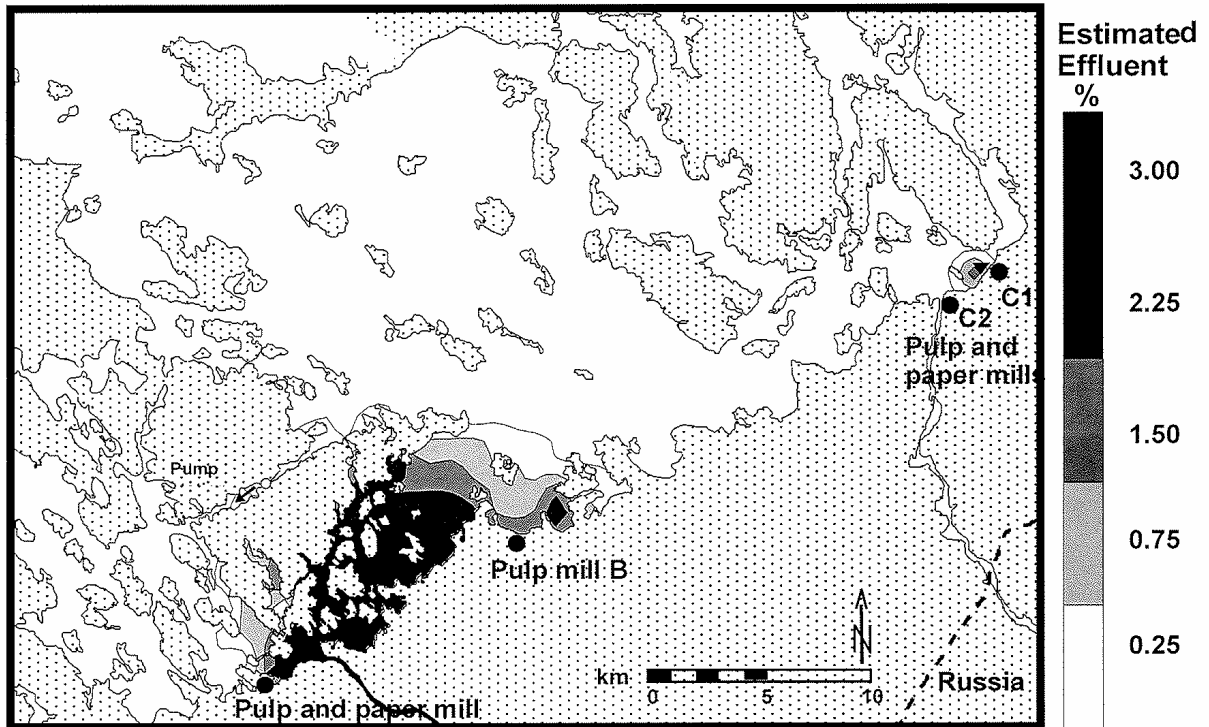


Kuva 1. Etelä-Saimaan virtaukset (Vesihallitus 1976).

Etelä-Saimaan alue on yleispiirteeltään rikkonainen. Suurimmat selät ovat Ilkon-, Kaidon- ja Mäntysaaren selät. Läntinen osa on saaristoinen ja suuret selät puuttuvat. Myös Vuoksenniskan ja Ruokolahden alueet ovat rikkonaisia, eikä suuria selkiä ole. Alueen eteläiselle rannalle oman erityispiirteensä antavat suuret avoimet lahdet.

Vedenlaatu ja tehtaiden jätevedet

Etelä-Saimaan vesi on luontaisesti lievästi humusväritteistä, niukasti elektrolyyttejä sisältävää ja niukkaravinteista. Suurimmat kuormittajat ovat Lappeenrannassa sijaitseva UPM-Kymmene Kaukaan tehdas, Joutsenossa sijaitseva Metsä-Fibre Oy Ab Joutseno Pulpin tehdas ja Stora-Enso Oy Imatran tehdas. Tehtaiden jätevesien laimentuminen tutkimusalueella on esitetty kuvassa 2 (Karels, 2000). Tutkimusalueen osa-aluejako (kuva 5) perustuu tehtaiden jätevesien laimentumiseen Etelä-Saimaalla. Kaukaan lähialueella (alue 1-2) jätevesien pitoisuudet ovat suurimmat ja siellä on selvä jätevesien gradientti noin 15 km alavirtaan saakka. Joutsenon Pulpin lähialueella (alue 3) jätevesien pitoisuudet ovat suhteellisen pieniä ja vaihtelut jätevesien laimennuksessa ja levinneisyydessä ovat suuret. Stora-Enso Oyj:n vesistövaikutukset keskittyvät Vuoksensuun alueelle (alue 5) ja Vuokseen (alue 10). Jätevesien vaikutusten välialueet on määritetty osa-alueiksi 4, 6, 9 ja puhtaat vertailualueet Kyläniemen etelä- ja pohjoispuolella osa-alueiksi 7 ja 8. Eteläisellä Saimaalla ja Vuoksessa hajakuormituksen ja muiden pistekuormittajien vaikutus on paperiteollisuuslaitoksiin verrattuna vähäinen. Etelä-Saimaalla alueen länsi- ja itäosissa veden laatua muuttaa hajakuormitus (Saukkonen, 2000).



Kuva 2. Tehtaiden jätevesien laimentuminen (%) tutkimusalueella (Karels, 2000).

Veden laatu on kehittynyt myönteisesti koko Etelä-Saimaalla 1990-luvulla. Suurimmat muutokset tapahtuivat uusien biologisten puhdistamoiden käyttöönoton jälkeen Kaukaalla vuonna 1992 sekä Stora-Ensolla vuoden 1992 lopulla. Myös Joutseno Pulpin aktiivietelaitoksen laajentaminen vuonna 1997 vaikutti positiivisesti vedenlaatuun. Vedenlaatumuutokset ovat näkyneet natriumpitoisuutta ja sähkönjohtavuutta lukuun ottamatta kaikissa vedenlaatuparametreissa. Happitilanne on kohentunut ja rehevyyttä säätelevien ravinteiden eli fosforin ja typen pitoisuudet ovat vähentyneet. Vesi on myös kirkastunut väriluvun ja sameuden pientymisen myötä (Saukkonen, 2000).



UPM-Kymmene Kaukas
Lappeenranta



Stora-Enso Imatra



Metsä-Fibre
Joutseno

Kalastus

Etelä-Saimaa on historiallisesti merkittävä alue kalataloudellisesti katsottuna, josta on osoituksena alueen voimakas virkistyskalastus sekä ammattikalastuksen säilyminen elinkeinona.

Suurimmat kalatiheydet ja kalabiomassat ovat Kaukaan tehtaiden ja Haukiselän välisellä alueella (Niemi, 1999; Sundell, 2003; Karels ja Niemi, 2002; Karels ym., 2002-2016). Salakka, särki ja ahven muodostavat suurimman osan kalastosta tehtaiden jätevesien vaikutusalueella. Muikun ja siian osuudet ovat pienempiä kuin puhtailla alueilla. Lievemmin rehevöityneille ja puhtaille alueille mentäessä särkikalojen tiheydet pienenevät ja muun muassa muikun ja siian osuudet kasvavat.

Etelä-Saimaalla kalasti vuonna 2012 viimeisen kalastustiedustelun mukaan yhteensä 10.583 ruokakuntaa, joista 27,8 % oli kotoisin Imatralta, 12,2 % Joutsenosta, 48 % Lappeenrannasta, 5,6 % Ruokolahdelta ja 6,1 % Taipalsaareltä. Näistä järviolueella kalasti 9.723 (20,8 ruokakuntaa/km²) ja Vuoksella 860 ruokakuntaa (Tiitinen, 2017). Kalastus oli aktiivisinta kesällä. Virkistyskalastajiksi itsensä luokitteli 83,8 %, kotitarvekalastajiksi 16,2 % harjoittaneista ruokakunnista. Verkot olivat yleisin pyydys. Niitä oli vuonna 2006 käytössä yhteensä 56799 kappaletta (käytössä olevien verkkojen määrät ovat puolittuneet edelliseen tutkimukseen (2006) nähden. Verkot olivat kuitenkin edelleen yleisin pyydys. Niitä oli vuonna 2012 käytössä yhteensä 27640 kappaletta (54,6 kpl/km²). Muikkuverkkojen osuus oli 28 %. Katiskoita oli käytössä 5455 (12,8 kpl/km²), rysiä 128 (0,4 kpl/km²), pitkäsiimoja 321 (1,6 kpl/km²) ja syöttikoukkuja 2018 (7 kpl/km²) kappaletta. Myös käytössä olevien vapavälineiden määrät ovat laskeutuneet. Uisteluvapoja oli alueella käytössä 17535 (38 kpl/km²), pilkkionkia 10081 (30 kpl/km²) ja onkia 14165 (43 kpl/km²) kappaletta. Tutkimusalueen kokonaissaalis oli vuonna 2012 yhteensä 426250 kiloa (40,3 kg/rkk, 9,1 kg/ha). Tärkeimmät saaliskalalajit olivat ahven (37 %), hauki (19 %), muikku (13 %), kuha (9 %) ja särki (7 %). Edelliseen tutkimukseen (2006) verrattuna mateen, kuhan ja säyneen kokonaissaaliit olivat kasvussa ja muikun, siian, isojen lohikalajien ja särjen saaliit laskussa. Pyydyskohtaiset saaliit olivat pysyneet samalla tasolla tai jopa nousseet edelliseen tutkimukseen verrattuna. Lohikalajoja saaliissa oli eniten vesipinta-alaa kohden (kg/ha) Etelä-Saimaan eteläosassa (alue 7) ja särki- ja ahvenkaloja Lappeenrannan lähivesillä (alue 1).

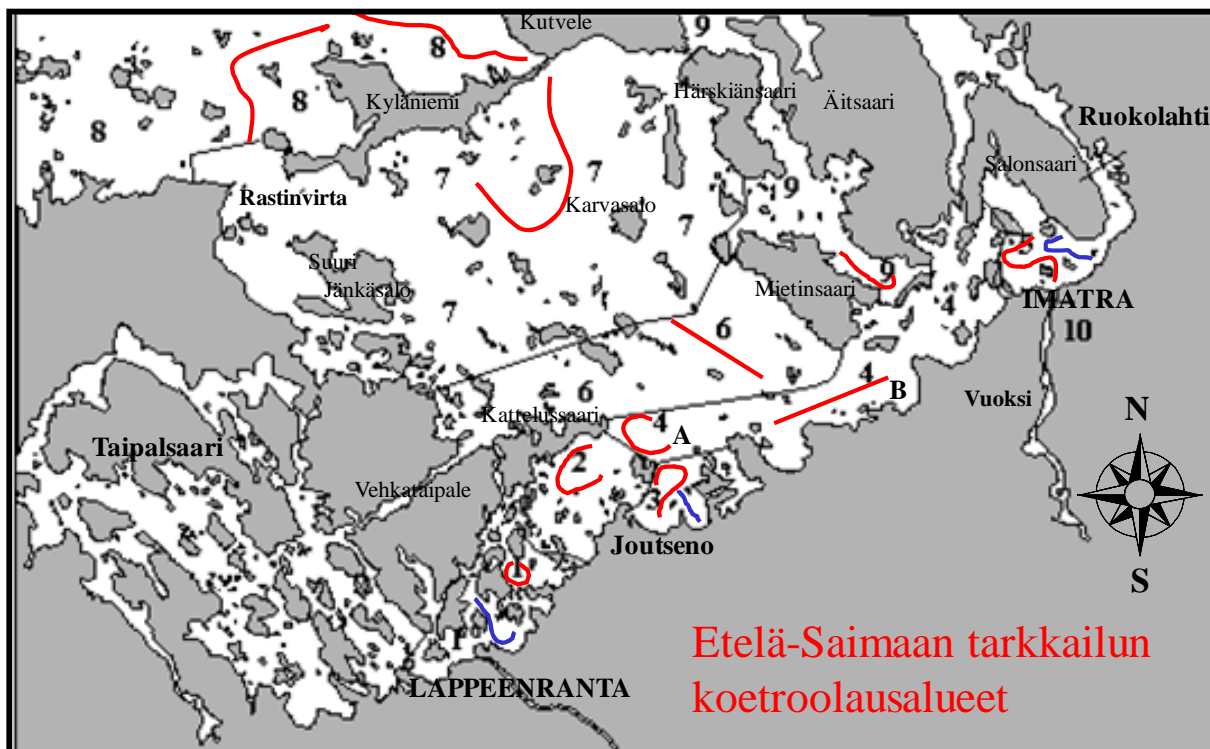
Muikun yksikkösaaliit muikkuverkoilla alueilla 2 ja 4-9 olivat 0,1-0,8 kiloa vuorokautta kohden. Suurimmillaan yksikkösaalis oli alueilla 2 ja 7. Siian yksikkösaaliit olivat selvästi pienempiä. Suurimmillaan keskimääräinen saalis oli alueella 9. Taimenen yksikkösaalis oli suurimmillaan alueella 8, järvilohen myös alueella 4, särjen alueella 9, lahnan alueella 5, hauen myös alueella 5, ahvenen alueella 2 ja kuhan alueella 6 (Tiitinen, 2014).

Etelä-Saimaalla oli vuonna 2020 kolme ammattimaista muikunkalastajaa Jari Häkkinen ja Markku ja Paavo Törrönen, jotka kalastavat Kyläniemen eteläpuolella troolilla ja talvinuotalla sekä trooli- ja nuotakalastajat Jussi Karhu ja Markku Turtiainen, jotka kalastivat syksyllä Munaluodonselän alueella Rastinvirran luoteispuolella. Myös syksyn muikkuverkkokalastus (muikun mäti) ja talven ja avovesin verkkokalastus on tulonlähde Etelä-Saimaan kalastajille. Etelä-Saimaalla muikkukantaan ovat vaikuttaneet sekä luontaiset kannanvaihtelut että jätevedet. Muikkusaaliit alkoivat heikentyä 1980-luvun puolivälin jälkeen ja muikkusaaliiden aallonpohja oli vuonna 1991. Tämän jälkeen hyviä vuosiluokkia on syntynyt useana vuonna (Niemi, 1999; Karels ym., 2002-2020). Varsinkin vuodet 2001 ja 2004 olivat hyviä ja 2007, 2009, 2012, 2014, 2016 ja 2018 vuosiluokat ovat olleet poikkeuksellisen vahvoja tarkkailuohjelman aikana.

3. KOETROOLAUKSET

3.1. Aineisto, menetelmät ja tutkimusalueet

Vuonna 2020 tehtiin 39 koetroolausta. Näytteet otettiin 3 kertaa 13 eri osa-alueelta. Koetroolausalueet ja troolausreitit ja osa-aluejako on esitetty kuvassa 3. Vuoden 2020 koetroolauspäivät on esitelty taulukossa 2. Vuonna 2020 kokonaisvetoaika (vakio- ja tehtaiden lähialueet) oli 1591 min / 26,5 tuntia. Koetroolaukseen kutsutaan aina mukaan myös osakaskuntien edustajat.



Kuva 3. Osa-alueet ja koetroolausreitit Etelä-Saimaalla vuonna 2020. Tehtaiden lähialueen koetroolausreitit on merkattu sinisellä viivalla.

Kalastus suoritettiin paritroolauksena ja koetroolauksissa käytettiin aina samaa trooliverkkoa. Koetroolaus-alueiden trooliverkon vetosyvyys oli 5-17 m, vetoleveys 60 m, verkkopussi 10 mm, vetoaika 20-70 min, ja vetonopeus noin 2 solmua, noin 4 km/tunti. Kalastetun alueen pinta-ala yhden tunnin koevedolla 60-metrillä troolilla on siis noin 24 hehtaaria.

Saaliin koosta ja koostumuksesta riippuen otettiin noin 10-25 kilon satunnainen otosnäyte. Troolisaaliin kokonaispaino mitattiin nosturissa kiinni olevalla digitaalivaa'alla. Otoksen kalat punnittiin ja laskettiin lajeittain. Alamittaiset kalat ja rasvaevälliset lohikalat palautettiin järveen. Muikut ja siiat mitattiin ja punnittiin yksitellen ja kaloista otettiin suomunäytteet. Mikäli otoksessa oli reilusti yli 50 kpl/laji, tehtiin lopuista ainoastaan kokojakauma. Troolisaaliin otoksesta laskettiin myös muiden lajien kappalemäärät ja lajien kokonaisbiomassa saaliissa. Muikun ja siian suomunäytteistä määritettiin ikä. Siioista laskettiin siivilähampaan määrät siikamuodon selvittämiseksi. Tuppiisiialla siivilähampaiden lukumäärä oli noin 30 (Koli, 1990) ja planktonsiiksi määritettiin yksilöt, joiden siivilähampaiden lukumäärä oli yli 40.

Taulukko 2. Koetroolaukset Etelä-Saimaalla vuonna 2020. Päivämäärä ja vetoaika alueittain. Yhteensä 39 koetroolausta, 1591 min / 26,5 tuntia.

ALUE	pvm	vetoaika	pvm	vetoaika	pvm	vetoaika
		(min)		(min)		(min)
1A. Laihianselkä	11.6.	25	30.7.	28	10.9.	23
1. Keskisenselkä	11.6.	29	30.7.	30	10.9.	2*
2. Haukiselkä	11.6.	49	30.7.	60	10.9.	48
3A. Honkalahti	11.6.	20	30.7.	20	9.9.	19
3. Pulpinselkä	11.6.	55	30.7.	52	9.9.	34
4A. Kätkytsaari-Muuttoluotto	8.6.	42	30.7.	28	1.9.	35
4B. Tiurun/Hetonselkä	10.6.	60	28.7.	60	9.9.	41
5A. Enson edusta	10.6.	26	28.7.	26	9.9.	25
5. Vuoksensuu	10.6.	36	28.7.	38	9.9.	34
6. Kaidonselkä	8.6.	59	27.7.	60	1.9.	58
7. Mänty/Lamposaarenselkä	8.6.	62	27.7.	62	1.9.	59
8. Petraselkä	8.6.	60	27.7.	57	1.9.	57
9. Karhuselkä	10.6.	39	28.7.	35	9.9.	38
Yhteensä (kerta, min)	13x	562	13x	556	13x	473

3.2. Kalaston rakenne selkävesillä koetroolausten saaliiden perusteella

3.2.1. Troolisaaliiden kokonaissaalis

Etelä-Saimaalla vuonna 2020 tehtyjen koetroolausten kokonaissaaliit vakioalueilla on esitetty taulukossa 3 ja liitteessä I. Alueen kokonaissaalis oli yhteensä noin 1985 kg, joka merkitsee keskimäärin 86,4 kg saalista vetotuntia ja 3,6 kg/hehtaari kohden. Muikku oli painon sekä lukumäärän perusteella troolisaaliiden tärkein laji (91,8 % saaliin painosta). Seuraavaksi eniten esiintyneet lajit olivat kuha (2,8 %), ahven (2,2 %), siika (1,0 %), järvitaimen (1,0 %), salakka, lahna, järvilohi, hauki ja särki. Verrattuna keskimäärin vuosiin 2001-2019, vuoden 2020 kokonaisuksikkösaalis oli 47 % pienempi. Muikun kutukannan kokonaisuksikkösaalis oli 45 % pienempi kuin keskimäärin vuonna 2001-2019, hottamuikkujen saalis oli noin 23 % pienempi kuin keskimäärin vuonna 2001-2019. Siian saalis oli noin 79 % pienempi kuin keskimäärin vuonna 2001-2019.

Taulukko 3. Etelä-Saimaan koetroolausten saaliiden keskiarvot vuonna 2020 ja vuosina 2001-2019; kokonaissaalis ja yksikkösaalis (kg/vetotunti) lajeittain.

Laji	Etelä-Saimaan koetroolauksen saalis						
	2020				2001-2019		
	kg	kg/tunti	%	kg/ha	kg/vuosi	kg/tunti	%
Muikku (<i>C. albula</i>)	1420,9	61,8	71,6	2,58	2573,9	105,9	69,0
Hottamuikku (0+ vuotta)	401,7	17,5	20,2	0,73	518,4	21,7	14,1
Siika (<i>C. lavaretus</i>)	20,7	0,9	1,0	0,04	98,9	3,5	2,3
Ahven (<i>Perca fluviatilis</i>)	44,6	1,9	2,2	0,08	139,4	5,3	3,4
Särki (<i>Rutilus rutilus</i>)	1,2	0,05	0,1	0,00	73,2	2,6	1,7
Salakka (<i>Alb. alburnus</i>)	8,0	0,4	0,4	0,01	217,8	8,2	5,3
Kuore (<i>Osm. eperlanus</i>)	0,7	0,03	0,0	0,00	76,3	3,3	2,1
Kuha (<i>St. lucioperca</i>)	55,2	2,4	2,8	0,10	30,9	1,3	0,8
Kiiski (<i>Gymn. cernuus</i>)	0,0	0,0	0,0	0,00	0,5	0,0	0,0
Järvitaimen (<i>Salmo trutta</i>)	19,2	0,8	1,0	0,03	18,8	0,7	0,5
Lahna (<i>Abramis brama</i>)	6,3	0,3	0,3	0,01	5,8	0,2	0,1
Hauki (<i>Esox lucius</i>)	2,4	0,1	0,1	0,00	11,7	0,5	0,3
Järvilohi (<i>Salmo salar</i>)	4,5	0,2	0,2	0,01	5,6	0,2	0,1
Miekkasärki (<i>P. cultratus</i>)	0,0	0,0	0,0	0,00	0,7	0,0	0,0
Nieriä (<i>Salvelinus alpinus</i>)	0,0	0,0	0,0	0,00	0,4	0,0	0,0
Yhteensä	1985,4	86,4	100,0	3,60	3772,3	153,4	100,0

3.2.2. Koetroolausten yksikkösaaliit ja saaliin koostumus alueittain

Suurin kokonaisyksikkösaalis (245 kg/vetotunti) saatiin Keskisenselältä. Pienimmät kokonaisyksikkösaaliit saatiin Vuoksensuulta ja Tiurun-Hetonselältä (21 ja 26 kg/vetotunti). Muilla alueilla saaliit olivat välillä 39-157 kg/vetotunti. (kuva 4).

Vertailualueella, muikku muodosti yli 94 % saaliista, seuraavaksi eniten saatiin siikaa, järvitaimenta ja ahventa.

Välialueella, muikku muodosti 64-98 % saaliista, seuraavaksi eniten saatiin ahventa, siikaa, ja järvitaimenta.

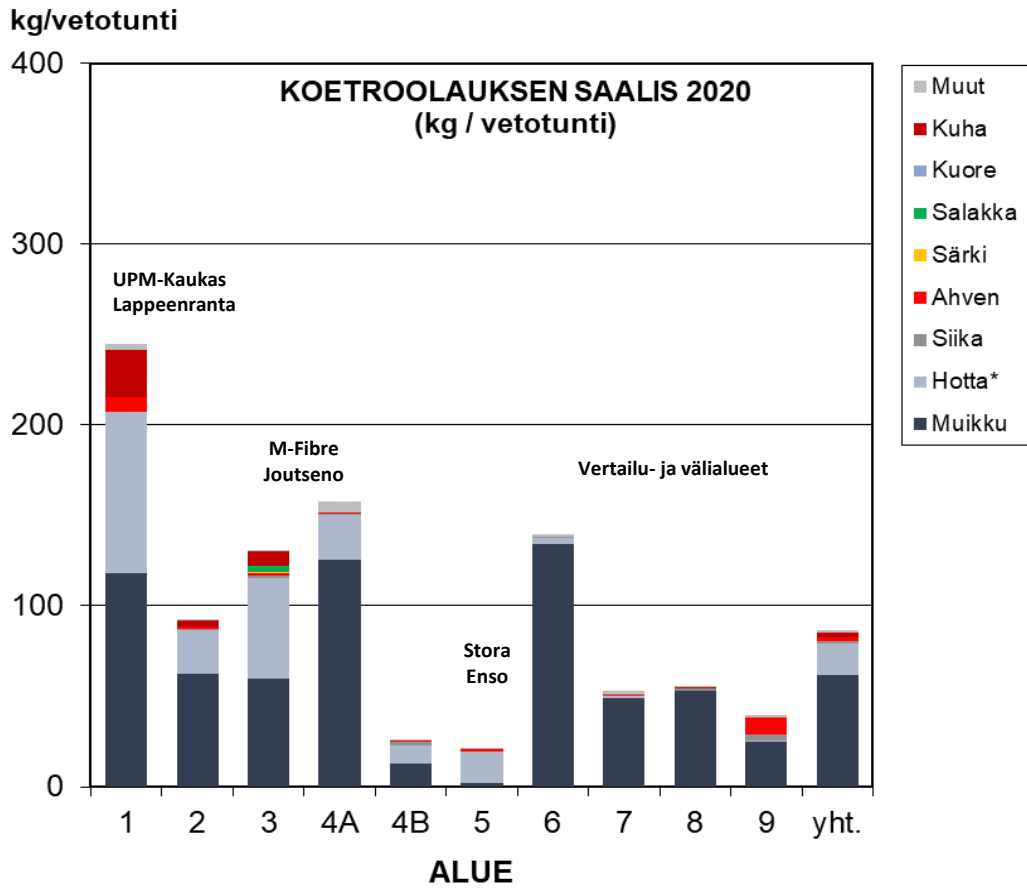
UPM-Kymmene Kaukaan vaikutusalueella, Keskisenselällä, muikku muodosti 86 % saaliista. Lisäksi saatiin kuhaa (10 %) ja ahventa (3 %). Haukiselällä muikku muodosti 94 % saaliista, lisäksi saatiin kuha (2 %), ahventa (1 %) siika, järvitaimenta ja lahnaa.

Metsä-Fibre Joutsenon vaikutusalueella, Pulpinselällä muikku muodosti 85 % saaliista, lisäksi saatiin kuhaa (5 %), salakkaa (2 %), ahventa, siika, järvitaimenta ja lahnaa..

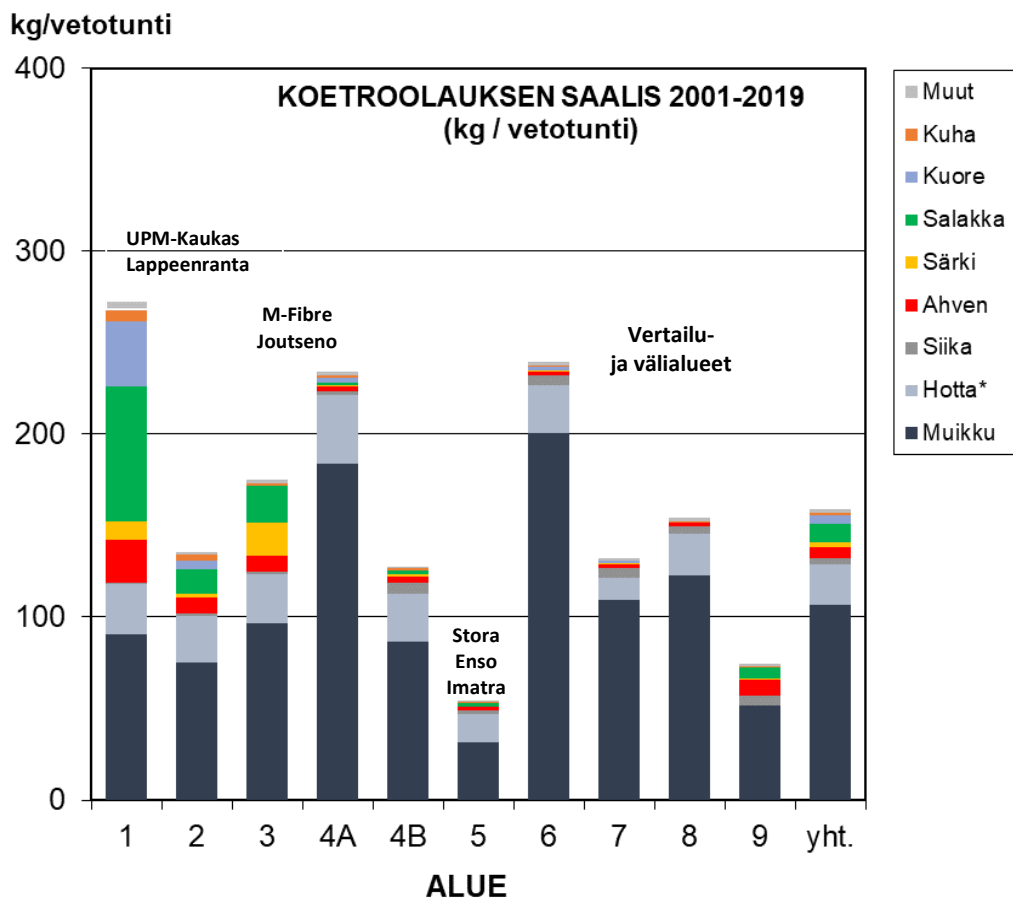
Kätkytsaaren alueella muikku muodosti 99 % saaliista. Lisäksi saatiin järvitaimenta, ahventa, ja siikaa.

Stora-Enson vaikutusalueella, Vuoksensuulla muikku muodosti 87 % saaliista. Lisäksi saatiin ahventa (6 %), siikaa ja järvitaimenta.

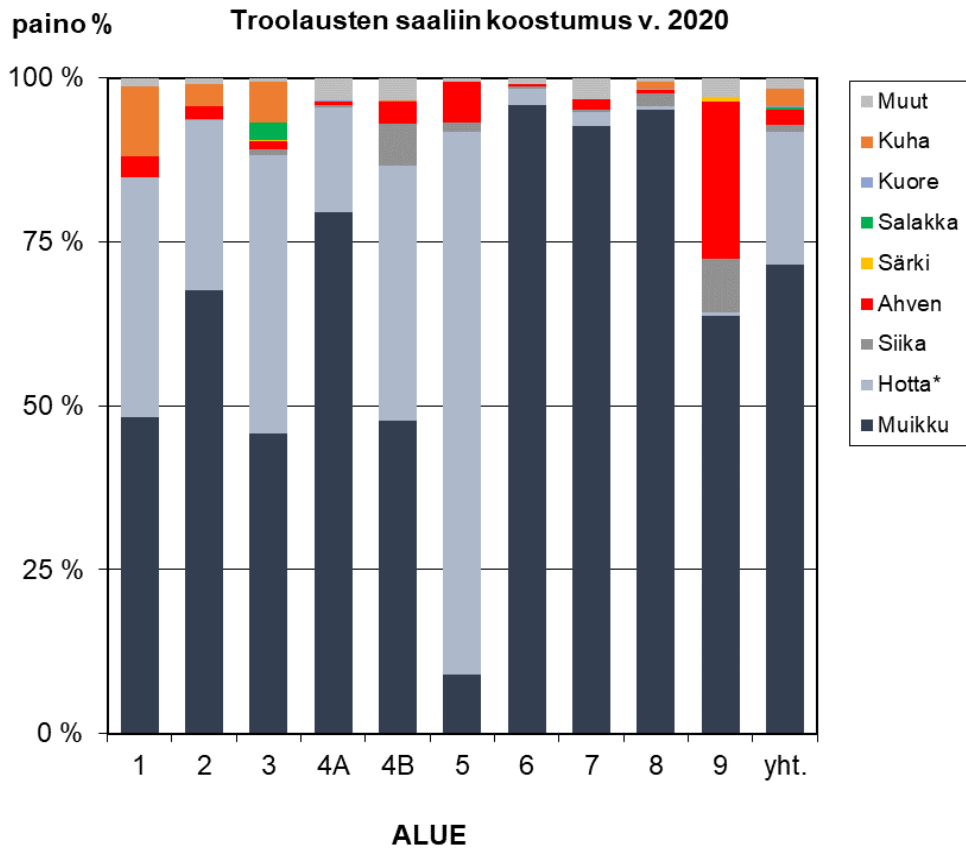
Vuoden 2020 koetroolausten keskimääräiset yksikkösaaliit (kg/vetotunti) ja saaliin koostumus (% painosta) eri osa-alueilla on esitetty kuvissa 4 ja 6 ja liitteessä I. Vuoden 2001-2019 koetroolausten keskimääräiset yksikkösaaliit ja saaliin koostumus eri osa-alueilla on esitetty kuvissa 5 ja 7.



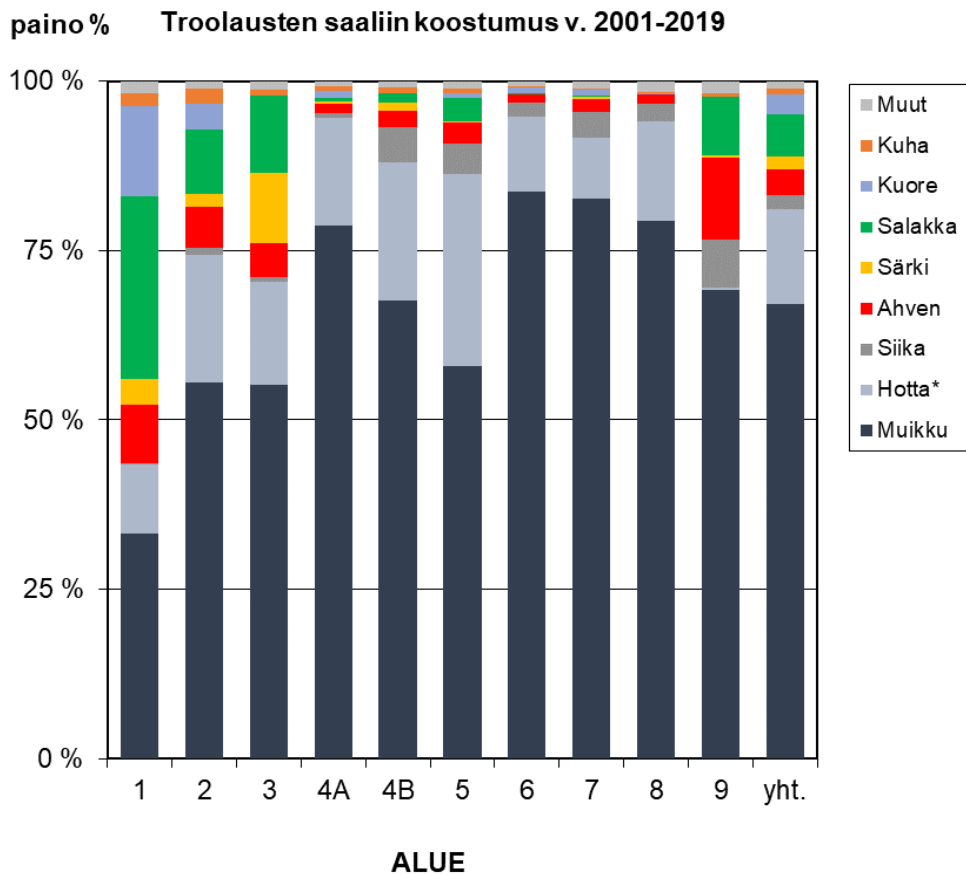
Kuva 4. Etelä-Saimaalla vuonna 2020 tehtyjen koetroolauksien yksikkösaaliit (kg/ vetotunti) alueittain ja lajeittain.



Kuva 5. Etelä-Saimaalla vuosina 2001-2019 tehtyjen koetroolauksien keskimääräiset vuotuiset yksikkösaaliit (kg/ vetotunti) alueittain ja lajeittain.



Kuva 6. Koetroolausten saaliin koostumus (% painosta) eri osa-alueilla vuonna 2020.



Kuva 7. Koetroolausten saaliin koostumus (% painosta) eri osa-alueilla vuonna 2001-2019.

3.2.3. Tehtaiden lähialueiden koetroolaussaaliit

Tehtaiden lähialueiden koetroolaussaaliit on esitetty taulukossa 4. Koetroalaus on tehty samalla troolilla (leveys 60 m, verkkopussi 8 mm) kuin vakioalueilla.

Taulukko 4. Tehtaiden lähialueiden koetroolaussaaliit 2020 ja keskiarvo 2007-2019 (kg/vetotunti).

Laji	Laihianselkä		Honkalahti		Stora-Enson edusta	
	2020 kg/tunti	2007-2019 kg/tunti	2020 kg/tunti	2007-2019 kg/tunti	2020 kg/tunti	2007-2019 kg/tunti
Muikku	181,7	67,0	1,6	50,4	18,4	58,4
Hottamuikku	8,8	1,0	41,5	12,5	41,3	24,7
Siika	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,6
Ahven	10,7	34,5	0,9	5,0	0,7	1,3
Särki	1,8	81,0	0,5	3,8	0,1	0,1
Salakka	0,0	18,3	9,2	2,6	0,0	1,8
Kuore	0,1	5,4	0,0	0,3	0,0	0,5
Kuha	16,6	8,4	3,6	1,1	0,9	0,7
Kiiski	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Järvitaimen	0,0	0,2	0,0	0,2	0,7	0,2
Lahna	0,8	2,0	2,7	0,5	0,5	0,4
Hauki	1,7	0,5	0,0	0,2	0,0	0,0
Järvilohi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Miekkasärki	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Yhteensä	222,2	218,7	60,0	77,1	62,6	84,1

Kaukaan lähialue (Laihianselkä, noin 3-4 km tehtaan purkupaikalta)

Laihianselällä yksikkösaalis oli 222,2 kg/vetotunti. Muikku (kutukanta+hottamuikku) muodosti 82 %, kuha 7,5 %, ahven 5 %, särki 1 %, hauki 1 % ja lahna 0,5 % saaliin painosta.

Metsä-Fibren lähialueella (Honkalahti, noin 0-1 km tehtaan purkupaikalta)

Honkalahden yksikkösaalis oli 60,0 kg/vetotunti. Muikku muodosti 72 %, salakka 15 %, kuha 6 %, ahven 1 % ja särki 1 % saaliin painosta.

Stora-Enson lähialueella (Sataman edustalla, noin 0,2-2 km purkupaikalta)

Stora-Enson edustalla yksikkösaalis oli 62,6 kg/vetotunti. Muikku muodosti 95 %, ahven 1 %, kuha 1,5 % ja järvitaimen 1 % saaliin painosta.

3.3. Muikun populaatioseuranta

3.3.1. Muikun yksikkösaaliit (kutukanta ja hottamuikku) vuonna 2020 ja 2001-2019

Muikun eri osa-alueiden keskimääräiset yksikkösaaliit vuonna 2020 ja vuosina 2001-2019 on esitetty taulukossa 5, kuvassa 8 ja 9 ja liitteessä 1.

Muikun kutukanta

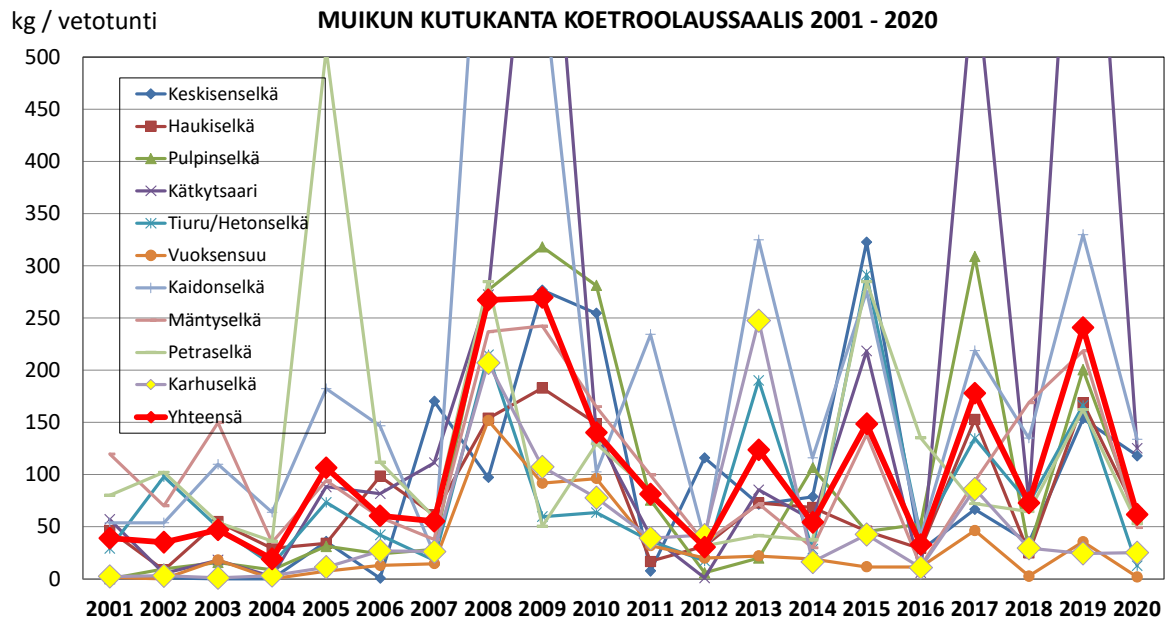
Koko Etelä-Saimaalla vuoden 2020 muikun kutukannan yksikkösaalis (61,8 kg/vetotunti) oli 42 % pienempi kuin keskimäärin vuonna 2001-2019 (106,4 kg/vetotunti). Suurimmat kokonaisyksikkösaaliit saatiin Kätkyisaaren, Keskisen- ja Kaidonselältä (118-134 kg/vetotunti). Pienimmät yksikkösaaliit saatiin Vuoksensuulta ja Tiurun-Hetonselältä (1,9 ja 12,6 kg/vetotunti). Muilla alueilla saaliit olivat välillä 25-63 kg/vetotunti. Kutukannan yksikkösaalis on kalataloustarkkailun ajan (2001-2020) noin kymmeneksi suurin (katso kuva 8).

Taulukko 5. Etelä-Saimaan vuonna 2020 ja vuosina 2001-2019 tehtyjen koetroolausten muikun- ja siian yksikkösaaliit (kg/vetotunti) alueittain.

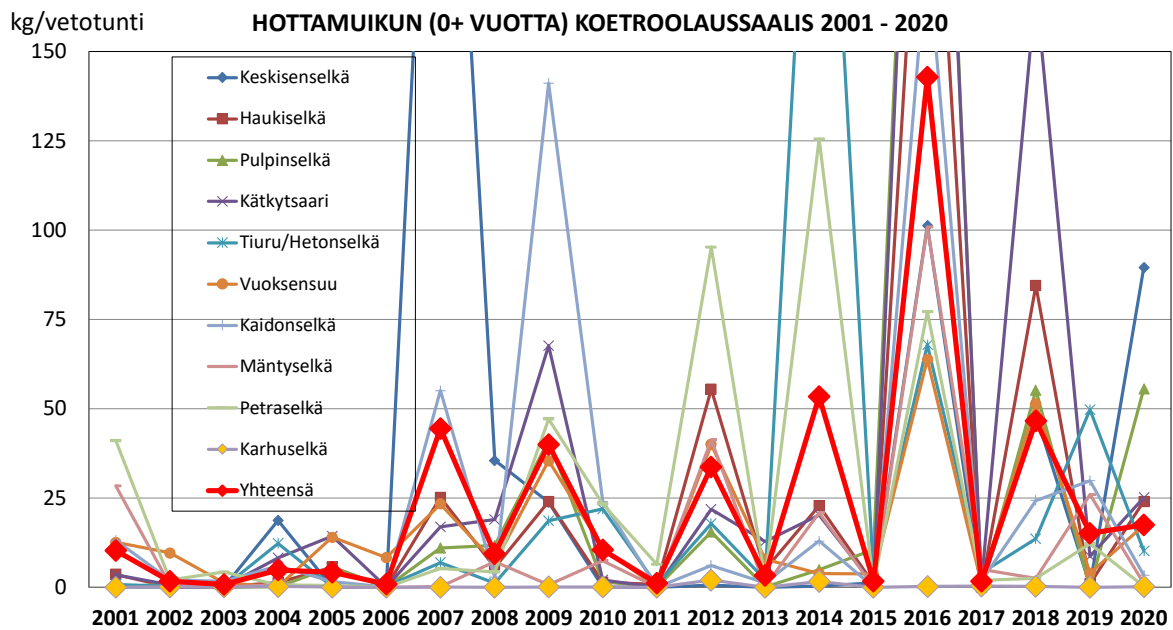
Muikun- ja siian yksikkösaaliit (kg/vetotunti) 2020 ja 2001-2019						
Alue	Muikku kutukanta		Hottamuikku		Siika	
	2020	01-19	2020	01-19	2020	01-19
1. Keskisenselmä	118,0	90,3	89,5	28,0	0,0	0,2
2. Haukiselkä	62,7	75,3	24,1	25,5	0,2	1,4
3. Pulpinselkä	60,0	96,7	55,6	26,8	1,2	1,2
4A. Kätkyisaari	125,1	184,1	25,1	37,4	0,5	1,6
4B. Tiurun-Hetonselkä	12,6	86,4	10,2	26,0	1,7	6,6
5. Vuoksensuu	1,9	31,4	17,4	15,3	0,3	2,4
6. Kaidonselkä	133,9	200,3	3,4	26,5	0,5	5,0
7. Mäntyselkä	47,6	109,4	1,0	12,1	0,2	5,0
8. Petraselmä	52,6	122,6	0,2	22,8	1,1	4,0
9. Karhuselmä	25,1	51,4	0,2	0,3	3,3	5,2
Keskiarvo	61,8	106,4	17,5	22,3	0,9	3,3

Hottamuikku

Vuonna 2020 hottamuikkujen saaliit (17,5 kg/vetotunti) olivat noin 22 % pienempi kuin keskimäärin vuonna 2001-2019. Vuoden 2020 suurimmat hottamuikun yksikkösaaliit saatiin Pulpin- ja Keskisenselmästä (55,6 ja 89,5 kg/vetotunti). Kätkyisaarelle, Haukiselälle, Tiurun-Hetonselälle ja Vuoksensuulle saaliit olivat välillä 10-25 kg/vetotunti. Muilla alueilla saaliit olivat alle 3,5 kg/vetotunti. Syksyn hottamuikkujen yksikkösaaliiden perusteella, muikun 2020-vuosiluokka on keskinkertainen ja kalataloustarkkailun ajan (2001-2019) seitsemänneksi suurin (katso kuva 9).



Kuva 8. Muikun kutukannan yksikkösaalis eri osa-alueiden koetroolauksissa Etelä-Saimaalla vuosina 2001-2020.



Kuva 9. Etelä-Saimaan hottamuikkujen yksikkösaaliit (kg/vetotunti) koetroolauksissa eri osa-alueilla vuonna 2001-2020.

3.3.2. Muikun kasvu

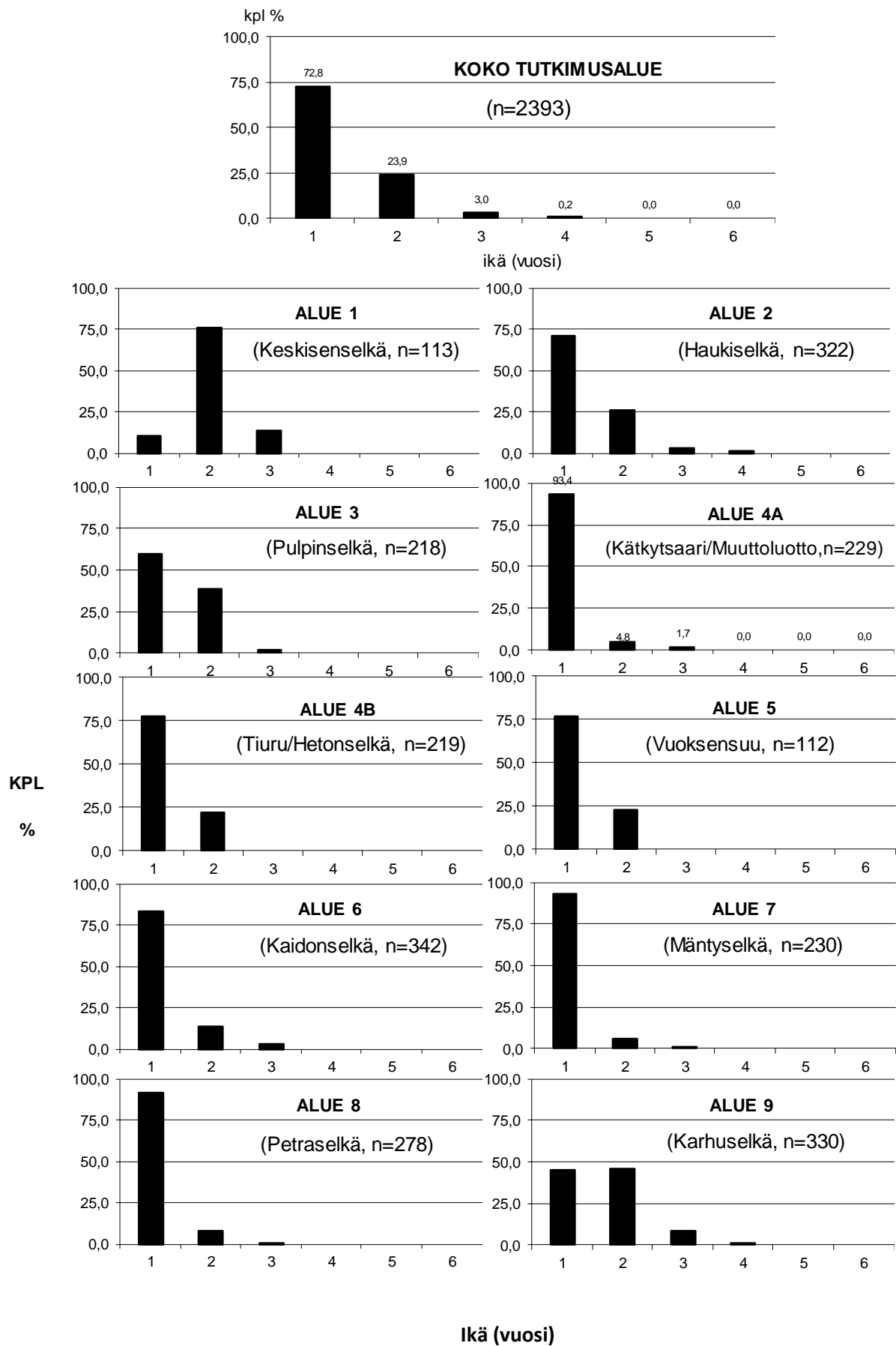
Muikun pituuskasvu vuonna 2020 osa-alueittain on esitetty taulukossa 6. Niin kuin vuonna 2001-2019 muikun kasvu on nopeinta Etelä-Saimaan eteläisimmillä alueilla ja hitainta Kyläniemen pohjoispuolella. Syynä siihen ovat todennäköisesti muikkukantojen pienemmät tiheydet ja parempi ravintotilanne eteläisimmillä alueilla. Muikkukantojen ollessa tiheitä, kasvu on hitaampaa kuin pienten muikkukantojen aikana (Helminen ym. 1997; Karjalainen ym. 2001).

Taulukko 6. Muikun keskimääräinen pituus (cm) ja paino(g) eri osa-alueilla syyskuussa Etelä-Saimaalla vuonna 2020.

Alue / ikäluokka	ikä (vuotta)			
	0+ (hotta)	1+	2+	3+
1. Keskisenselkä	9,5 cm / 6,1 g	-	-	-
2. Haukiselkä	9,4 cm / 5,7 g	12,5 cm	14,0 cm	16,6 cm
3. Pulpinselkä	8,8 cm / 4,6 g	-	-	-
4A. Kätkytsaari	8,7 cm / 4,5 g	12,4 cm	13,6 cm	-
4B. Tiuru/Hetonselkä	8,1 cm / 3,5 g	-	-	-
5. Vuoksensuu	9,2 cm / 5,3 g	12,3 cm	14,1 cm	-
6. Kaidonselkä	7,4 cm / 2,9 g	11,6 cm	12,7 cm	14,3 cm
7. Mänty-Ilkonselkä	7,3 cm / 2,8 g	11,8 cm	13,8 cm	15,5 cm
8. Hietas.-Petraselkä	6,8 cm / 2,0 g	11,1 cm	12,8 cm	13,5 cm
9. Karhuselkä	9,8 cm / 7,0 g	13,0 cm	16,0 cm	18,8 cm
Keskiarvo 2020	8,5 cm / 4,4 g	12,1 cm	13,9 cm	15,7 cm
Keskiarvo 2019	9,5 cm / 6,0 g	12,2 cm	14,8 cm	15,0 cm
Keskiarvo 2018	8,8 cm / 4,9 g	12,9 cm	14,7 cm	17,0 cm
Keskiarvo 2017	9,2 cm / 5,3 g	12,7 cm	15,8 cm	18,9 cm
Keskiarvo 2016	9,1 cm / 5,2 g	14,4 cm	16,1 cm	17,8 cm
Keskiarvo 2015	11,0 cm	14,6 cm	16,5 cm	18,2 cm
Keskiarvo 2014	9,7 cm	14,4 cm	16,1 cm	19,1cm
Keskiarvo 2013	9,3 cm	14,2 cm	17,0 cm	19,4 cm
Keskiarvo 2012	10,6 cm / 8,1 g	14,1 cm / 22 g	15,8 cm / 30 g	17,2 cm / 39 g
Keskiarvo 2011	9,5 cm / 6,1 g	13,1 cm / 18 g	15,2 cm / 28 g	16,9 cm / 38 g
Keskiarvo 2010	9,1 cm / 4,9 g	12,9 cm / 16 g	15,1 cm / 27 g	17,2 cm / 36 g
Keskiarvo 2009	8,8 cm / 4,8 g	13,3 cm / 15 g	14,8 cm / 24 g	16,8 cm / 38 g
Keskiarvo 2008	9,4 cm / 5,5 g	13,5 cm / 19 g	17,9 cm / 37 g	18,9 cm / 45 g

3.3.3. Muikun kutukannan ikäjakauma

Koko Etelä-Saimaan ja alueittainen muikun kutukannan ikäjakauma vuonna 2020 on esitetty kuvassa 10. Muikun 1+ vuotiaiden osuus oli 72,8 % saaliista, 2+ vuotiaiden osuus 23,9 % ja 3+ vuotiaiden osuus 3,0 %.

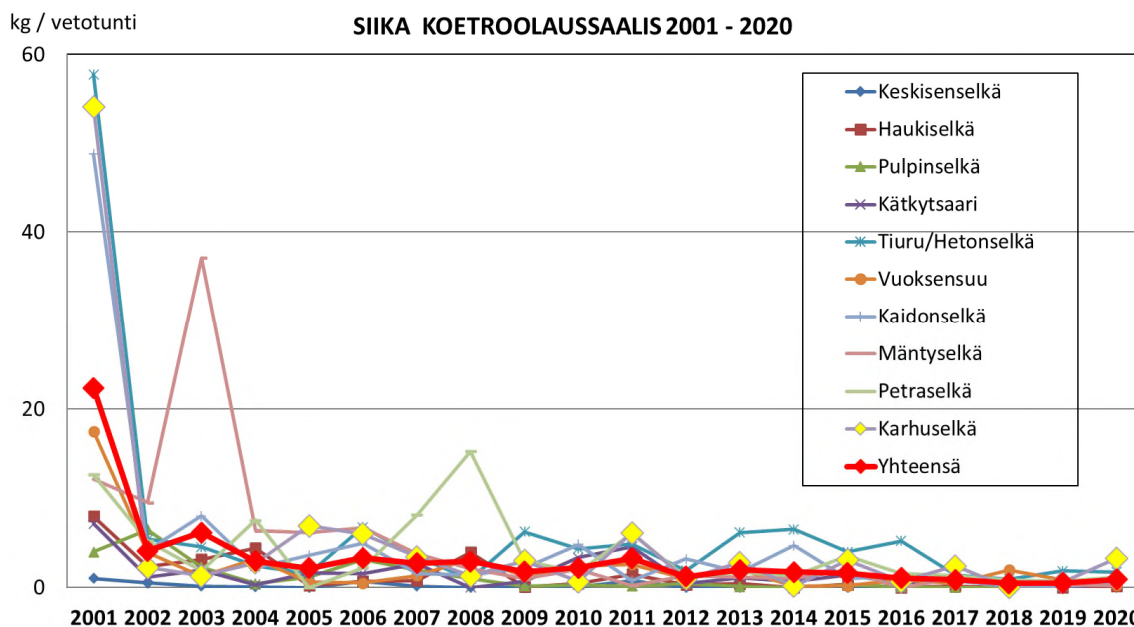


Kuva 10. Etelä-Saimaan muikun kutukannan ikäjakaumat alueittain vuonna 2020.

3.4. Siian populaatioseuranta

3.4.1. Siian yksikkösaaliit

Vuosien 2001-2020 siian yksikkösaaliit (kg/vetotunti) eri osa-alueiden koetroolauksissa on esitetty taulukossa 5, kuvassa 11 ja liitteessä I.



Kuva 11. Siian yksikkösaalis (kg/vetotunti) eri osa-alueiden koetroolauksissa Etelä-Saimaalla vuosina 2001-2020.

Vuoden 2020 siian saaliit (0,9 kg/vetotunti) olivat 73 % pienempi kuin keskimäärin vuonna 2001-2019 (3,3 kg/vetotunti). Siikaa saatiin kaikilla osa-alueilla lukuun ottamatta Keskisenselällä. Vuoden 2020 siian yksikkösaaliit olivat välillä 0,2-3,3 kg/vetotunti.

Etelä-Saimaalla ja Vuoksessa esiintyy useita siikamuotoja, joiden ravinnon käyttö voi erota toisistaan. Siikamuodot erotetaan rakenteellisesti toisistaan pääasiassa kiduskaaren siivilähampaiden lukumäärän perusteella (Kaukoranta ym. 1998).

Tiheäsiivilähampaiset (siivilähampaita yli 40) siikamuodot syövät koko ikänsä eläinplanktonia. Harvasiivilähampaiset (alle 30) siirtyvät poikasvaiheen jälkeen pohjaeläinravintoon. Muut siikamuodot (30-40) syövät sekä eläinplanktonia että pohjaeläimiä.

Etelä-Saimaalla yleisin on ns. tuppisiika (pikkusiika), jolla on keskimäärin 29-37 siivilähampasta / kiduskaari. Tuppisiika on hidaskasvuinen siikamuoto. Etelä-Saimaalla ja Vuoksessa esiintyy myös jonkin verran istutettua planktonsiikaa.

Taulukko 7. Siikamuodot siivilähampaiden perusteella (Kaukoranta ym. 1998).

Siikamuoto	Siivilähampaita	Kutualue
Pohjasiika	18-22	Joki ja järvi
Karisiika	23-31	Järvi
Vaellusiika	27-31	Joki
Tuppisiika	29-37	Järvi
Järvisiika	40-45	Järvi
Planktonsiika	50-56	Joki
Peledsiika	50-65	Järvi

Vuosina 2001-2005 saatiin myös muutamia siikoja, joiden kiduskaaren siivilähampaiden lukumäärä oli välillä 40-45. Istutuksilla on paikoin sekoitettu keskenään siikamuotoja ja -kantoja sekä muutettu niiden levinneisyysalueita. Osa alkuperäisistä järvi- ja planktonsiikakannoista on uhanalaisia (Kaukoranta ym. 1998).

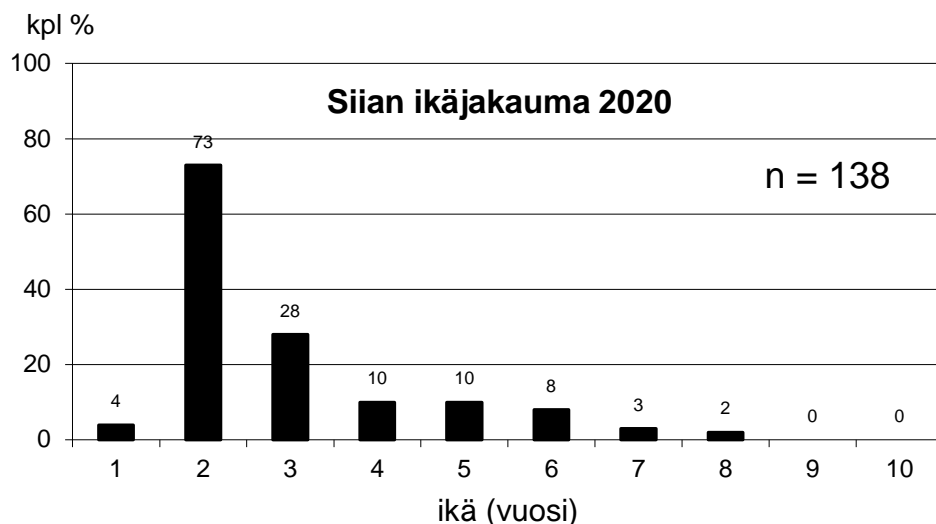
Tuppisiika (pikkusiika) ja planktonsiika

Vuonna 2001-2006 tuppisiian osuus oli noin 92-99 % kokonaissiikasaaliista. Noin 1-8 % oli planktonsiikaa. Planktonsiikaa (istutettu laji) esiintyi eniten Vuoksessa (20-50 %). Vuonna 2007-2020 emme saaneet planktonsiikaa troolisaaliissa. Verkkokirjanpitokalastajat ovat välillä vielä saaneet planktonsiikoja itäisen Pien-Saimaan alueelle.

3.4.2. Siikapopulaatioiden ikäjakauma ja kasvu

Taulukko 8. Tuppisiian keskimääräinen pituus (cm) ja paino (g) elo-syyskuussa 2020.

Alue / ikäluokka	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+
pituus (cm)	19,0	23,1	25,9	28,4	30,9	32,7	33,3	34,0
paino (gramma)	53	104	164	225	283	332	356	403



Kuva 12. Etelä-Saimaan siikapopulaation ikäjakauma vuonna 2020.

3.4.3. Haukimadon esiintyminen siassa

Haukimato (*Triaenophorus-crassus*) kuuluu heisimatoihin ja sen elinkierto on sisältyä neljä eri toukka-vaihetta ja kolme eri isäntää. Loisen munat vapautuvat veteen pääisännän, hauen, suolesta sen saapua kutemaan ranta-alueille keväällä jäiden lähdön jälkeen. Munista kuoriutuneet toukat joutuvat hankajalkaisten ravinnoksi ja kehittyvät niiden ruumiinontelossa. Loisit hankajalkaiset joutuvat puolestaan siikojen ja muikkujen saaliiksi. Haukimatoja esiintyy usein lohisukuisten kalojen lihaksessa, varsinkin siialla. Toukat ovat sykkyrällä, usein selkäevän juuressa. Haukimadot ovat ihmiselle vaarattomia. Haukimatoa esiintyi siialla kaikkialla Saimaalla. Muikusta loista tavattiin vain satunnaisesti (Pulkinen, 1999). Haukimadon loisella ei yleensä ole vaikutusta kalan terveyteen, mutta ne muodostavat elintarvike-hygienisen ongelman, koska elintarvikkeiksi käytettävässä kalassa ei saisi esiintyä näkyviä loisia.

Haukimadon esiintyminen siassa Etelä-Saimaalla v. 2006-2020 on esitetty taulukossa 9.

Taulukko 9. Haukimato siassa Etelä-Saimaalla vuonna 2020, 2018, 2017, 2015, 2011, 2007 ja 2006.

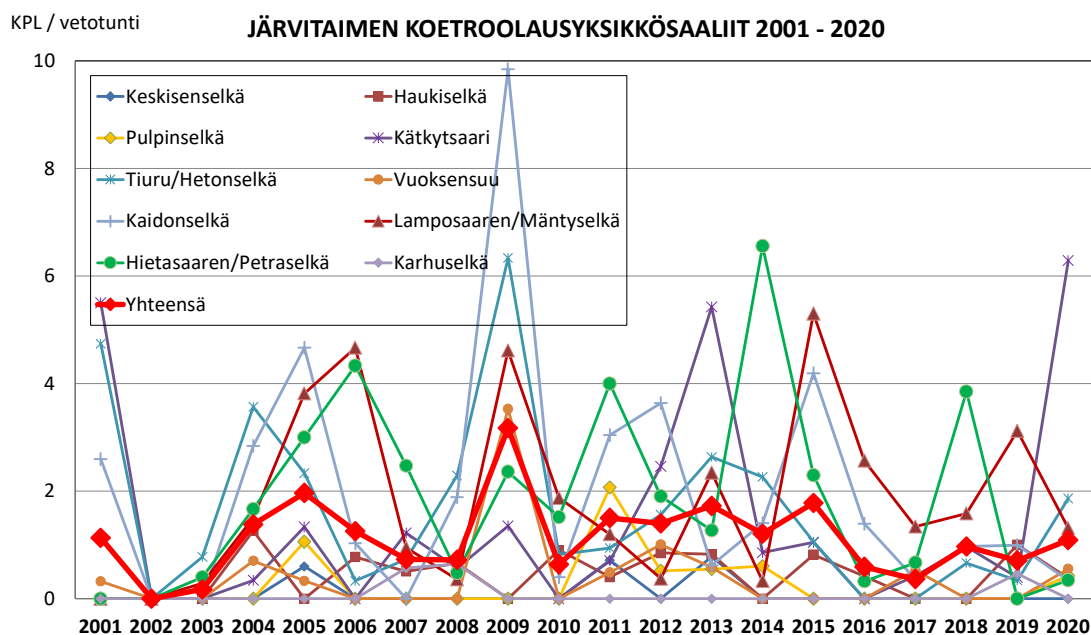
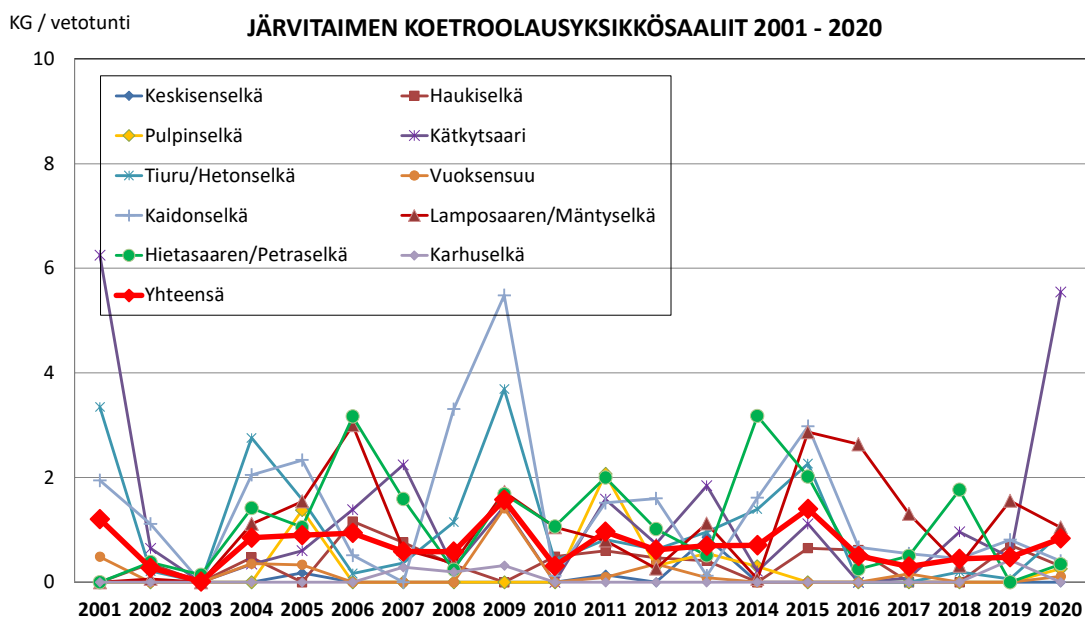
Alue	Näyte- määrä	Haukimato-positiivi (%)						
	2020 (n=135)	2020 (n=135)	2018 (n=56)	2017 (n=102)	2015 (n=188)	2011 (n=298)	2007 (n=50)	2006 (n=302)
1. Keskisenselkä	0	-	-	-	-	100	60	-
2. Haukiselkä	4	0	-	0	13	-	100	100
3. Pulpinselkä	22	18	-	-	0	100	100	89
4A. Kätkytsaari	5	0	100	33	72	88	100	94
4B. Tiurunselkä	30	40	24	55	57	82	100	96
5. Vuoksensuu	3	33	50	0	100	91	80	93
6. Kaidonselkä	10	10	0	22	38	91	100	94
7. Mäntyselkä	5	0	22	39	58	100	80	89
8. Petraselkä	21	10	27	5	67	73	100	86
9. Karhuselkä	39	62	-	59	47	79	80	92
Yhteensä (%)		32	32	36	52	84	90	93

3.5. Muiden lajien yksikkösaaliit

3.5.1. Lohikalat

Järvitaimen

Vuonna 2020 järvitaimenta esiintyi koetroolauksaaliissa Haukiselällä (1 kpl; 0,3 kg/vetotunti), Pulpinselällä (1 kpl; 0,5 kg/vetotunti), Kätkytsaarella (11 kpl; 5,5 kg/vetotunti), Tiurun/Hetonselällä (5 kpl; 0,9 kg/vetotunti), Vuoksensuulle (1 kpl; 0,1 kg/vetotunti), Kaidonselällä (1 kpl; 0,4 kg/vetotunti) Mäntyselällä (4 kpl; 1,0 kg/vetotunti) ja Petraselällä (1 kpl; 0,3 kg/vetotunti). Muilla alueilla ei saatu järvitaimenta vuonna 2020. Saaliit olivat vuonna 2020 välillä 0,1-5,5 kg/vetotunti. Yhteensä saatiin vuonna 2020 25 kpl järvitaimenta josta 21 oli alamittaisia (< 50 cm) ja 4 kpl mittakaloja. Kaikki kalat olivat rasvaeväleikattuja. Kuvassa 13-14 ja taulukossa 10 on esitetty järvitaimenen koetroolauksen yksikkösaaliit (kg ja kpl / vetotunti) alueittain vuosina 2001-2020. Kaikki järvitaimenet palautettiin takaisin järveen.



Kuvat 13-14. Järvitaimenen koetroolauksen yksikkösaaliit (kg ja kpl / vetotunti) alueittain vuosina 2001-2020.

Taulukko 10. Järvi-aimenen koetroolauksen kokonais- ja yksikkösaaliit (kpl) vuosina 2001-2020 (yhteensä 580 koevettoa / 509 vetotuntia)

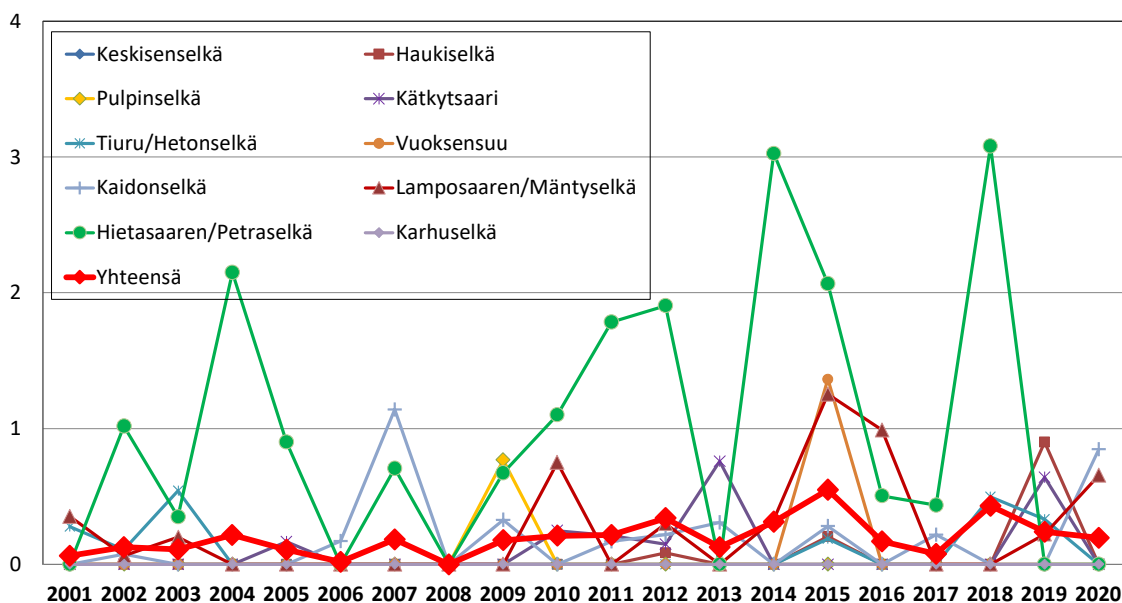
	veto- aika	kokonais- saalis	yksikkö saalis	pituus	pituus	alamitta
Alue	<i>tunti</i>	<i>kpl</i>	<i>kpl/tunti</i>	<i>kpl mit- takala</i>	<i>kpl ala- mitta</i>	<i>kpl %</i>
1. Keskisenselkä	29,0	3	0,1	1	2	67
2. Haukiselkä	52,2	24	0,5	4	20	83
3. Pulpinselkä	42,7	11	0,3	1	10	91
4A. Kätkytsaari	49,9	68	1,4	18	50	74
4B. Tiuru/Hetonselkä	59,3	100	1,7	19	81	81
5. Vuoksensuu	45,1	15	0,3	2	13	87
6. Kaidonselkä	56,8	113	2,0	22	91	81
7. Lampos./Mäntyselkä	69,8	125	1,8	19	106	85
8. Hietas./Petraselkä	68,3	114	1,7	10	104	91
9. Karhuselkä	36,4	3	0,1	1	2	67
Yhteensä	509,3	576	1,1	97	479	83

Järvilohi

Vuonna 2020 järvilohia esiintyi koetroolisaalissa Kaidonselällä (1 kpl; 0,8 kg/vetotunti) ja Mäntyselällä (1 kpl; 0,7 kg/vetotunti). Muilla alueilla ei saatu järvilohia vuonna 2020. Vuonna 2020 saatiin yhteensä 2 kpl rasvaeväleikattuja järvilohia, molemmat mittakaloja (> 60 cm). Kuvassa 15-16 ja taulukossa 11 on esitetty järvilohen koetroolauksen yksikkösaaliit (kg ja kpl / vetotunti) alueittain vuosina 2001-2020. Kaikki järvilohet palautettiin takaisin järveen.

KG / vetotunti

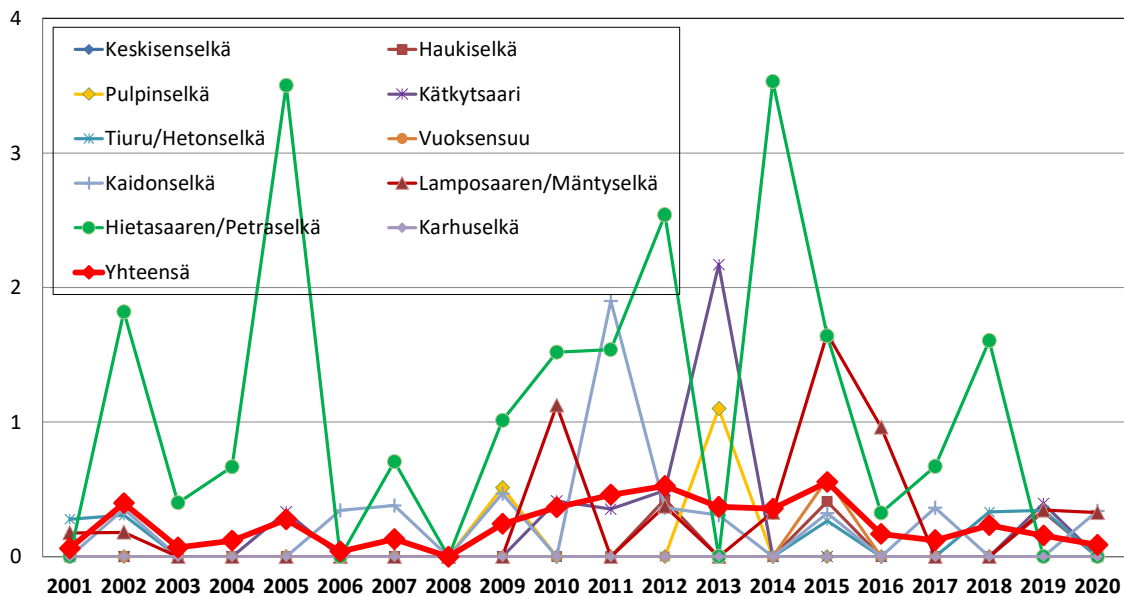
JÄRVILOHI KOETROOLAUSYKSIKÖSAALIIT 2001 - 2020



Kuva 15. Järvilohen koetroolauksen yksikkösaaliit (kg / vetotunti) alueittain vuosina 2001-2019.

KPL / vetotunti

JÄRVILOHI KOETROOLAUUSYKSIKKÖSAALIIT 2001 - 2020



Kuva 16. Järvilohen koetroolauksen yksikkösaaliit (kpl / vetotunti) alueittain vuosina 2001-2020.

Taulukko 11. Järvilohen koetroolauksen kokonais- ja yksikkösaaliit (kpl) vuosina 2001-2020 (yhteensä 580 koevetoa / 509 vetotuntia)

	veto- aika	kokonais- saalis	yksikkö saalis	pituus	pituus	alamitta
Alue	<i>tunti</i>	<i>kpl</i>	<i>kpl/tunti</i>	<i>kpl mittakala</i>	<i>kpl ala- mitta</i>	<i>kpl %</i>
1. Keskisenselkä	29,0	0	0,00	0	0	-
2. Haukiselkä	52,2	3	0,06	1	2	67
3. Pulpinselkä	42,7	3	0,07	1	2	67
4A. Kätkytsaari	49,9	11	0,22	1	10	91
4B. Tiuru/Hetonselkä	59,3	5	0,08	1	4	80
5. Vuoksensuu	45,1	1	0,02	1	0	0
6. Kaidonselkä	56,8	14	0,25	2	12	86
7. Lampos./Mäntyselkä	69,8	17	0,24	2	15	88
8. Hietas./Petraselkä	68,3	65	0,95	8	57	88
9. Karhuselkä	36,4	0	0,00	0	0	-
Yhteensä	509,3	119	0,23	17	102	86

Nieriä

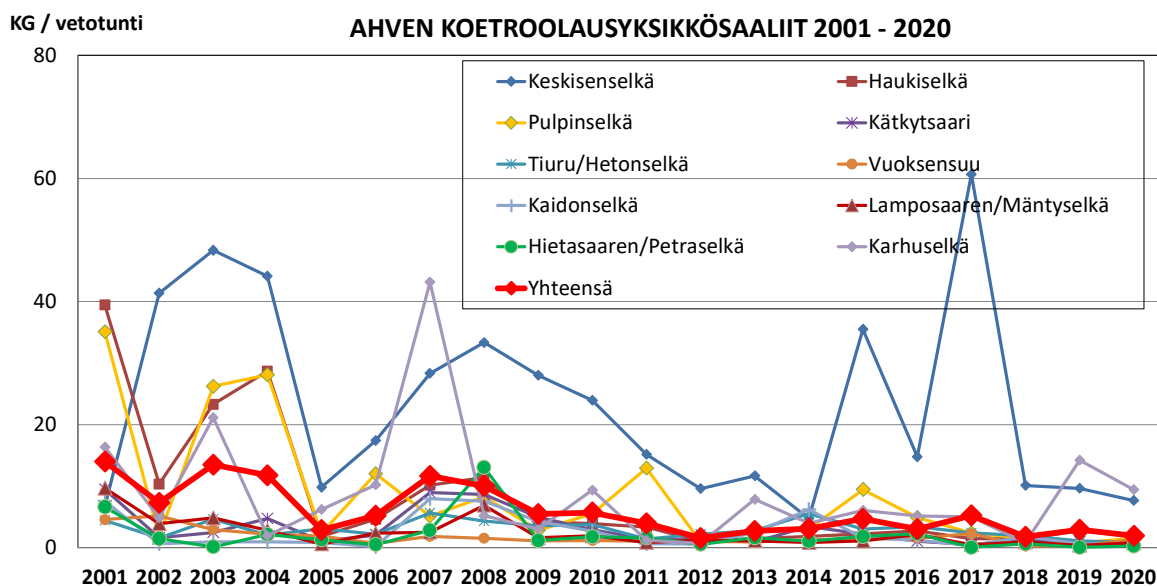
Taulukossa 12 on esitetty nieriän koetroolauksen yksikkösaaliit (kpl / vetotunti) alueittain vuosina 2001-2020. Vuonna 2013 jälkeen ei saatu enää nieriää koetroolauksissa. Kaikki taulukossa olevat nieriät tulivat 2001-2013 koetroolauksissa.

Taulukko 12. Nieriän koetroolauksen kokonais- ja yksikkösaaliit (kpl) vuosina 2001-2020 (yhteensä 580 koevetoa / 509 vetotuntia)						
	veto-aika	kokonais-saalis	yksikkö saalis	pituus	pituus	alamitta
Alue	tunti	kpl	kpl/tunti	kpl mittakala	kpl ala-mitta	kpl %
1. Keskisenselkä	29,0	0	0,000	0	0	-
2. Haukiselkä	52,2	1	0,019	0	1	100
3. Pulpinselkä	42,7	0	0,000	0	0	-
4A. Kätkytsaari	49,9	0	0,000	0	0	-
4B. Tiuru/Hetonselkä	59,3	0	0,000	0	0	-
5. Vuoksensuu	45,1	1	0,022	0	1	100
6. Kaidonselkä	56,8	4	0,070	0	4	100
7. Lampos./Mäntyselkä	69,8	1	0,014	0	1	100
8. Hietas./Petraselkä	68,3	4	0,059	0	4	100
9. Karhuselkä	36,4	0	0,000	0	0	-
Yhteensä	509,3	11	0,022	0	11	100

3.5.2. Ahven ja kuha

Ahven

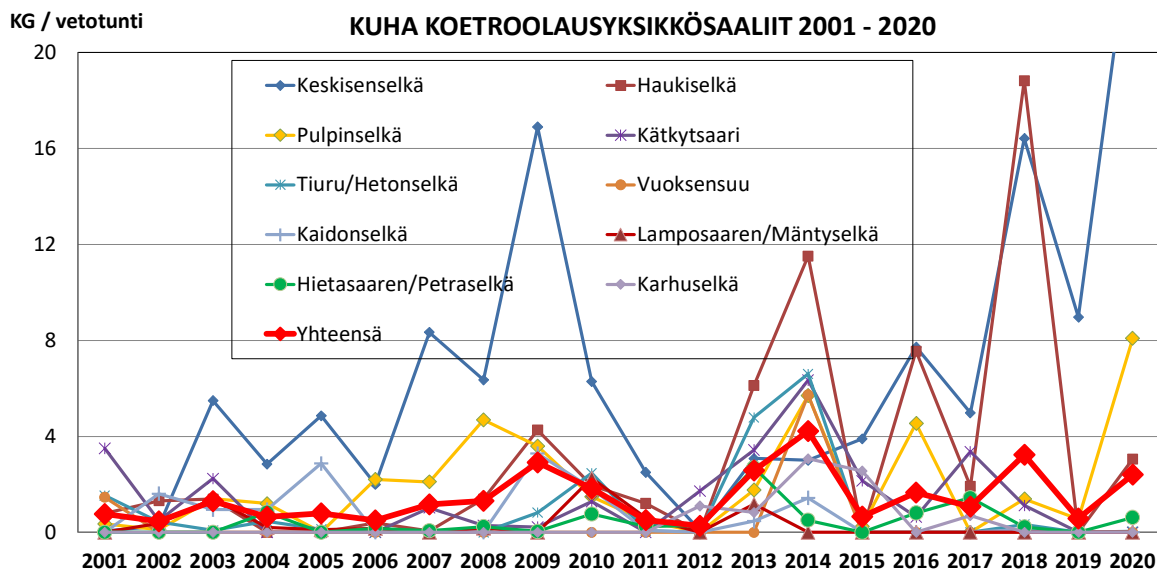
Ahvanta esiintyi kaikilla alueilla. Ahvenen suurimmat yksikkösaaliit saatiin Laihian-, Keskisen- ja Karhuselällä (10,7 ja 7,7 ja 9,4 kg/vetotunti). Toisilla alueilla ahvenen yksikkösaaliit vaihtelivat 0,3-1,8 kg/vetotunti. Ahvenen kokonaisyksikkösaalis (1,9 kg/vetotunti) vuonna 2019 oli noin 66 % pienempi kuin keskimäärin vuonna 2001-2019 (5,6 kg/vetotunti).



Kuva 17. Ahvenen koetroolauksen yksikkösaaliit (kg / vetotunti) alueittain vuosina 2001-2020.

Kuha

Kuhan suurimmat yksikkösaaliit saatiin Laihianselällä, Keskisenselällä ja Pulpinselällä (16,6 ja 25,9 ja 8,1 kg/vetotunti). Honkalahdella, Enson edustalla, Haukiselällä ja Pulpinselällä kuhan yksikkösaalis oli välillä 0,6-3,6 kg/vetotunti. Muilla alueilla ei saatu kuhaa vuonna 2020. Kuhan kokonaisyksikkösaalis (2,4 kg/vetotunti) vuonna 2020 oli noin 70 % suurempi kuin keskimäärin vuonna 2001-2019 (1,4 kg/vetotunti).

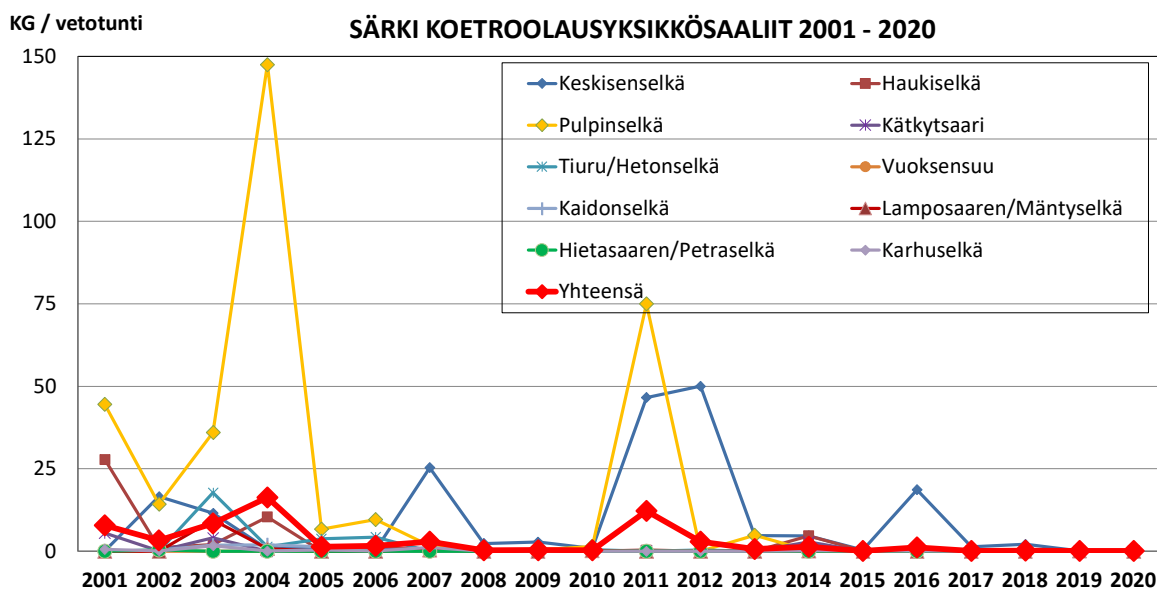


Kuva 18. Kuhan koetroolauksen yksikkösaaliit (kg / vetotunti) alueittain vuosina 2001-2020.

3.5.3. Särki ja salakka

Särki

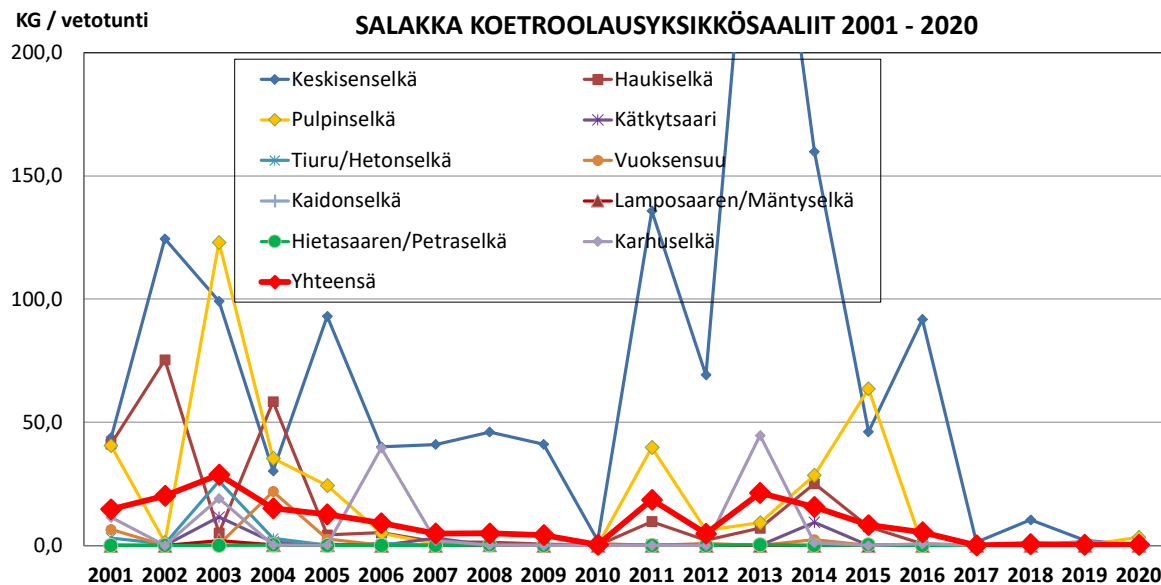
Vuonna 2020 särkeä esiintyi koetroolisaalissa Laihianselällä, Honkalahdella, Enson edustalla, Keskisenselällä ja Karhuselällä. Saaliit olivat välillä 0,1-1,8 kg/vetotunti.



Kuva 19. Särjen koetroolauksen yksikkösaaliit (kg / vetotunti) alueittain vuosina 2001-2020.

Salakka

Salakkaa esiintyi rehevöityneellä alueella. Vuonna 2020 salakkaa esiintyi koetroolisaalissa Pulpinselällä (3,4 kg/vetotunti) ja Honkalahdella (9,2 kg/vetotuntit). Muilla alueilla ei saatu salakkaa vuonna 2020.



Kuva 20. Salakan koetroolauksen yksikkösaaliit (kg / vetotunti) alueittain vuosina 2001-2020.

3.5.4. Muut kalalajit

Lahna

Haukia esiintyi vuonna 2020 koetroolauksessa Honkalahdella, Laihian-, Keskisen-, Hauki-, Pulpin- ja Karhuselällä. Saaliit olivat välillä 0,5-2,7 kg/vetotunti.

Kuore

Kuoretta ja varsinkin kuorenpoisia esiintyi melkein kaikilla alueilla. Niiden todellisia määriä on vaikea arvioida, koska poikaset menevät trooliverkon läpi. Kuoreen yksikkösaaliit olivat välillä 0,01-0,1 kg/vetotunti.

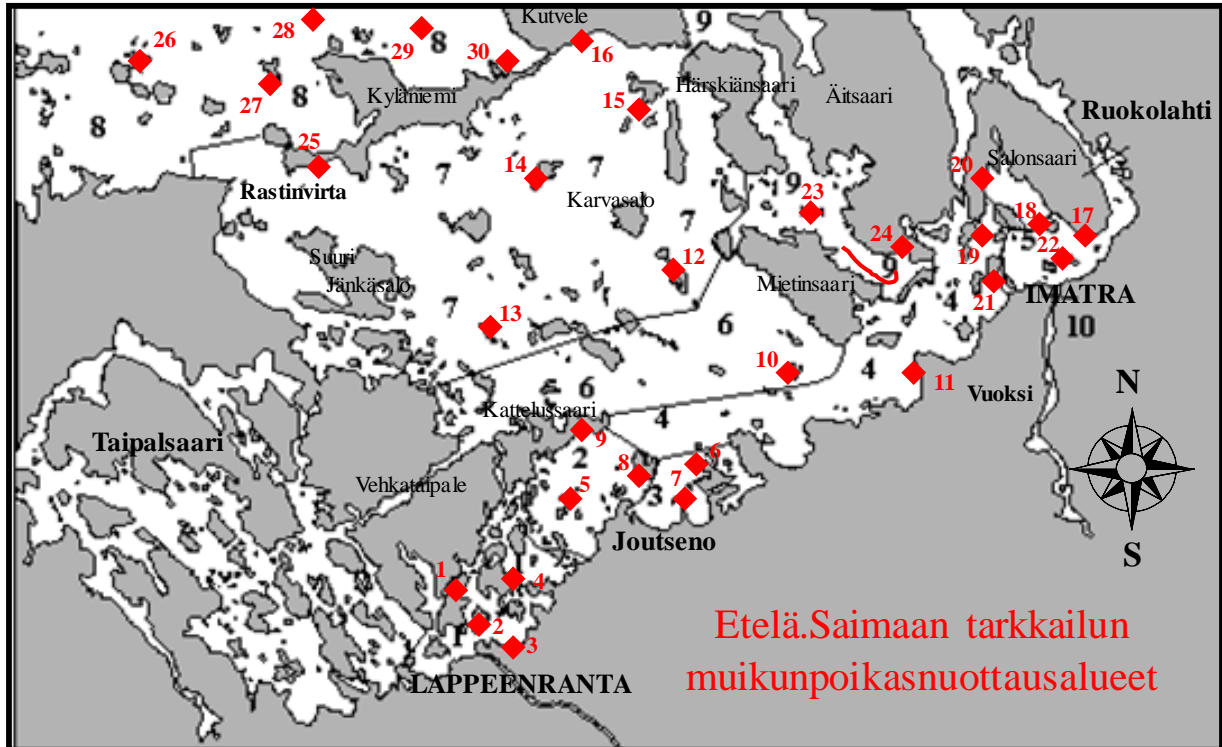
Hauki

Haukia esiintyi vuonna 2020 koetroolauksessa Laihian- ja Keskisenselällä (1,7 ja 2,4 kg/vetotunti). Muilla alueilla ei saatu haukea.

4. VASTAKUORIUTUNEIDEN MUIKUN- JA SIIANPOIKASTEN NUOTTAUKSET

4.1. Aineisto, menetelmät ja tutkimusalueet

Vuosien 2001-2020 vastakuoriutuneiden muikun ja siaanpoikasten alueellista esiintymistä, poikastheyksiä, kasvua ja kuolleisuutta selvitettiin 30 näytealueella (kuva 21).



Kuva 21. Muikun ja siaan poikasnuottausalueet Etelä-Saimaalla keväällä 2001-2020.

Vuonna 2020 nuotattiin yhteensä 180 kertaa (Taulukko 13). Ensimmäiset näytteet (90 vetoa) otettiin viikkoa jäiden lähdön jälkeen (26.4.-6.5.2020). Seuraavat näytteet (90 vetoa) kerättiin samoilta alueilta toukokuun lopussa (26.5.-29.5.2020). Nuottauksia tehtiin kullakin näytealueella 3 kohdassa. Näytteet otettiin avoperäisellä poikasnuotalla rantavyöhykkeiltä. Käytetty nuotta oli 1,5 m korkea ja sen siivet olivat 9,5 m pitkiä. Nuotan perä oli 3 mm:n havasta ja pussi oli tehty valoverhosta. Poikaset säilöttiin (etanoli 70 %) myöhempää käsittelyä varten. Muikunpoikaset eroteltiin siaanpoikasta lihasjaokkeiden lukumäärän ja pigmentoitumisen perusteella (Karjalainen, 1992). Poikaset laskettiin lajeittain ja vedoittain. Jos näytemäärä oli suuri (>500 kpl), otettiin otosnäyte.

Taulukko 13. Poikasnuottausten nuottausalueet ja vetojen määrä Etelä-Saimaalla (26.4.-6.5.2020 ja 26.5.–29.5.2020).

Alue / paikka		26.4.-6.5.2020 vetoja	26.5.–29.5.2020 vetoja
Alue 1 Kaukaan lähialue (1-5 km)	1. Tuosansaari	3	3
	2. Riutansaari	3	3
	3. Murheistenranta	3	3
	4. Kohusaari	3	3
Alue 2 Kaukaan lähialue (5-15 km)	5. Mustasaari	3	3
	8. Suur-Suomensalo	3	3
	9. Päihänniemi	3	3
Alue 3 Pulpin lähialue (0-3 km)	7. Kankainen	3	3
	25. Muukonsaari	3	3
Alue 5 Stora-Enson lähialue (0-5 km)	17. Laurinniemi	3	3
	18. Vatavalkama	3	3
	20. Suikkala	3	3
	22. Haukkaasaari	3	3
Alueet 4,6,9 Välialueet	10. Satamosaari	3	3
	11. Tiuruniemi	3	3
	19. Viitanen	3	3
	21. Mikon/Malonsaari	3	3
	23. Vepsä	3	3
	24. Vilkonmäki	3	3
Alue 7 Vertailualue	12. Pullikainen	3	3
	13. Ilkonsaaret	3	3
	14. Suuri Mäntysaari	3	3
	15. Pieni Lintusaari	3	3
	16. Huuhanhiekkä	3	3
	26. Rastinvirta	3	3
Alue 8 Vertailualue	27. Hietasaari	3	3
	28. Pajusaari	3	3
	29. Petrasaari	3	3
	30. Myhkiö	3	3
	31. Kutvele	3	3
Yhteensä		90	90



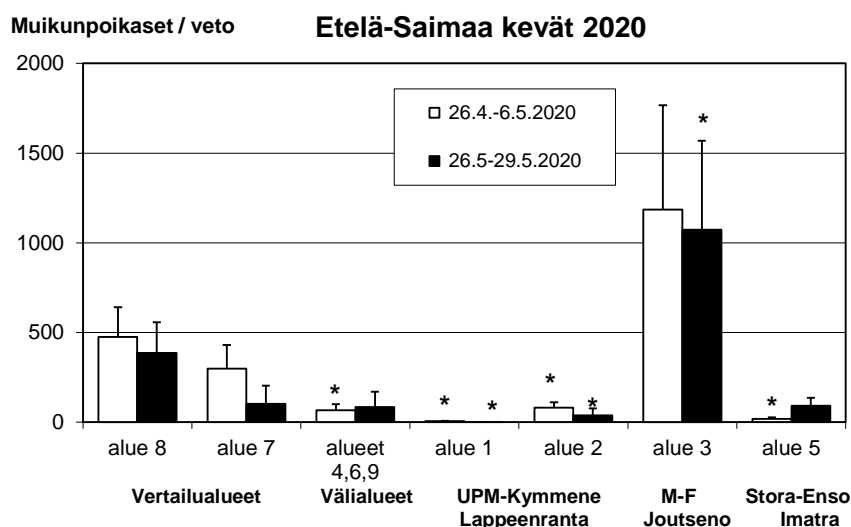
Kuvat 22-25. Kuvakooste muikunpoikasnuottauksista, nuotanvetoa, muikunpoikassaalis ja otosnäytteen purkitus 70 % etanoliin.

4.2. Muikunpoikasten esiintyminen

Vuoden 2020 muikunpoikasten keskimääräinen saalis (kpl/veto ± keskivirhe) on esitetty kuvassa 26. Näytepistekohtaiset saaliit on esitetty liitteessä 2.

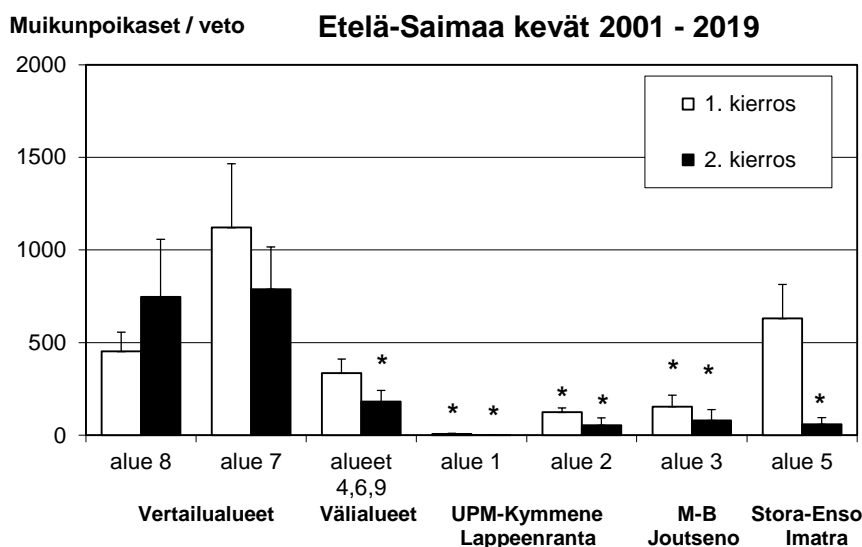
Ensimmäisenä näytteenotokertana saatiin kaikilta osa-alueilta muikunpoikasia (keskimäärin 5-1185 kpl/veto). Välialueilla, UPM-Kymmene ja Stora-Enson tehtaiden vaikutusalueilla muikunpoikassaaliit (5-19 kpl/veto) olivat merkittävästi pienemmät verrattuna vertailualueisiin (298-474 kpl/veto). Metsä-Fibren vaikutusalueen poikassaaliit olivat suurempi verrattuna vertailualueisiin.

Toisella näytteenotokerralla UPM-Kymmene Kaukaan tehtaan vaikutusalueiden poikassaaliit (0,3-38,1 kpl/veto) olivat merkittävästi pienemmät verrattuna muut alueisiin, jossa poikassaaliit olivat 91-1073 kpl / veto. Metsä-Fibren 2. kierroksen poikassaaliit olivat merkittävästi suurempi verrattuna kaikki muut alueet.



Kuva 26. Muikunpoikasten keskimääräinen saalis (kpl/veto ± keskivirhe) osa-alueittain toukokuun alussa ja loppupuolella Etelä-Saimaalla vuonna 2020 (* = Kruskal-Wallis $p < 0.05$, verrattuna vertailu-alue).

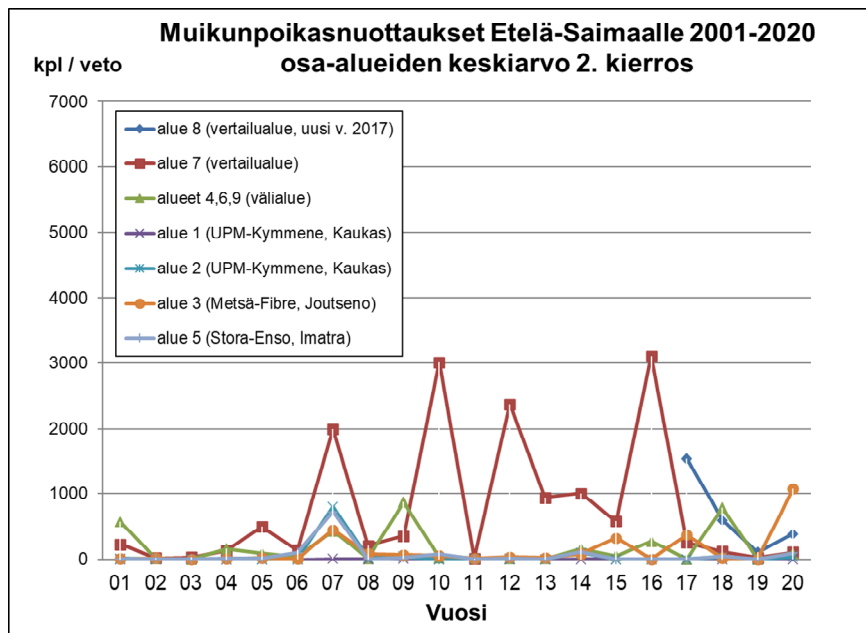
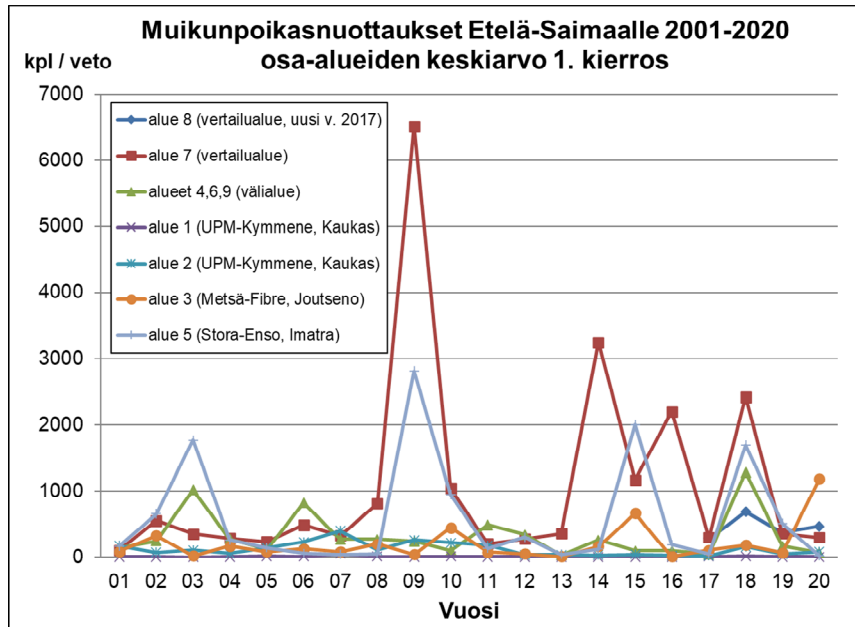
Vuoden 2001-2019 muikunpoikasten keskimääräinen saalis (1. ja 2. kierroksessa, kpl/nuotanveto) on esitetty kuvassa 27.



Kuva 27. Muikunpoikasten keskimääräinen saalis (kpl/veto ± keskivirhe) osa-alueittain toukokuun alussa ja loppupuolella Etelä-Saimaalla vuonna 2001-2019 (* = Kruskal-Wallis $p < 0.05$, verrattuna vertailualueet).

Vuosina 2001-2020 saatiin ensimmäisellä näytteenottokerralla kaikilta osa-alueilta muikunpoikasia (1-6500 kpl/nuotanveto). Vertailualueella muikunpoikassaaliit olivat merkittävästi suuremmat kuin muilla alueilla. Kaukaan vaikutusalueella poikassaaliit olivat merkittävästi pienemmät kuin muilla alueilla. Koska kaikilla poikasilla Kaukaan vaikutusalueilla oli useina vuosina vielä ruskuaispussi ensimmäisellä näytteenottokerralla, voidaan päätellä, että muikku kutee siellä ja myös mätimunat kuoriutuvat.

Osa-alueiden vuosittainen muikunpoikasten keskimääräinen saalis (1. ja 2. kierroksessa, kpl/nuotanveto) on esitetty kuvissa 28 ja 29.



Kuvat 28 ja 29. Muikunpoikasten keskimääräinen saalis (kpl/veto) osa-alueiden keskiarvo 1. ja 2. kierroksessa vuonna 2001-2020.

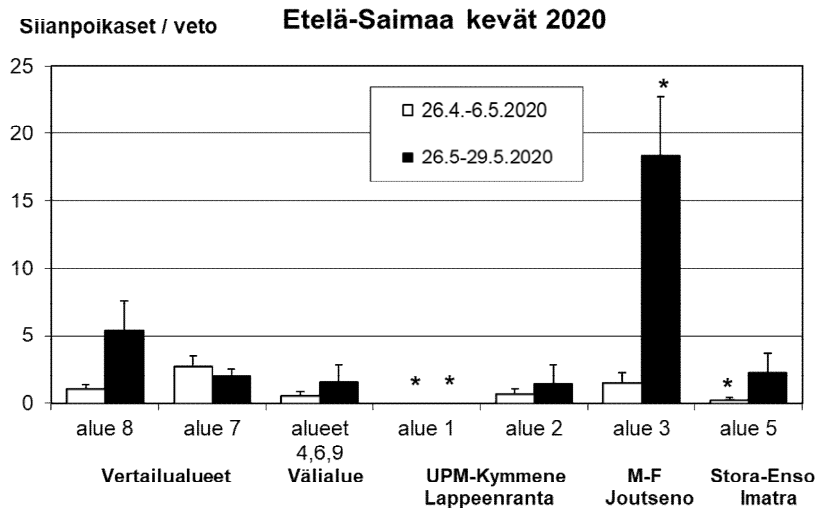
Kuvissa näkyy hyvin, että vahvojen vuosien 2007, 2009, 2010, 2012, 2014, 2016 ja 2018 muikunpoikasmäärät olivat jo nähtävissä vertailualueen poikasnuottauksissa.

Syyskutuisen muikun keväällä kuoriutuvien poikasten määrä vaihtelee voimakkaasti vuodesta toiseen. Tämä johtuu muikun korkeasta hedelmällisyydestä, lyhytikäisille kaloille ominaisesta suuresta kutukantojen vaihtelusta ja lopulta korkeasta pohjasedimentissä hautoutuvien mätimunien sekä kuoriutuneiden poikasten kuolleisuudesta.

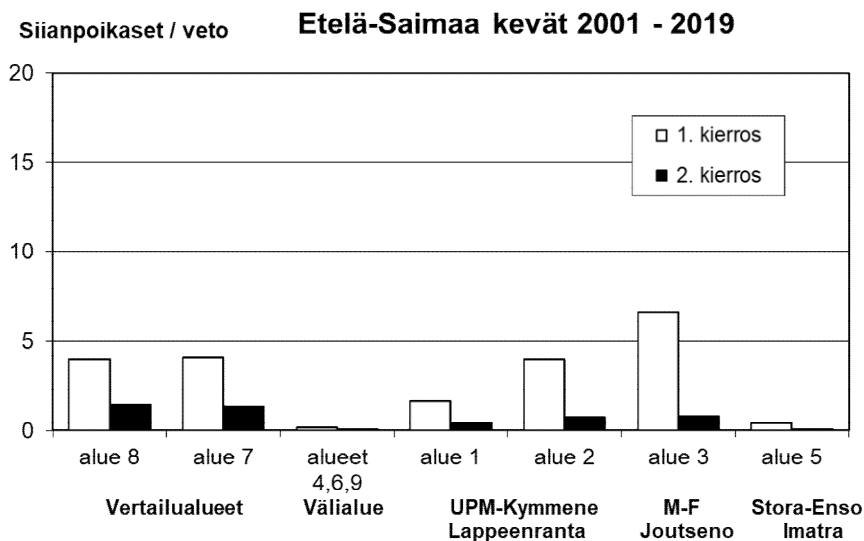
Yleensä vastakuoriutuneista poikasista kuolee ensimmäinen kesän aikana yli 95 % (kevätskyt, alhainen vedenlämpötila, predaatio ym.). Ensimmäisten poikasviikkojen aikana kuolleisuus on suurinta, joten toisen näytteenotokerran (4. viikkoa jäiden lähdön jälkeen) perusteella pystytään jo suhteellisen luotettavasti arvioimaan syksyyn asti selviytyvien poikasten määrä. (Helminen ym. 1997; Karjalainen ym. 2001).

4.3. Siianpoikasten esiintyminen

Vuoden 2020 siianpoikasten keskimääräinen saalis (kpl/veto ± keskivirhe) on esitetty kuvassa 30. Näyttekohtaiset saaliit on esitetty liitteessä II. Siianpoikaset eroteltiin muikunpoikasista lihasjaokkeiden lukumäärän, koon ja pigmentoitumisen perusteella.



Kuva 30. Siianpoikasten keskimääräiset saaliit (kpl / veto ± keskivirhe) osa-alueittain toukokuun alussa ja loppupuolella vuonna 2020 (* = Kruskal-Wallis p<0.05, verrattuna vertailualue).



Kuva 31. Siianpoikasten keskimääräinen saalis (kpl/veto) osa-alueittain toukokuun alussa (1. kierros) ja loppupuolella (2. kierros, mustat tolpat) vuonna 2001-2019.

5. KIRJANPITOKALASTAJIEN SAALISTUTKIMUS

5.1. Aineisto, menetelmät ja tutkimusalueet

Suur-Saimaan alueella kirjanpitokalastus on käynnistynyt vuonna 1988 osana koko Etelä-Karjalan kalavesien kalastusaluekohtaista kalastoseurantaa, jonka toteuttamisesta on vastannut Etelä-Karjalan kalatalouskeskus ry. Kaakkois-Suomen TE-keskuksen kalatalousyksikkö on ylläpitänyt erityisesti ammattikalastukseen kohdistunutta kirjanpitokalastusta. Imatran alueen metsäteollisuudella on ollut kalatalousseurantaa, johon on liittynyt lähialueiden kalaston seuranta kirjanpitokalastuksen avulla. Lisäksi Vuoksella Imatran kaupungin toimesta on seurattu lähinnä vapaa-ajankalastajien saaliita.

Etelä-Saimaan aineistot toimivat pohjana vuonna 2001 käynnistetylle kirjanpitokalastukselle, joka on osa Lappeenrannan, Joutsenon ja Imatran metsäteollisuuden yhteistä kalataloustarkkailua Etelä-Saimaalla.

Etelä-Saimaan alueella kirjanpitokalastajia oli vuonna 2001 13 kalastajaa, vuonna 2002 10 kalastajaa, vuonna 2003 11 kalastajaa, vuonna 2004 ja 2005 13 kalastajaa, vuonna 2006, 2007 ja 2008 10 kalastajaa, vuonna 2009 11 kalastajaa, vuonna 2010 10 kalastajaa, vuonna 2011, 2012, 2013, 2014, ja 2015, 7 kalastajaa, vuonna 2016, 2017 ja 2018, 5 ja vuonna 2019 ja 2020, 3 kaupallista kalastajaa. Tulosten tarkastelussa on keskitytty verkkokalastuksen yksikkösaaliissa (saalis (kg) / verkko / pyyntivuorokausi) tapahtuvien muutosten osoittamiseen merkittävimpien saalis- ja istutuskalalajien (muikku, siika, kuha, taimen, järvilohi) osalta.

Tulokset on toistaiseksi käsitelty koko Etelä-Saimaata kattavana, koska kalastajia osa-alueittaista tarkastelua kohti on liian vähän. Koska kirjanpitokalastajat kalastavat pääsääntöisesti verkoilla > 40 mm ja muikkuverkoilla, tässä raportissa on esitetty ainoastaan yli 40 mm:n ja muikkuverkkojen tulokset. Nykyään suurin osa (> 95 %) kirjanpitokalastajien käytetyistä harvaverkoista on jo 50 mm tai suurempia. Käytettyjen muikkuverkkojen koko on yleensä ollut välillä 15-20 mm, mikä on nykyiselle Etelä-Saimaan muikkukannalle usein liian harva koko (katso taulukko 6).

5.2. Pyyntipäivämäärät ja kokonaissaaliit

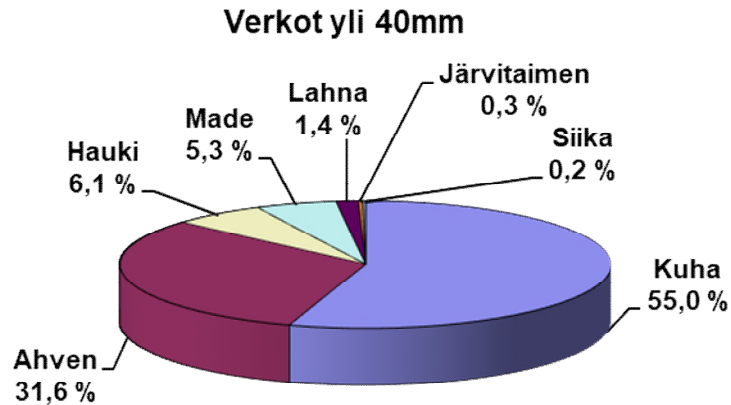
Kirjanpitokalastajien kokonaissaaliit, kokonaispyyntipäivämäärät ja pyyntipäiväkohtaiset saaliit on esitetty taulukossa 14.

Taulukko 14. Etelä-Saimaan kirjanpitokalastajien kokonaissaaliit (kg), kokonaispyynti-päivämäärät (ppv) ja pyyntipäiväkohtaiset saaliit (kg/verkko/pyyntipäivä) vuonna 2020, sekä niiden keskiarvot ja vaihtelut vuosina 2001-2019.

	2020			2001-2019 keskiarvo (vaihtelu)		
	kg	ppv	kg/ppv	kg	ppv	kg/ppv
Muikkuverkot	80	65	1,23	1084 (166-4728)	776 (386-1620)	1,29 (0,46-2,92)
Verkot >40mm	7006	6735	1,04	2213 (858-6369)	6756 (5998-14751)	0,32 (0,20-1,01)

5.3. Verkkosaaliin koostumus ja yksikkösaaliit lajeittain

Vuonna 2020 kirjanpitokalastajien yli 40 mm verkkosaaliin koostumus (% painosta) on esitetty kuvassa 32. Tärkeimmät lajit olivat ahven, kuha, hauki, made ja lahna.

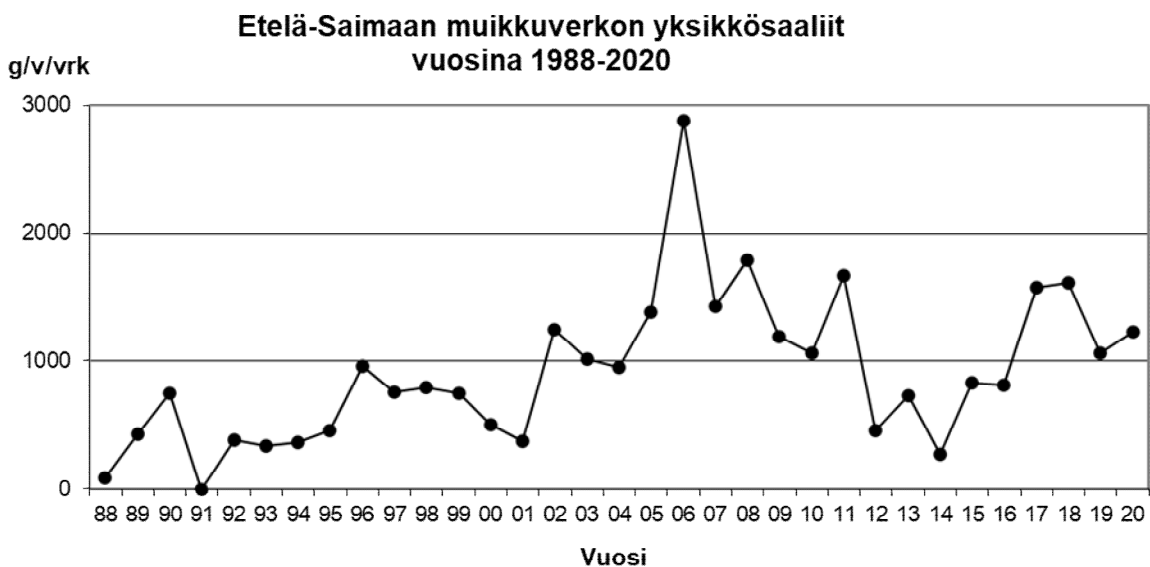


Kuva 32. Vuonna 2020 kirjanpitokalastajien yli 40mm:n saaliin lajien koostumus (% kokonaissaaliin painosta).

Muikku

Tarkkailujaksolla 1988-2020 kirjanpitokalastuksen muikkuverkkojen yksikkösaaliit ovat vaihdelleet muikun osalta 86-2884 grammaa/verkko/vuorokausi välillä (kuva 33).

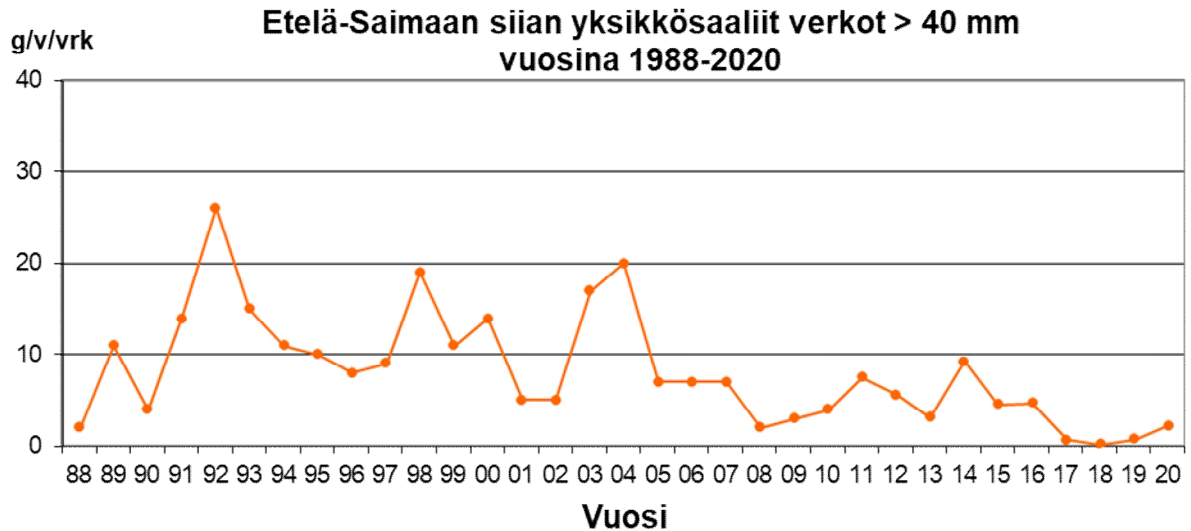
Vuoden 2020 muikkuverkkosaalis (1231 g/verkko/ vuorokausi) oli samasuuruinen kuin keskimäärin vuonna 2001-2019 (1293 g/verkko/vuorokausi). Suositeltava muikkuverkkokokoko oli viime vuosina välillä 13-15 mm, johtuen 1- ja 2- vuotiaiden muikkujen pienestä koosta (katso taulukko 6).



Kuva 33. Kirjanpitokalastajien muikun yksikkösaaliit (gramma/verkkovuorokausi) Etelä-Saimaalla vuosina 1988-2020.

Siika

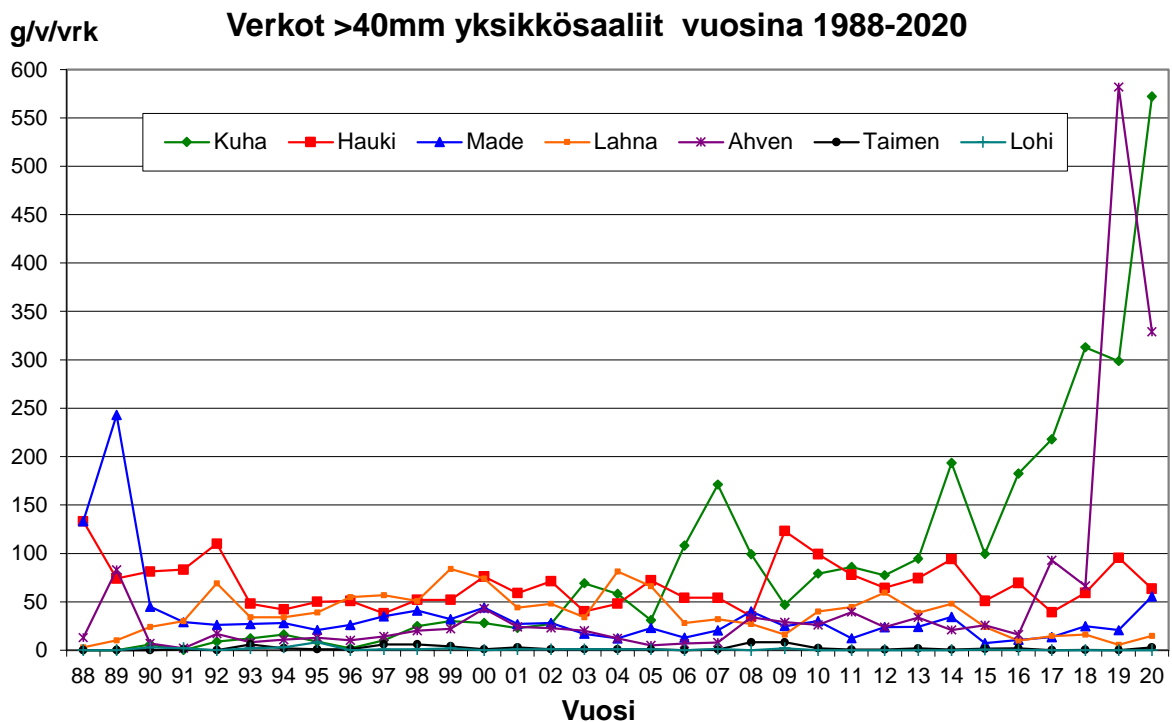
Tarkkailujaksolla 1988-2020 siian yksikkösaaliit yli 40mm:n verkoissa ovat vaihdelleet 0,2-26 g/verkko/vuorokausi välillä (kuva 34). Vuonna 2020 siian yksikkösaaliit olivat tarkkailujakson neljänneksi pienin (2,2 g/verkkovuorokausi). Yli 40mm verkoissa siian yksikkösaaliissa on havaittavissa lievä nouseva trendiä.



Kuva 34. Kirjanpitokalastajien siian yksikkösaaliit (gramma/verkkovuorokausi) Etelä-Saimaalla vuosina 1988-2020. Verkot yli 40mm. Avovesi- ja talvikausi.

Muut lajit (verkot yli 40mm)

Kirjanpitokalastajien yli 40 mm verkkojen yksikkösaaliit vuosina 1988-2020 on esitetty kuvassa 35.



Kuva 35. Kirjanpitokalastajien yksikkösaaliit (gramma/verkko/vuorokausi) Etelä-Saimaalla vuosina 1988-2020. Verkot yli 40mm. Avovesi- ja talvikausi.

Kuha

Kuhan yksikkösaaliit ovat vaihdelleet 0-572 g/verkko/vuorokausi välillä 1988-2020. Vuonna 2020 kuhan yksikkösaalis oli seurantajakson suurin (572 g/verkko/vuorokausi). Kuhan yksikkösaaliissa on ollut nähtävissä vahva nouseva trendi 2000 luvulla.

Hauki

Hauen yksikkösaaliit yli 40 mm:n verkoissa ovat vaihdelleet välillä 35-133 g/verkko/vuorokausi vuosina 1988-2020. Hauen yksikkösaalis oli vuonna 2020 keskimääräinen (63 g/verkko/vuorokausi).

Made

Mateen yksikkösaaliit yli 40 mm:n verkoissa ovat vaihdelleet välillä 12-55 g/verkko/vuorokausi vuosina 1988-2020. Mateen yksikkösaaliit on pysynyt saman suuruisena 1990-2000 luvun aikana. Mateen yksikkösaalis oli vuonna 2020 seurantajakson suurin (55 g/verkko/vuorokausi).

Lahna

Lahnan yksikkösaaliit ovat vaihdelleet välillä 2-84 g/verkko/vuorokausi vuosina 1988-2020. Lahnan yksikkösaalis oli vuonna 2020 seurantajakson kuudenneksi pienin (15 g/verkko/vuorokausi).

Ahven

Ahvenen yksikkösaaliit ovat vaihdelleet välillä 2-582 g/verkko/vuorokausi vuosina 1988-2020. Ahvenen yksikkösaalis oli vuonna 2020 seurantajakson toiseksi suurin (329 g/verkko/vuorokausi).

Taimen

Taimenen yksikkösaaliit ovat vaihdelleet välillä 0-6 g/verkko/vuorokausi vuosina 1988-2020. Taimenen yksikkösaalis oli vuonna 2020 3 g/verkko/vuorokausi.

Järvilohi

Järvilohen yksikkösaaliit ovat vaihdelleet välillä 0-8 g/verkko/vuorokausi vuosina 1988-2020. Vuonna 2020 ei ole kirjanpitokalastajien verkkosaaliissa ilmoitettu järvilohia.

6. HARJUSKANNAN TUTKIMUS

6.1. Harjuskantojen tilan seuranta

Järvikutuinen harjus on kuulunut eteläisen Saimaan luontaiseen kalastoon pienimpiä reunavesiä ja selkiä lukuun ottamatta. Sen kanta on 1930-luvulta lähtien kuitenkin jatkuvasti heikentynyt siihen kohdistuneesta voimakkaasta kalastuksesta sekä puunjalostusteollisuuden aiheuttaman kuormituksen lisääntymisestä järven eteläosissa. Kuormitus heikensi harjuksen elinalueiden laatua tehtaiden lähi-alueilla.

Nykyisin harjusta tavataan vielä monin paikoin Etelä-Saimaan suurten selkien alueilla. Kanta on kuitenkin kaikkialla heikko tai jopa erittäin heikko. Istutuksilla oli vielä vuonna 2008 (Sundell 2009) merkittävä vaikutus kutevan kannan kokoon. Vuoden 2009 jälkeen Etelä-Saimaan kantaa olevia istukkaita ei ole kuitenkaan enää ollut saatavissa.

Suur-Saimaan alueella on kuusi harjusaluetta: Satamosaaren, Mäntysaarten, ja Rastinvirran / Muna-luodonselän alueet (1-luokkaan alueet) ja kolme 2-luokan aluetta: Metsäluotojen, Lintusaarten ja Liit-tokivenselän alueet (Sundell 2016). Harjuskantojen tämänhetkisestä tilasta näillä alueilla ei ole tietoa (Sundell 2016). Harjuksen paikallisuus tuo mahdollisuuden keskittää harjuskantojen seuranta näillä tunnetuilla harjusalueilla. Sundell (2016) ehdottaa Etelä-Saimaalla seuraavia harjuskannan seuranta-menetelmiä:

Poikasnuottaukset; Etelä-Saimaan harjusalueella tehdään poikasnuottaukset vuosittain juhannusviikolla. Nuottausten ajankohta on osunut oikeaan, jos saaliiksi saadut harjukset ovat kooltaan keskimäärin 20-22 mm:n pituisia.

Koekalastukset, jossa käytetään kalastusseurojen (perhokalastajat) apua. Koekalastukset tehdään vuosittain kesä/syysaikana Etelä-Saimaan harjusalueella. Saaliiksi saaduista kaloista voidaan tehdä somu-, DNA- ja merkintätutkimukset.

Kalastustiedustelut/kyselyt; Osakaskunnille, joiden alueella on harjusalueita, lähetetään viiden vuoden välein harjuskantojen tilaa koskeva kysely. Kysely voidaan samalla lähettää vapaa-ajanajon omistajille. Kyselyn yhteydessä osakaskunnille ja alueiden ranta-asukkaille voidaan kertoa harjuskantojen hoidon ja suojelun tavoitteista.

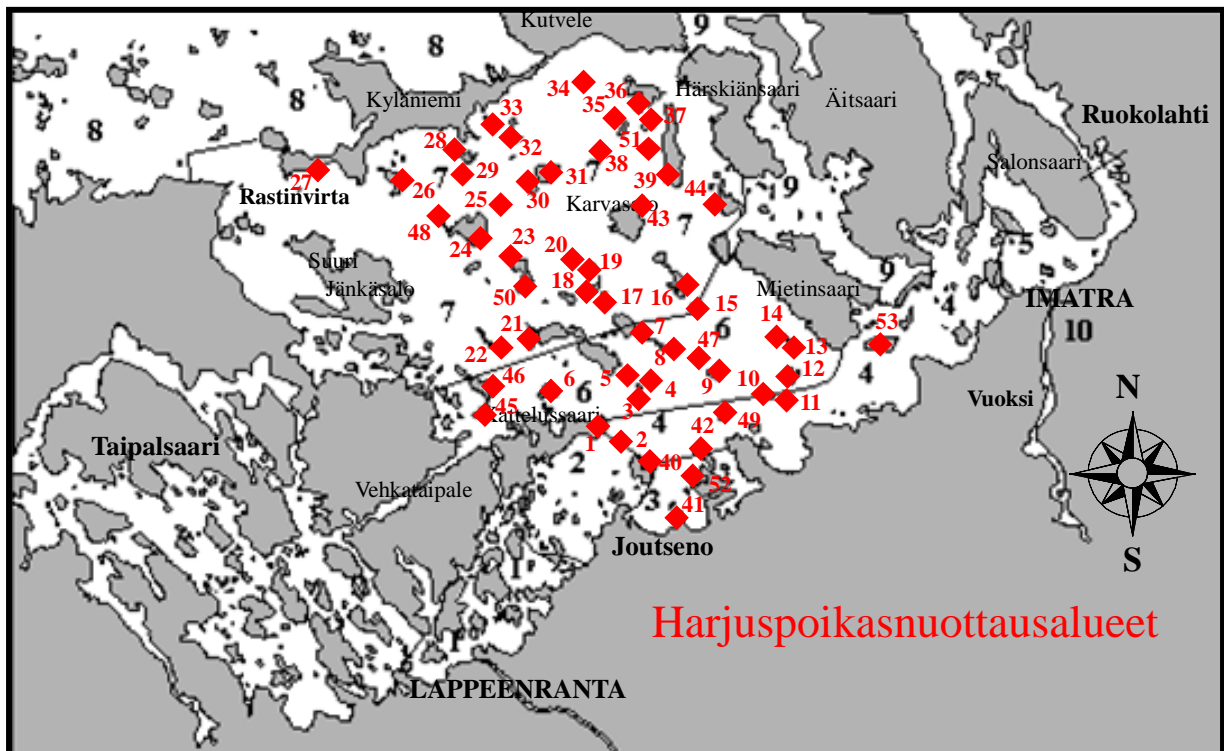
Seurannalla on oltava vastuutaho, jonka tehtävänä on eri toimijatahojen välisen yhteistyön organisointi, seurannan toteutus, tulosten raportointi sekä informaation ja tiedon kulun järjestäminen eri toimijatahojen välillä.

Sundellin ehdotetut harjuskantojen toimenpideohjelman mainitut seurantamenetelmät on otettu mukaan Etelä-Saimaan ja Vuoksen kalataloudellinen tarkkailuohjelmassa 2017-2021. Tavoite on saada tietoa harjuskannan nykytilanteesta Etelä-Saimaalla. Vuonna 2017 aloitettiin kevään harjuspikasnuottaukset, sekä koekalastukset, jossa käytetään kalastusseurojen (perhokalastajat) apua (saalis-tiedot ja DNA tutkimukset).

6.2. Vastakuoriutuneiden harjuspoikasten nuottaukset

Harjuksen luontaista lisääntymistä on seurattu Etelä-Saimaalla harjuspoikasnuottausten avulla melkein vuosittain vuodesta 1985 lähtien Jyväskylän yliopiston tutkimuslaitoksen, Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen ja Kaukopään kalamiehet ry:n yhteistyövoimin (Sundell 2008). Poikasnuottauksen tavoitteena on ollut selvittää harjuksen luontaisia poikastiheyksiä harjuksen kutualueilla. Nuottauksen avulla saadaan tietoa myös 1-vuotiaiden harjusten määrän vaihtelusta. Nuottauksia tehdään rantavyöhykkeillä ja käytetään samanlaista avoperäistä poikasnuottaa kuin muikun- ja siianpoikasnuottauksilla.

Vuonna 2020 poikasnuottaukset tehtiin 24.-29.6. välisenä aikana. Nuottaukset on tehty pääasiassa harjuksen tunnetuilla kutualueilla Kyläniemen eteläpuolella. Poikasnuottaukset tehtiin vuonna 2020 45 nuottausalueella (katso kuva 36).



Kuva 36. Harjuksen poikasnuottausalueet Etelä-Saimaalla 1985-2020.

Nuotanvetoja vedettiin yhteensä 46 kpl ja niiden yhteen laskettu pinta-ala oli 92 aaria. Saaliiksi saatiin yhteensä 2226 kpl pientä (0+ vuotta) ja 96 kpl 1-vuotiasta harjusta. Kaikkien alueiden yhteen laskettu 0+ poikastiheyden keskiarvo oli 25,8 harjusta/100 m² (katso taulukko 16). Tämä oli suurin yksikkösaalis vuoden 1985-2020 tarkkailujakson aikana (katso kuva 37). Saaliiksi saatujen harjuspoikasten (0+ v) keskikoko oli 20,4 mm. 1-vuotiaiden yksikkösaalis oli 0,56 harjusta/100 m². Poikaset ja osa 1+ vuotiaista säilöttiin (etanoli 70 %) myöhempää käsittelyä ja DNA tutkimusta varten.

Nuottausajankohdan oikea valinta on erittäin tärkeää. Parhaiten poikaset ovat tavoitettavissa aikana, jolloin ne ovat juuri aloittaneet ulkoisen ravinnon käytön ja liikkuvat ruokailemassa ranta-alueella lähellä pintaa. Poikaset ovat tässä vaiheessa 16-27 mm:n pituisia. Jos poikasnuottaukset tehdään liian aikaisin tai liian myöhään, on saatu tulos aliarvio todellisuuteen nähden. Sopiva aika nuottauksille on noin kuukausi kudun huippuvaiheen jälkeen. Se, ollaanko liikkeellä sopivaan aikaan, on helposti nähtävissä saaliiksi saatujen harjusten koosta. Jos poikasten keskikoko on 20-22 mm, ollaan liikkeellä oikeaan aikaan (Sundell 2008).

Taulukko 15. Etelä-Saimaan harjuksen poikasnuottausten vetojen määrä (kpl), nuotattu pinta-alue (100 m²), harjussaalis 0+ ja 1+v (kpl), sekä poikastiheys (kpl/100 m²) alueittain vuonna 2020.

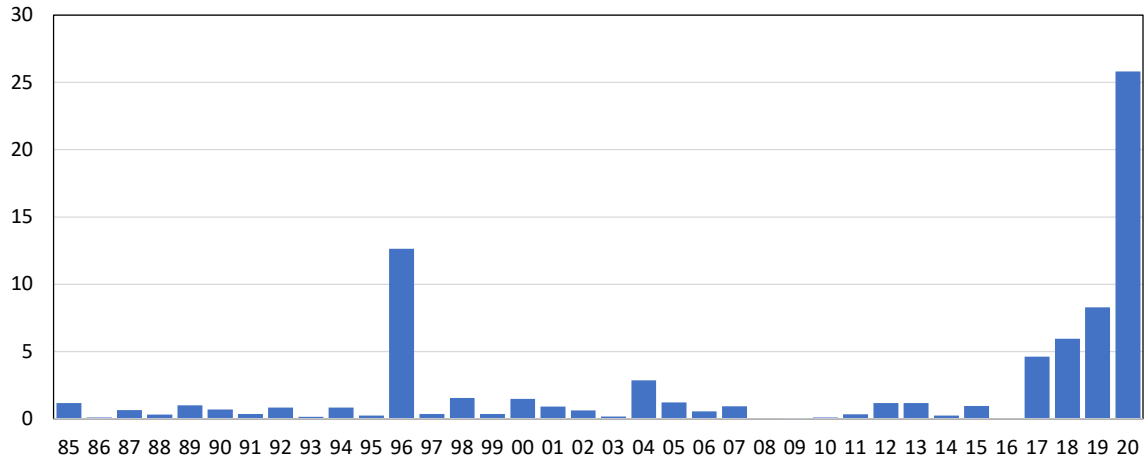
Etelä-Saimaan harjuspoikasnuottaukset 24.-29.6.2020						
ALUE			0+		1+	
	vetoja (kpl)	(100m ²)	kpl	kpl/100m ²	kpl	kpl/100m ²
1.Päihäniemi (pohj.)	1	2	2	1,0	0	0,0
2.Kätkytsaari	1	2	1	0,5	0	0,0
3.Halkosaari	-	-	-	-	-	-
4.Lassinsaari	-	-	-	-	-	-
5.Ruissaari	-	-	-	-	-	-
6.Myllärisen Marjo	1	2	0	0,0	0	0,0
7.Kaito	1	2	733	366,5	0	0,0
8.Pitkä-Kaito	2	4	10	2,5	96	24,0
9.Ylä Lyly	1	2	2	1,0	0	0,0
10.Keski Lyly	1	2	1	0,5	0	0,0
11.Ala Lyly	1	2	2	1,0	0	0,0
12.Satamosaari	1	2	9	4,5	0	0,0
13.Leutu	1	2	1	0,5	0	0,0
14.Suni	1	2	0	0,0	0	0,0
15.Kenkäsaari	1	2	0	0,0	0	0,0
16.Pullikainen	1	2	0	0,0	0	0,0
17.Pieni Metsäluoto	1	2	1	-	0	-
18.Kesk. Metsäluoto	-	-	-	-	-	-
19.Suuri Metsäluoto	1	2	0	0,0	0	0,0
20.Kännäri	1	2	0	0,0	0	0,0
21.Hirsiharju	1	2	1	0,5	0	0,0
22.Ilkonsaari	1	2	5	2,5	0	0,0
23.Pieni Vitsai	1	2	38	19,0	0	0,0
24.Iso Vitsai	1	2	663	331,5	0	0,0
25.Myhkiönluoto	1	2	96	48,0	0	0,0
26.Talsionsaari	1	2	261	130,5	0	0,0
27.Rastinvirta	1	2	1	0,5	0	0,0
28.Lamposaari	1	2	0	0,0	0	0,0
29.Lokmus	-	-	-	-	-	-
30.Pieni Mäntysaari	1	2	2	1,0	0	0,0
31.Suuri Mäntysaari	1	2	3	1,5	0	0,0
32.Rokkaluoto	1	2	0	0,0	0	0,0
33.Kuokkuluoto	1	2	4	2,0	0	0,0
34.Kaitasaari	1	2	0	0,0	0	0,0
35.Koirasaari	1	2	0	0,0	0	0,0
36.Pieni Lintusaari	1	2	0	0,0	0	0,0
37.Tapiosaari	1	2	0	0,0	0	0,0
38.Rajaluoto	1	2	0	0,0	0	0,0
39.Suuri Lintusaari	1	2	0	0,0	0	0,0
40.Suur Suomensalo	1	2	4	2,0	0	0,0
41. Kankainen	1	2	2	1,0	0	0,0
42. Sotsaaret	1	2	0	0,0	0	0,0
43. Karvasalo	1	2	337	168,5	0	0,0
44. Kuisaari	-	-	-	-	-	-
45. Varpas-Teljo	-	-	-	-	-	-
46. Kangas-Teljo	1	2	26	13,0	0	0,0
47. Hiekkapakka	1	2	0	0,0	0	0,0
48. Kaidansaari	1	2	0	0,0	0	0,0
49. Huhtisaari	1	2	6	3,0	0	0,0
50. Vitsain kenkä	-	-	-	-	-	-
51. Koivuluoto	1	2	0	0,0	0	0,0
52. Muukko	1	2	2	1,0	0	0,0
53. Masteensaari	1	2	13	6,5	0	0,0
Yhteensä / keskiarvo	46	92	2226	25,8	96	0,56

Taulukko 16. Etelä-Saimaan harjuksen poikasnuottausten poikastiheydet 0+ vuotta (kpl/100 m²) alueittain vuosina 2009-2020.

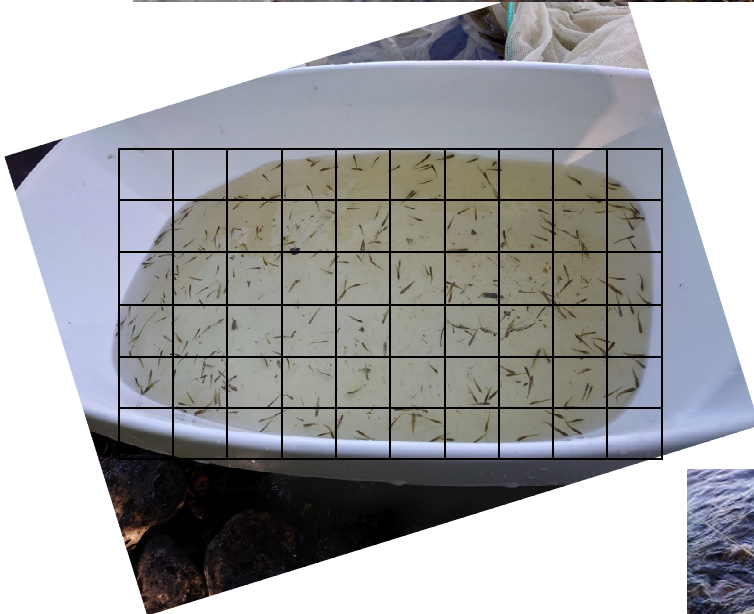
Etelä-Saimaan harjuspoikasnuottaukset 2009-2020											
harjus 0+ kpl/100m ²	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2017	2018	2019	2020
ALUE											
1.Päihäniemi	-	-	-	-	-	-	-	10,0	13,0	2,5	1,0
2.Kätkytsaari	-	-	-	-	-	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5
3.Halkosaari	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-
4.Lassinsaari	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-
5.Ruissaari	-	-	-	-	-	-	-	1,5	-	-	-
6.Myllärisen Marjo	-	-	-	-	-	-	-	1,0	4,0	2,5	0,0
7.Kaito	-	-	-	-	-	0	-	0,0	1,0	40,0	366,5
8.Pitkä-Kaito	-	-	-	-	-	-	-	0,0	3,0	1,8	2,5
9.Ylä Lyly	-	0	4,17	0	0,50	0	0,38	4,5	0,0	0,5	1,0
10.Keski Lyly	0,33	0,17	0	0,5	0,50	0	5,33	0,3	4,0	1,0	0,5
11.Ala Lyly	-	-	0	0	17,0	0	0,50	10,0	1,0	0,0	1,0
12.Satamosaari	0	0,17	0,17	16,5	0,50	0	0,38	8,3	0,0	0,0	4,5
13.Leutu	-	0	0	0	-	-	-	0,0	0,0	1,0	0,5
14.Suni	-	-	-	-	-	-	-	1,0	0,0	0,5	0,0
15.Kenkäsaari	-	-	-	-	-	-	-	1,5	5,0	0,0	0,0
16.Pullikainen	0,17	0	0	0	0	0	0	2,0	0,5	6,5	0,0
17.Pieni Metsäluoto	-	0,5	0,33	0	0	0	0	0,5	-	-	-
18.Kesk. Metsäluoto	-	0	-	-	-	-	-	3,0	0,0	0,0	-
19.Suuri Metsäluoto	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
20.Kännäri	0	-	-	-	0	0	-	0,5	-	1,0	0,0
21.Hirsiharju	-	-	-	-	-	-	-	7,5	70,0	7,5	0,5
22.Ilkonsaari	-	-	-	-	-	-	-	1,5	0,8	0,5	2,5
23.Pieni Vitsai	-	-	-	-	-	-	-	3,5	11,5	60,0	19,0
24.Iso Vitsai	0	0	0	-	0	0	-	10,5	31,0	110,0	331,5
25.Myhkiönluoto	-	0	0	-	-	-	-	-	3,5	0,3	48,0
26.Talsionsaari	0	0,17	0,17	-	-	0,17	-	1,3	1,5	7,5	130,5
27.Rastinvirta	-	-	-	-	-	-	-	2,0	1,3	11,5	0,5
28.Lamosaari	0	-	-	-	-	-	-	5,5	4,0	8,0	0,0
29.Lokmus	0	0	0,83	0	0,25	0	-	0,3	-	-	-
30.Pieni Mäntysaari	-	-	0	0,5	0,33	-	-	0,0	14,0	2,0	1,0
31.Suuri Mäntysaari	0,17	0,33	0,33	0	0,25	0	-	10,3	9,5	7,5	1,5
32.Rokkaluoto	-	0	0	0	0	-	-	0,0	0,5	0,0	0,0
33.Kuokkuluoto	-	-	-	-	-	-	-	0,0	13,5	2,0	2,0
34.Kaitasaari	0	0	0	0	0	0	-	-	0,5	1,0	0,0
35.Koirasaari	-	-	0	0	0	0,25	-	31,5	1,5	2,0	0,0
36.Pieni Lintusaari	0	0	0	-	-	-	-	1,0	5,0	2,0	0,0
37.Tapiosaari	-	-	-	-	-	-	-	32,5	9,0	45,0	0,0
38.Rajaluoto	0	0	-	-	0,50	3,75	-	0,3	2,0	0,0	0,0
39.Suuri Lintusaari	0	0,17	0	0	0	0	-	18,8	0,5	0,0	0,0
40. Suur Suomensalo	-	-	-	-	-	-	-	-	15,0	10,5	2,0
41. Kankainen	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,5	1,0
42. Sotsaaret	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	1,5	0,0
43. Karvasalo	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	168,5
44. Kuisaari	-	-	-	-	-	-	-	-	7,5	5,0	-
45. Varpas-Teljo	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	-	-
46. Kangas-Teljo	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	3,5	13,0
47. Hiekkapakka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0
48. Kaidansaari	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	0,0
49. Huuhtisaari	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	3,0
50. Vitsain kenkä	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-
51. Koivuluoto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,0	0,0
52. Muukko	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0
53. Masteensaari	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,5
Keskiarvo	0,05	0,08	0,32	1,17	1,17	0,25	0,94	4,61	5,93	8,26	25,8

(kpl/100m²)

Etelä-Saimaa harjuspoikasnuottaukset v. 1985 - 2020 (harjus 0+ vuotta)



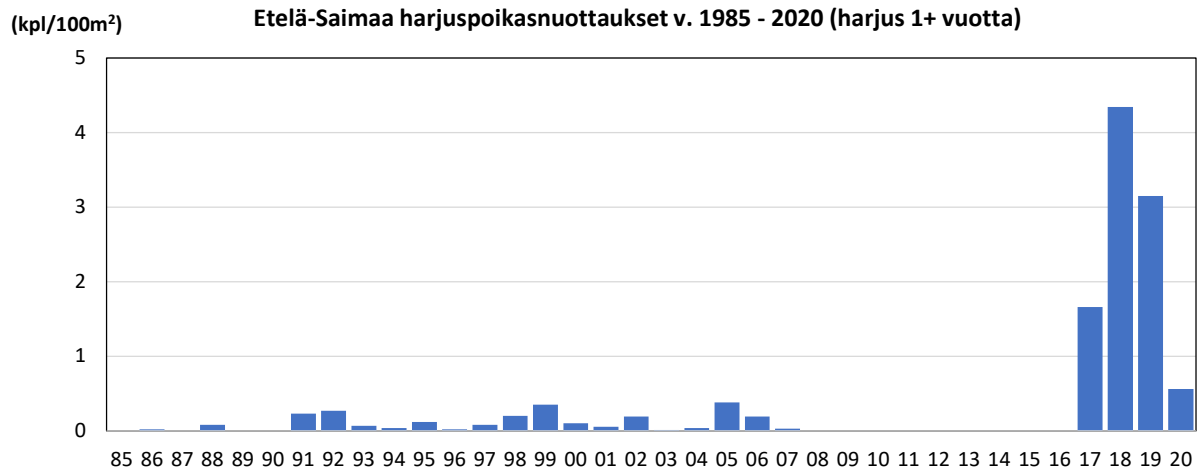
Kuva 37. Etelä-Saimaan harjuksen poikastiheydet (kpl/100 m²) kutualueilla vuosina 1985-2020 poikasnuottausten mukaan.



Kuvat 38-42.

Etelä-Saimaan harjuspoikasnuottauksista saatuja vastakuoriutuneita 0+ vuotiaita harjuspoikasia (pituus 22-24 mm).





Kuva 43. Etelä-Saimaan harjuksen 1+ vuotiaiden poikastiheydet (kpl/100 m²) vuosina 1985-2020.



Kuvat 44-47.
Etelä-Saimaan harjuspoikasnuottauksista saadut 1+ vuotiaat harjukset.

6.3. Harjuskannan DNA-tutkimus

DNA-analyysin avulla pyritään selvittää Etelä-Saimaan harjuskannan alkuperää ja geneettistä suhdetta eri istutus- ja luonnonkantoihin. Vuonna 2017-2019 DNA-tutkimuksen aineisto on kerätty kevään harjuspoikasnuottauksen yhteydessä sekä Imatran Seudun Perhokalastajat ry:n koekalastuksien avulla. Molemmissa koekalastuksissa tavoite oli kerätä vähintään 100 kpl näytteitä DNA-analyysia varten. Poikasnuottauksen yhteydessä otettiin noin 100 kpl 0+ ja 1+ vuotiaita harjuspoikasten DNA-näytteitä.

Perhokalastajien DNA-näytteet

Imatran Seudun Perhokalastajat ry:n jäsenet keräsivät vuonna 2017 8 kpl (Pasi Sormunen), vuonna 2018 27 kpl ja vuonna 2019 5 kpl harjus DNA-näytteitä (yhteensä 40 kpl katso taulukko 17).

Seuran jäsen Pasi Sormunen on meidän yhteyshenkilö ja hän on muiden perhokalastajien kanssa vuosina 2017, 2018 ja 2019 kokeillut tunnettuja harjuspaikkoja Etelä-Saimaalla.

Tässä Pasin raportti:

Vuonna 2017 näytteitä saatiin 8 kpl. Perhokalastajan seuran yhteiset reissut epäonnistuivat huonojen kelien takia. Vuoksen suulta Haapasaareen alueen rannoilta ja luodoilta ei saanut harjusta parin päivän yrityksellä. Samoin Leutu, Ylä-Lyly sekä Ala- ja Keski-Lyly olivat useammilla kerroilla hänen käydessään tyhjiä. Aikaisempina vuosina Ylä-Lyly on ollut perhokalastajille varmimpia harjuspaikkoja.

Vuonna 2018 näytteitä saatiin 27 kpl. 26.08.18 näytteistä tehdyltä seuran reissulta ei löytynyt mistään muistiinpanoja mitoista eikä saantipaikasta. Kalat kuitenkin saatu vain kahdesta paikasta n. 50/50 eli Pullikaisen kaakkoiskärjestä sekä Satamosaaren etelärannalta.

Kesän helteet teki sen että juhannuksesta elokuun lopulle ei muita ollutkaan kuin nollareissuja.

Nyt parin kesän aikana on kyllä muutaman kaverin voimin testailtu eri paikkoja useampaan kertaan, joissa tiedetään aiemmin harjuksia olleen, mutta koko lailla laihoihin tuloksiin.

Mm. Suni ja Leutu, Tiuruniemi ja Lammassaari ei havaintoja. Masteensaaren etelärannalla muutama havainto, mutta ei haaviin asti. Myös lähempänä Vuoksensuuta, Haapasaari, Mikonsaari, Muurahaisaaret ei löytynyt harjuksia. Maitse tehty matka Lpr:n perhokalastajien kanssa Kyläniemeen veti vesiperän. Rajaluoto ja Mäntysaaret, joiden ympäriltä n. 5 vuotta sitten keväällä sain muutaman isomman harjuksen, olivat nyt helteiden aikaan tyhjä. Syksyllä taas kelit ei suosineet noita keskellä selkää olevia paikkoja.

Vuonna 2019 Imatran perhokalastajat saivat 5 harjusunäytteitä lisää (katso taulukko 17).

Syksyllä 2019 Kaakkois-Suomen Ely-keskuksen johtava vesitalousasiantuntija Pekka Vähänäkki otti Etelä-Saimaan harjusunäytteitä vastaan LUKE:n DNA-tutkimusta varten.



Kuvat 48-49. Perhokalastaja ja harjussaalis Etelä-Saimaalla.

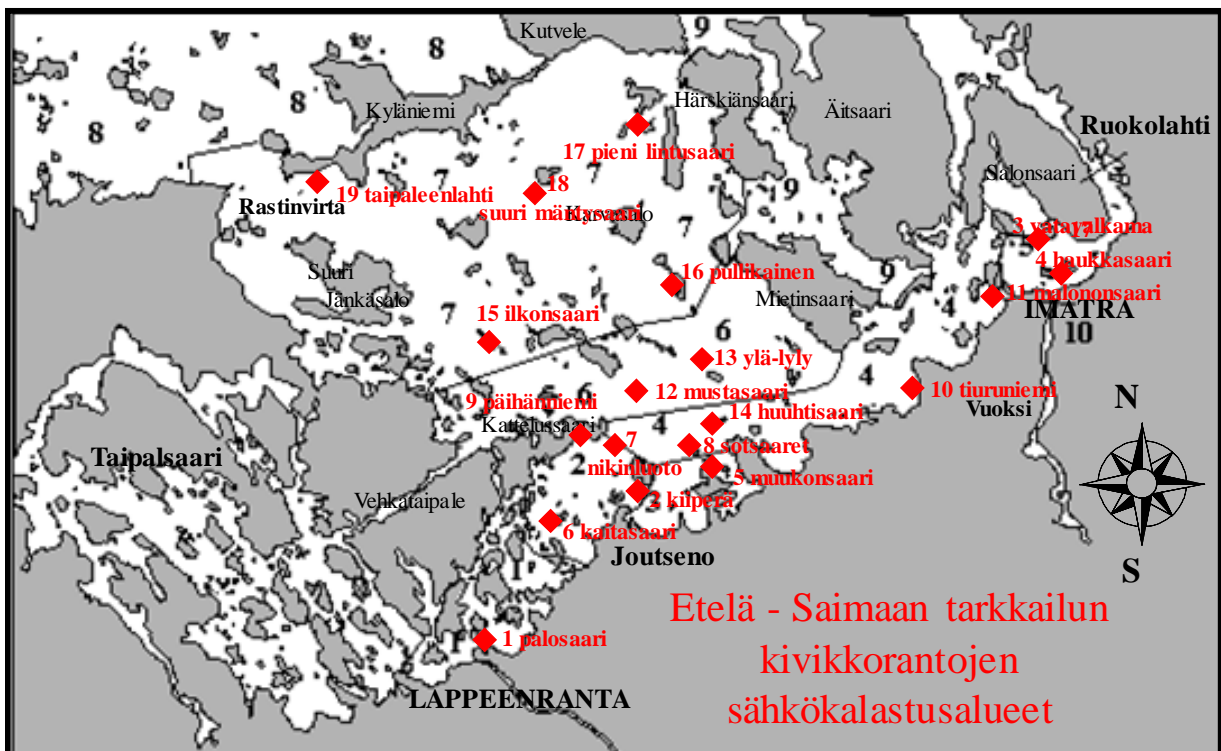
Taulukko 17. Imatran Seudun Perhokalastajat ry:n harjuskäytöitä 2017-2019.

DNA-näyttenro	pvm	pituus	Paikka
ESH0022	21.10.2017	30 cm	Satamosaari, itäranta
ESH0048	21.10.2017	31 cm	Satamosaari, lounaisranta
ESH0055	30.9.2017	30 cm	Masteensaari, eteläranta
ESH0056	30.9.2017	29 cm	Masteensaari, eteläranta
ESH0049	16.9.2017	29.5 cm	Pullikainen, eteläkärki
ESH0050	16.9.2017	29 cm	Pullikainen, eteläkärki
ESH0051	16.9.2017	39 cm	Hietapakka, länsiranta
ESH0052	16.9.2017	27 cm	Hietapakka, eteläranta
ESH0015	10.5.2018	32 cm	Hiekkapakka
ESH0024	20.6.2018	27 cm	Pullikaisen kenkä, itäranta
ESH0046	20.6.2018	34 cm	Pullikaisen kenkä, itäranta
ESH0049	26.8.2018		Pullikainen/Satamosaari
ESH0050	26.8.2018		Pullikainen/Satamosaari
ESH0051	26.8.2018		Pullikainen/Satamosaari
ESH0052	26.8.2018		Pullikainen/Satamosaari
ESH0023	26.8.2018		Pullikainen/Satamosaari
ESH0021	26.8.2018		Pullikainen/Satamosaari
ESH0016	26.8.2018		Pullikainen/Satamosaari
ESH0019	26.8.2018		Pullikainen/Satamosaari
ESH0017	26.8.2018		Pullikainen/Satamosaari
ESH0014	26.8.2018		Pullikainen/Satamosaari
ESH0047	26.8.2018		Pullikainen/Satamosaari
ESH0054	26.8.2018		Pullikainen/Satamosaari
ESH0048	26.8.2018		Pullikainen/Satamosaari
ESH0004	26.8.2018		Pullikainen/Satamosaari
ESH0040	11.10.2018	27 cm	Hiekkapakka
ESH0037	11.10.2018	20 cm	Hiekkapakka
ESH0038	11.10.2018	20 cm	Hiekkapakka
ESH0031	11.10.2018	22 cm	Hiekkapakka
ESH0032	11.10.2018	20 cm	Hiekkapakka
ESH0039	11.10.2018	20 cm	Hiekkapakka
ESH0045	11.10.2018	20 cm	Ylä-Lyly
ESH0028	11.10.2018	20 cm	Ylä-Lyly
ESH0030	11.10.2018	34 cm	Ylä-Lyly
ESH0029	11.10.2018	20 cm	Ylä-Lyly
ESH0042	28.06.2019	36 cm	Satamosaari
ESH0044	28.06.2019	24 cm	Satamosaari
ESH0057	28.06.2019	23 cm	Satamosaari
ESH0063	25.07.2019	35 cm	Hiekkapakka
ESH0059	25.07.2019	37 cm	Hiekkapakka

7. KIVIKKORANTOJEN SÄHKÖKOEKALASTUKSET

7.1. Aineisto, menetelmät ja tutkimusalueet

Kivikkorantojen sähkökoekalastuksessa pyritään selvittämään jätevesien vaikutusalueita käyttäen indikaattoreina kalaston lajistoa ja runsaussuhteita. Tässä esitetään tulokset UPM-Kymmene Oyj, Kaukaan, Metsä Fibre Oy Joutsenon ja Stora Enso Oyj, Imatraan tehtaiden jätevesien vaikutusalueelle (1,2,3,5) välialueelle (4,6) ja vertailualueella (7) Kyläniemen eteläpuolella, yhteensä 19 koalueelta. Alueet sähkökalastettiin kahteen kertaan, rantaviivasta noin 0,5 metrin syvyyteen. Koalueen pinta-alat olivat 150-400 m². Tutkimusalueet ovat samat kuin vuonna 2013 ja 1996 (Niemi, 1999; katso kartta). Koekalastukset tehtiin syyskuun ensimmäisillä viikoilla. Tulosten käsittelyssä alueet jaettiin, niin kuin vuonna 2013 ja 1996, neljään ryhmään: Tehtaiden lähialueet (Alue A), tehtaiden vaikutusalueet (Alue B), välialueet (Alue C) ja vertailualue (Alue D).



Kuva 50. Kivikkorantojen sähkökalastusalueet Etelä-Saimaalla vuonna 2013, 2018 ja 2020.

Sähkökalastusten tuloksista esitetään alueittain saatu kokonaissaalis, saaliiksi saadut kalalajit ja niiden yksilötiheydet (kpl/aari). Saatuja tuloksia verrataan muilta osa-alueilta ja samalta alueelta aiempiin saatuihin tuloksiin. Tulosten pohjalta arvioidaan kuormituksen vaikutuksia kivikkorantakalayhteisöön. Tyypilliset kivirantakalayhteisöön kalalajit ovat: kivennuoliainen, kivisimppu, muttu, kiiski ja made (juveniilit).

7.2. Tulokset ja tuloksen tarkastelua

Lajisto ja runsaussuhteet

Sähkökoekalastuksissa saatiin kivenuoliaista, kivisimppua, mutua, madetta, kiiskeä, ahventa, särkeä, ja täplärapua (taulukko 18).

Taulukko 18. Kivikkorantojen sähkökalastuksissa tavattu lajisto ja kappalemäärät vuonna 2020.

		pinta- ala (m ²)	Kiven- nuoliainen	Kivi- simppu	Mutu	Made	Kiiski	Ahven	Särki	Täplä- rapu
Alue A	1.Palosaari	200	3	-	-	1	-	-	-	-
	2.Kiiperiä	200	6	1	1	4	4	2	-	1
	3.Vatavalkama	200	5	-	4	2	-	1	1	-
	4.Haukkasaari	135	1	3	7	1	-	-	-	-
	5.Muukonsaari	160	5	10	-	-	-	-	-	-
	Yhteensä (kpl)		20	14	12	8	4	3	1	1
Alue B	6.Kaitasaari	200	4	4	-	2	1	2	1	-
	7.Nikinluoto	200	4	7	-	-	-	-	-	-
	8.Sotsaaret	250	1	-	-	-	-	-	-	-
	9.Päihäniemi	200	10	13	46	-	-	-	-	-
		Yhteensä (kpl)		19	24	46	2	1	2	1
Alue C	10.Tiurunieniemi	250	20	12	6	-	-	-	-	-
	11.Malonsaari	250	12	-	11	2	1	-	-	1
	12.Mustasaari	200	6	-	19	-	-	-	-	-
	13.Ylä-Lyly	250	7	8	-	-	-	-	-	-
	14.Huuhtisaari	250	11	8	-	-	-	-	-	-
		Yhteensä (kpl)		56	28	36	2	1	0	0
Alue D	15.Ilkonsaari	150	3	3	1	-	-	-	-	-
	16.Pieni Lintusaari	200	2	6	1	-	-	-	-	-
	17.Pullikainen	250	4	12	1	-	-	-	-	1
	18.Suuri Mäntysaari	200	3	5	29	1	-	-	-	-
	19.Taipaleenlahti	300	18	6	1	-	-	-	-	-
		Yhteensä (kpl)		30	32	33	1	0	0	0
	Yhteensä kaikki (kpl)		125	98	127	13	6	5	2	3

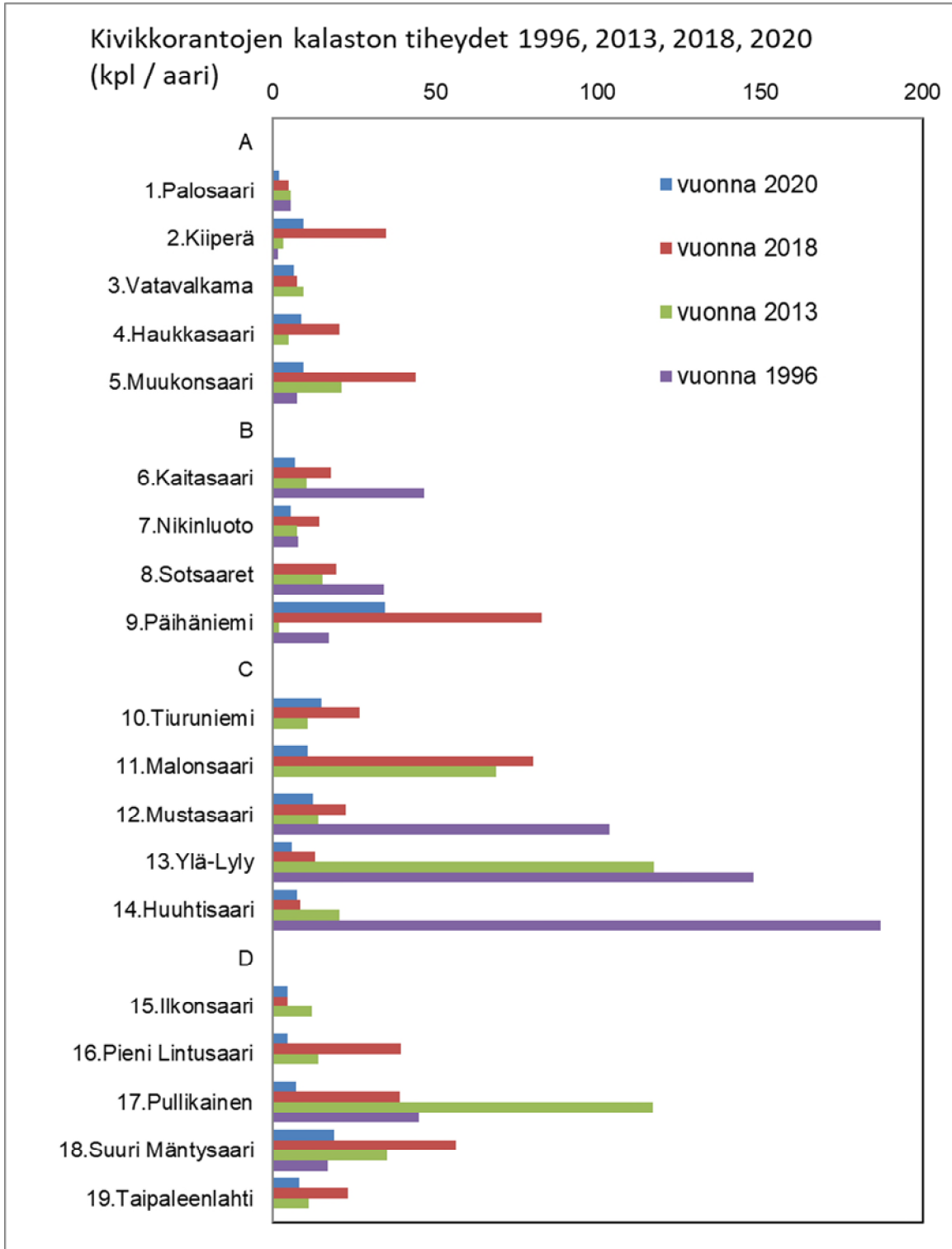
Alue A = Tehtaiden lähialueet
Alue C = välialueet

Alue B = Tehtaiden vaikutusalueet
Alue D = Vertailualue

Kaikilta osa-alueilla saatiin kivenuoliaista, kivisimppua, mutuja, madetta, kiiskeä ja ahventa. Täplärapua (poikasia) saatiin kolmella ja särkeä kahdella koealueella. Jätevesien vaikutuksille herkkää kivikkorantakalalaji mutua saatiin eniten väli- ja vertailualueella ja tehtaiden vaikutusalueella B. Kivenuoliainen, kivisimppu, made ja kiisken tiheydet olivat samaa tasoa kaikilla osa-alueilla.

Kalaston yksilötiheydet

Tehtaiden, väli- ja vertailualueiden kalaston yksilötiheydet olivat vuonna 2020, niin kun vuonna 2018, samaa tasoa, keskimäärin 7- 11 kpl/aari ja vuonna 2018 keskimäärin 24-43 kpl/aari (katso kuva 51). Vuonna 1996 ja 2013 yksilötiheydet olivat suuremmat vertailu- ja välialueille verrattuna tehtaiden lähi- ja vaikutusalueisiin.



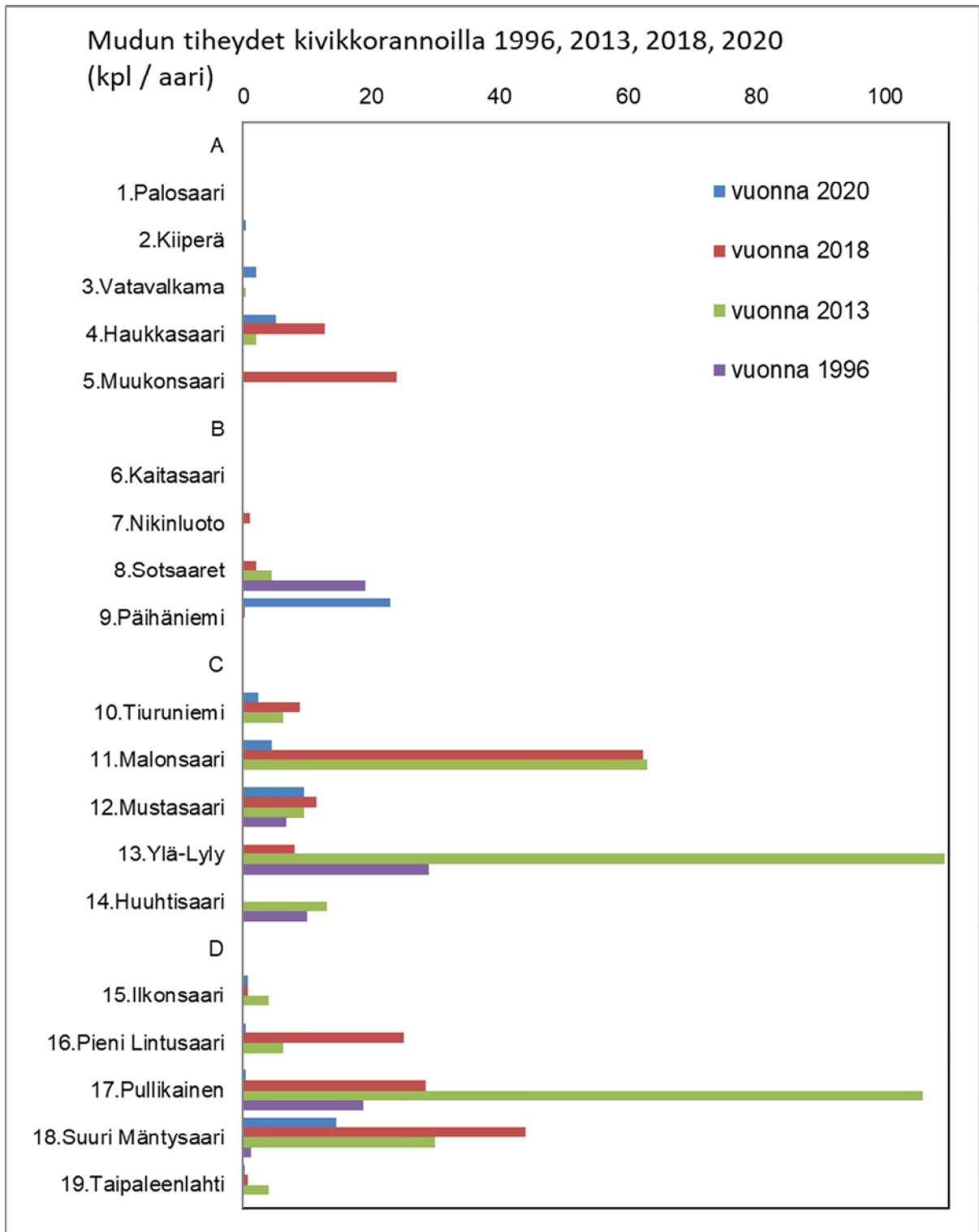
Kuva 51. Kivikkorantojen kalatiheydet v. 1996 (Niemi 1998), 1996, 2018 ja 2020.

Alue A = Tehtaiden lähialueet; Alue B = Tehtaiden vaikutusalueet

Alue C = Välialueet; Alue D = Vertailualue

Mudun yksilötiheydet

Niin kuin edelliset vuodet, jätevesiin herkkä kivikkorantakalalaji mudun tiheydet olivat pienemmät tehtaiden lähi- ja vaikutusalueilla (alueet A ja B) verrattuna vertailu- ja välialueisiin (alueet C ja D, kuva 52). Mutu puuttui UPM-Kymmene Kaukaan lähialueella mutta saatiin v. 2018 ja 2020 Stora-Enson (alue 3 ja 4) ja Joutsenon Metsä-Fibren lähi- ja vaikutusalueella (alue 5).



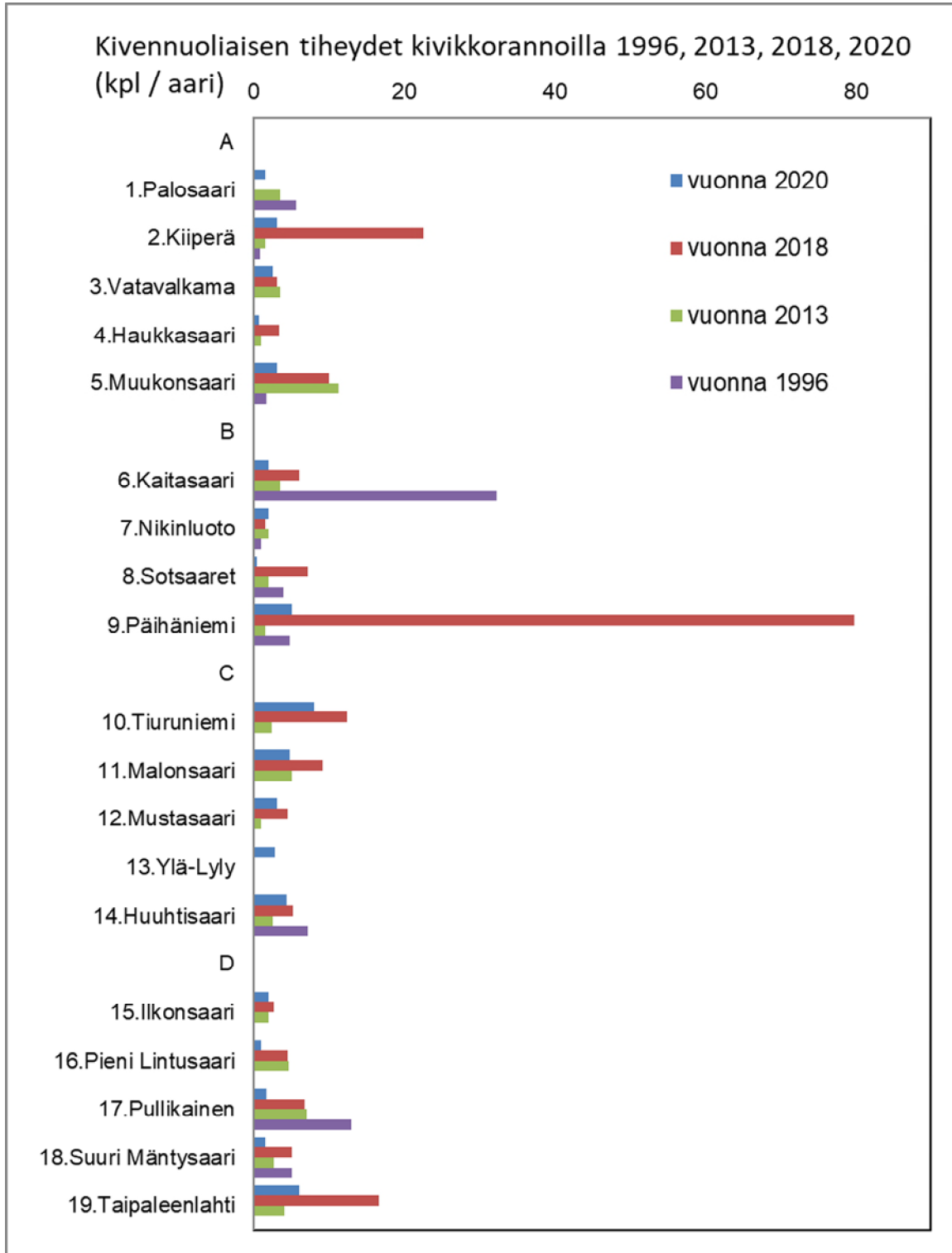
Kuva 52. Mudun tiheydet kivikkorannoilla v. 1996 (Niemi 1998), 1996, 2018 ja 2020.

Alue A = Tehtaiden lähialueet , Alue B = Tehtaiden vaikutusalueet

Alue C = Välialueet, Alue D = Vertailualue

Kivenuoliasien yksilötiheydet

Vuonna 2020 kivenuoliasien tiheydet olivat kaikilla osa-alueilla samaa tasoa (keskimäärin 2-5 kpl/aari).



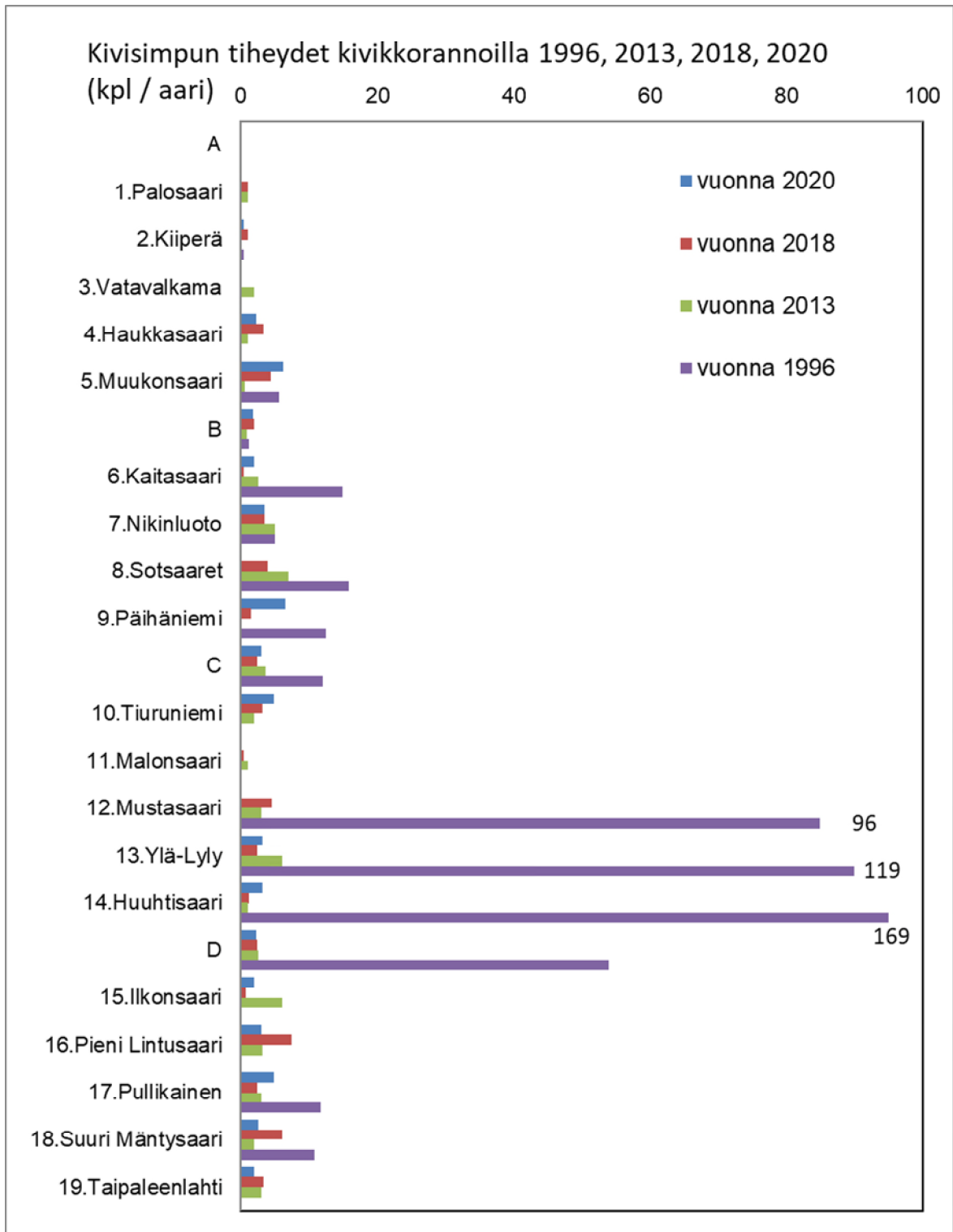
Kuva 53. Kivenuoliasien tiheydet kivikkorannoilla v. 1996 (Niemi 1998), 1996, 2018 ja 2020.

Alue A = Tehtaiden lähialueet , Alue B = Tehtaiden vaikutusalueet

Alue C = Välialueet, Alue D = Vertailualue

Kivisimpun yksilötiheydet

Niin kuin aikaisemmat vuodet kivisimpun yksilötiheydet olivat vuonna 2020 hieman pienemmät tehtaiden lähialueella verrattuna tehtaiden vaikutusalueeseen ja väli- ja vertailualueisiin.



Kuva 54. Kivisimpun tiheydet kivikkorannoilla v. 1996 (Niemi 1998), 1996, 2018 ja 2020.

Alue A = Tehtaiden lähialueet, Alue B = Tehtaiden vaikutusalueet

Alue C = Välialueet, Alue D = Vertailualue

8. KUHA-KANNAN TUTKIMUS

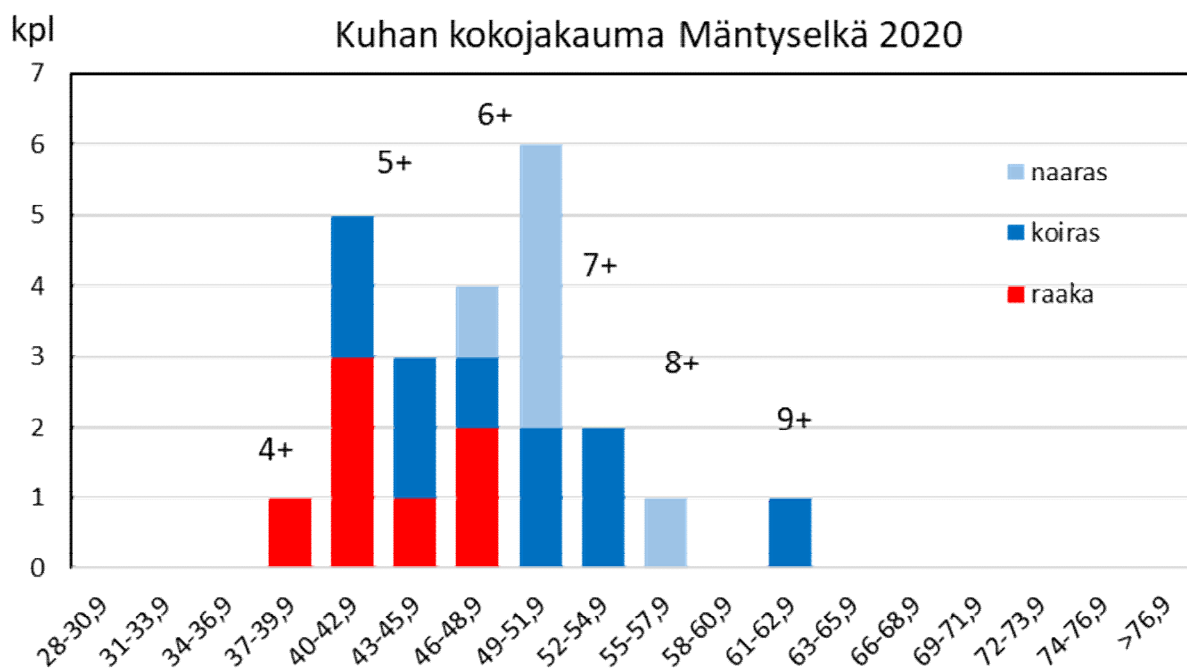
8.1. Kuhakantojen tilan seuranta

Kuha on tullut 2000-luvulla merkittäväksi saaliskalaksi Etelä-Saimaan ammatti- ja virkistyskalastajille. Etelä-Saimaan ja Vuoksen Kalataloustarkkailun yhteydessä seurataan eteläisen Saimaan kuhakannan kasvua, kuntoa, ravintoa sekä eri ikäluokkien osuutta saaliissa. Kuhan kasvua on aikaisemmin selvitetty Etelä-Saimaalla vuosina 1988-1997 (Niemi 1999). Lisäksi tutkitaan, että kohdistuuko Etelä-Saimaan kuhan verkkopyynti tällä hetkellä kannan parhaimman mahdollisen tuoton kannalta oikean ikäisiin yksilöihin. Tutkimusalue on jaettu kahteen alueeseen; alueet 1, 2 (Kaukaan ja Joutsenon tehtaiden vaikutusalue; Keskisen- ja Haukiselkä) ja alue 7 (vertailualue, Ilkon- ja Mäntyselkä). Lisäksi alue 7 kuuluu Saimaan norpan kevään verkkokalastuksen rajoitussopimusalueeseen.

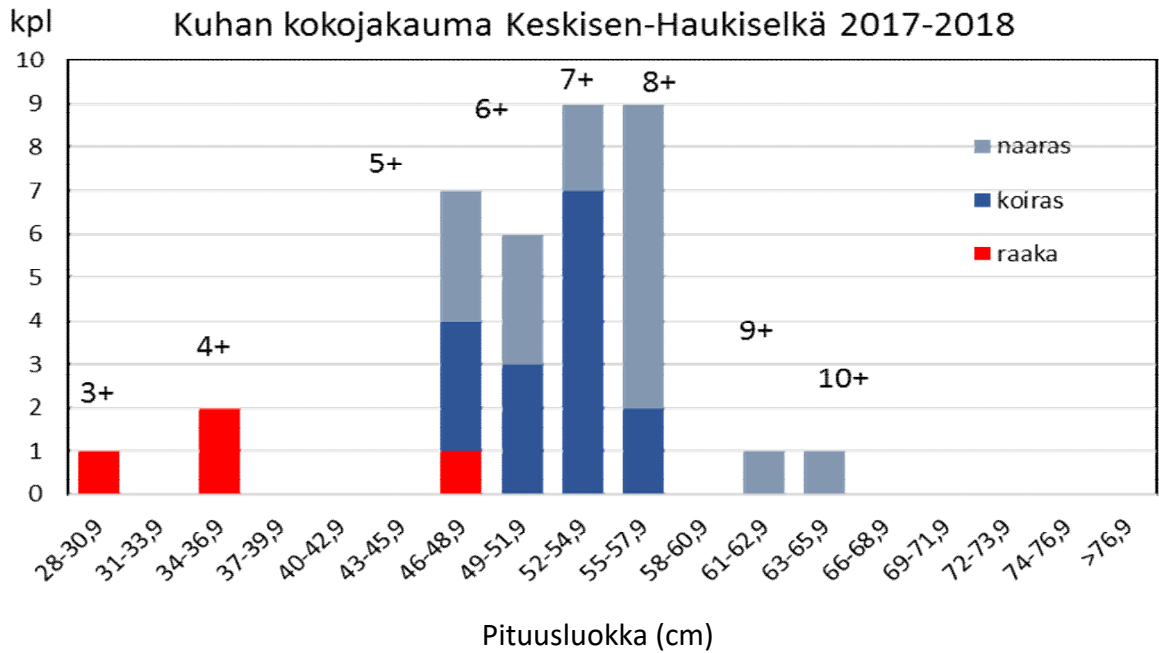
Kuhan seurannan tiedot hankitaan ammattikalastajien verkkosaaliin yhteydessä avovesi- ja talvikalastuksen aikana. Näytekalosta otetaan suomenäytteitä iänmäärittystä varten. Näytekalosta mitataan pituus ja paino sekä tehdään ravintotutkimusta.

8.2. Tulokset

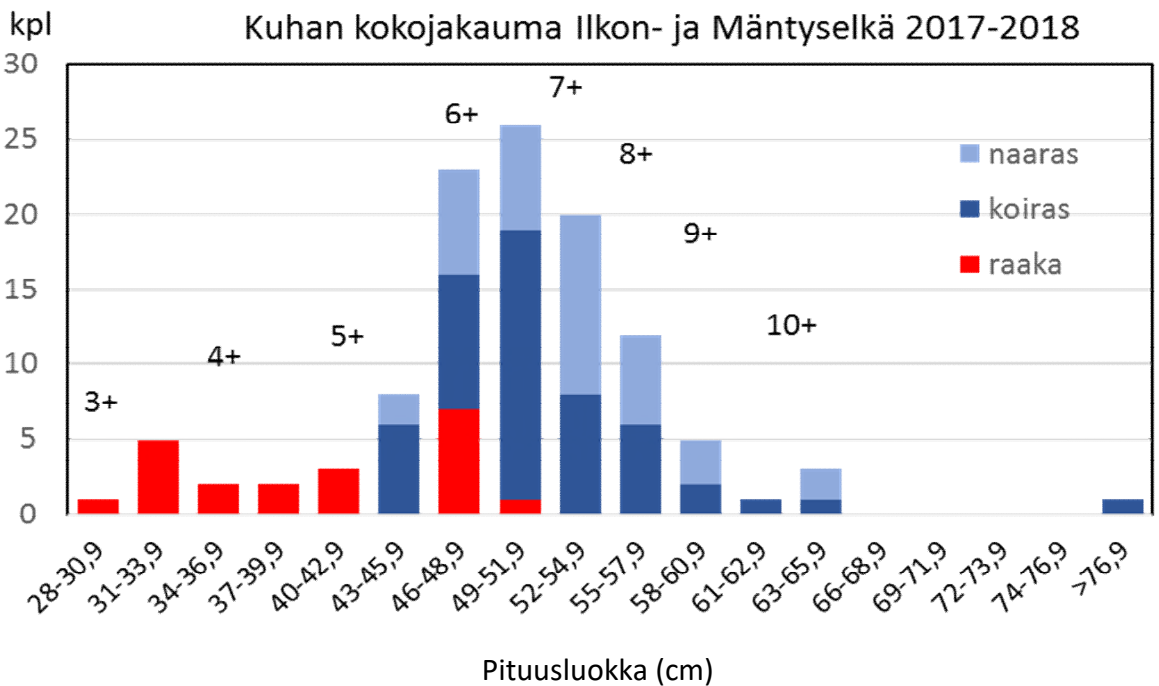
Tutkimuksen aineisto kerättiin kalastusalueen saaliskirjanpitäjiltä. Näytekaloja pyydettiin talvikaudella 2017-2021. Alueilla 1 ja 2 (Keskisen- ja Haukiselkä) sekä alueella 7 (Ilkon- ja Mäntyselkä) kuhat pyydettiin 50-55 mm:n silmäkokoisilla verkoilla. Kaikkiaan näytekaloja saatiin 198 kpl (Keskisen- ja Haukiselällä 36 kpl ja Ilkon- ja Mäntyselällä 162 kpl). Tarkoitus on kerätä vuonna 2021-2022 lisää näytekuhia, että saadaan riittävästi aineistoa kasaan kuhan populaatiotutkimuksia varten.



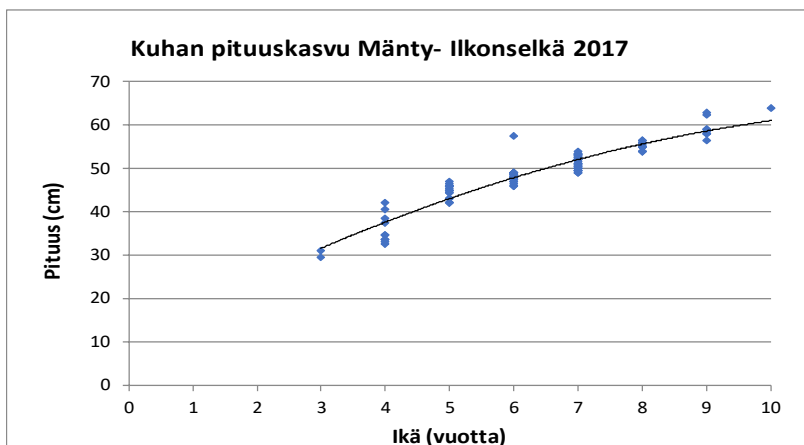
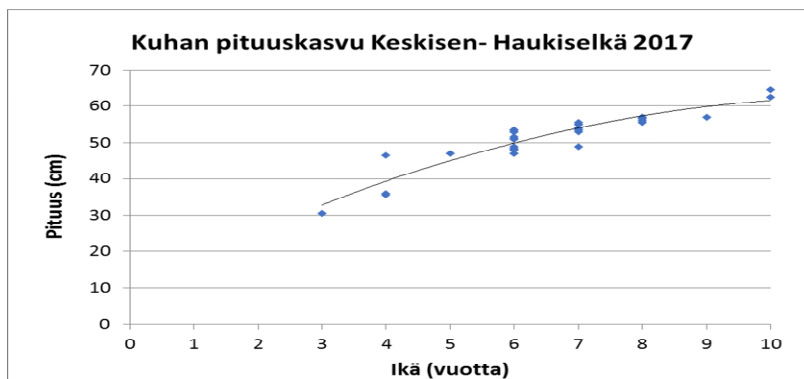
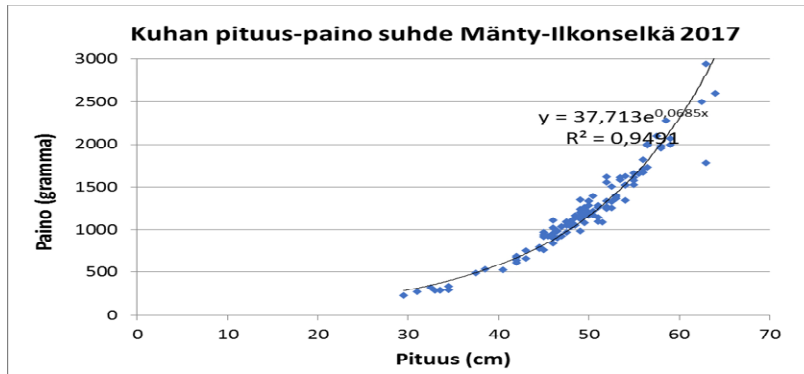
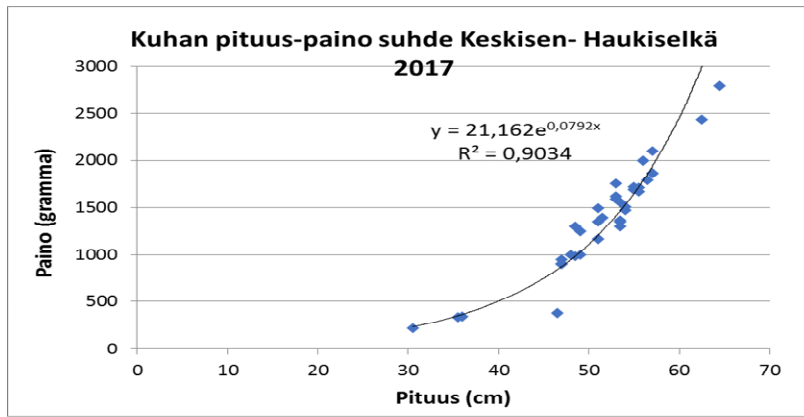
Kuva 55. Sukukypsien ja raakojen kuhien osuudet ja ikä verkkosaalissa (50-55 mm) Keskisen ja Haukiselän alueilla talvella 2020-2021.



Kuva 56. Sukukypsien ja raakojen kuhien osuudet ja ikäluokat verkkosaalissa (50-55 mm) Keski- ja Haukiselän alueilla talvella 2017-2018.



Kuva 57. Sukukypsien ja raakojen kuhien osuudet ja ikäluokat verkkosaalissa (50-55 mm) Ilkon- ja Mäntyselän alueilla talvella 2017-2018.



Kuvat 58-61. Kuhien kasvuluvut tutkimusalueella vuonna 2017.

9. LOHIKALOJEN ISTUTUSSEURANTA

9.1. Etelä-Saimaan istutettujen lohikalojen merkintätutkimukset v. 2005-2020

Kalataloudellinen tarkkailuohjelma 2017-2021 sisältää arvioinnin Etelä-Saimaan alueen tehtyjen lohikala-istutusten tuloksellisuudesta. Tarkoituksena on antaa tietoa suoritettujen istutusten onnistumisesta ja taloudellisuudesta. Merkintä- ja palautustiedot ovat peräisin Luonnonvarakeskuksen (Luke, ent. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos) ylläpitämästä kalamerkintärekisteristä. Raportissa on käytetty LUKE:n antamat merkkipalautuksien tulokset. Tulokset eivät sisälte ne ilmoittuneeta elevänä järveen palautetut merkitetyt saaliskalat.

Vuosina 2005-2020 Etelä-Saimaan merkintätutkimusten lohikalojen (järvilohi, järvitaimen, nieriä ja kirjolohi) istutustiedot on esitetty taulukossa xx.

Taulukko 19. Vuosina 2005-2020 Etelä-Saimaalla merkittyjen lohikalojen istutuspaikat, erän numero, tag-merkki (C = Carlin-merkki ja T = T- ankkurimerkki), istutusajankohta, lukumäärä, istutuserän kokonaispaino, keskipituus ja -paino sekä kalanviljelylaitos (HT = Hankataimen Oy, KJ = Keskipjärven kalanviljelylaitos, ST = Siikataimen Oy).

	erä nro	tag-merkki	istutus pvm.	kpl	pituus mm	paino g	paino kg	viljely laitos
Järvitaimen 2-v								
Joutseno-Tiuruniemi	20	C	24.4.2007	1000	216	108	108	HT
Joutseno-Honkalahti	1	C	10.4.2008	1000	223	111	111	HT
Haapavesi-Kaljaniemi	28	T	9.4.2014	498	224	127	63	KJ
Kattelussaari-Kurpanlahti	27	T	24.11.2014	998	300	285	284	KJ
Imatra-Hosseinlahti	12	T	24.5.2016	798	241	154	123	KJ
Kyläniemi kalasatama	8	T	14.6.2017	1000	258	196	196	KJ
Joutseno Onkiniemi	9	T	3.10.2018	1000	217	108	108	KJ
Taipalsaari Sarviniemi	10	T	3.10.2018	1000	217	105	105	KJ
Yhteensä				7294			1099	
Järvitaimen 3-v								
Joutseno-Honkalahti	2	C	10.4.2008	1000	335	448	448	HT
Härskiänsaari	13	T	18.5.2016	800	333	419	335	KJ
Yhteensä				1800			783	
Järvilohi 2-v								
Joutseno-Tiuruniemi	48	T	3.5.2011	997	222	123	123	HT
Kattelussaari	12	T	6.5.2013	932	205	79	74	KJ
Kyläniemen lossi	13	T	19.4.2013	997	203	78	78	KJ
Petraselkä-Luukkosenniemi	10	T	24.11.2014	1001	293	251	251	KJ
Sarviniemi	5	T	18.5.2017	1000	242	144	144	HT
Joutseno-Tiuruniemi	6	T	18.5.2017	998	243	142	142	HT
Joutseno Tiuruniemi	2	T	14.5.2018	1000	225	116	116	KJ
Taipalsaari Sarviniemi	3	T	14.5.2018	1000	229	124	124	KJ
Lappeenranta Vipeleenvirta	3	T	14.5.2019	1000	274	206	206	HT
Taipalsaari Sarviniemi	4	T	15.5.2019	1000	275	215	215	HT
Taipalsaari Sarviniemi	3	T	22.4.2020	1000	226	121	121	HT
Lappeenranta Tiuruniemi	4	T	23.4.2020	1000	227	118	118	HT
Yhteensä				11925			1712	
Nieriä 3-v								
Kyläniemi-Ilkonsekkä	1	T	29.4.2011	999	329	339	329	KJ
Kirjolohi 2-v								
Joutseno-Tiuruniemi	10	C	9.6.2005	100	421	1132	113	ST

Vuonna 2020 istutettiin Etelä-Saimaalla 2000 kpl merkittyjä 2-v järvilohia. Merkittyjä järvitaimia ei ole istutettu vuonna 2019 ja 2020. Luke on saanut vuonna 2020 84 kpl järvilohen merkintäpalautuksia, ja 11 kpl järvitaimien palautuksia.

LUKE:n saanut aineiston perusteella tarkasteltiin merkkipalautusten määriä, palautusten ajallista jakautumista, istutusten tuottamaa saalista sekä saaliin jakautumista pyydyksittäin.

Merkintä- ja palautustiedot ovat usein puutteellisia, eikä kaikkien saaliiksi saatujen yksilöiden kohdalla tiedetä esim. pyyntiajankohtaa, pyyntivälinettä tai kalan kokoa. Tämän takia yksilömäärät saattavat vaihdella tuloksissa aihekohtaisesti. Aineiston analysoinnissa on kuitenkin pyritty hyödyntämään aina kaikki käytettävissä oleva tieto.

9.2. Istutuserojen merkkipalautusmäärät ja istutuksien tuotto

Järvitaimen 2-v

Palautusprosentit

Istutetuista merkityistä 2-v järvitaimista (7294 kpl) kertyi merkkipalautuksia kaikkiaan 159 yksilöä. Keskimääräinen palautusprosentti oli 2,2 % ja vaihteli välillä 0,1-7,1 % (Taulukko 20).

Eniten merkkipalautuksia (3,8 ja 7,1 %) saatiin Joutsenon-Honkalahden ja Kattelussaaren Kurpanlahdella istutetuista kaloista (erät 1 ja 27). Huonoimmat palautusprosentit (0,1-0,5 %) olivat Sarviniemessä, Kyläniemen kalasatamassa, Haapavedellä ja Imatran Hosseinlahdella vapautetuilla kaloilla (erät 8, 10, 12 ja 28).

Saalistuotto

Järvitaimen 2-v-istutusten keskimääräinen kokonaispaino istutushetkellä oli 149 kg/ 1000 istukasta ja palautussaalis oli 38 kg/ 1000 istukasta. Eli nettosaalis jäi negatiiviseksi, -111 kg/ 1000 istukasta. Paras nettopainon saalistuotto oli Joutseno-Tiuruniemessä istutettu erä nro 20 (-36 kg/ 1000 istukasta) ja huonoin oli Kyläniemen kalasatamassa istutettu erä nro 8 (-192 kg/ 1000 istukasta).

Taulukko 20. Järvitaimen 2-v eräkohtaiset merkkipalautusmäärät ja -osuudet. Lisäksi 1000 istukasta kohti muunnettuna istutuserän kokonaispaino, saatu saalismäärä ja nettosaalis.

Järvitaimen 2-v Istutuspaikka	erä nro	aika kk/v	kpl	Palautus		Istutuserän paino/ 1000 istu- kasta (kg)	Saalis paino/ 1000 istu- kasta (kg)	Netto paino/ 1000 istukasta (kg)
				kpl	%			
Joutseno-Tiuruniemi	20	4.2007	1000	28	2,8	108	72	-36
Joutseno-Honkalahti	1	4.2008	1000	38	3,8	111	59,4	-52
Haapavesi-Kaljaniemi	28	4.2014	498	2	0,4	127	8,0	-119
Kattelussaari-Kurpanlahti	27	11.2014	998	71	7,1	285	137	-148
Imatra-Hosseinlahti	12	5.2016	798	1	0,1	154	0,7	-153
Kyläniemi kalasatama	8	6.2017	1000	2	0,2	196	4,0	-192
Joutseno Onkiniemi	9	10.2018	1000	10	1	108	11,0	-97
Sarviniemi	10	10.2018	1000	7	0,7	105	11,9	-93
Yhteensä			7294	159	2,2			
ka.						149	38	-111

Järvitaimen 3-v

Palautusprosentit

Istutetuista merkityistä 3-v järvitaimista (1800 kpl) kertyi merkkipalautuksia kaikkiaan 123 yksilöstä. Keskimääräinen palautusprosentti oli 6,8 %. Eniten merkkipalautuksia (10,6 %) saatiin Joutseno-Honkalahdella istutetuista kaloista (erä 2). Huonoin palautusprosentti (2,1 %) oli Härskiänsaarella vapautetuilla kaloilla (erä 13).

Saalistuotto

Järvitaimen 3-v -istutusten keskimääräinen kokonaispaino istutushetkellä oli 434 kg/ 1000 istukasta ja palautussaalis oli 105 kg/ 1000 istukasta. Nettosaalis jäi negatiiviseksi, keskimäärin -329 kg / 1000 istukasta. Saalistuotto vaihteli välillä -275 kg ja -383 kg/ 1000 istukasta.

Taulukko 21. Järvitaimen 3-v eräkohtaiset merkkipalautusmäärät ja -osuudet. Lisäksi 1000 istukasta kohti muunnettuna istutuserän kokonaispaino, saatu saalismäärä ja nettosaalis.

Järvitaimen 3-v Istutuspaikka	erä nro	aika kk/v	kpl	Palautus		Istutuserän paino/ 1000 istu- kasta (kg)	Saalis paino/ 1000 istukasta (kg)	Netto paino/ 1000 istukasta (kg)
				kpl	%			
Joutseno-Honkalahti	2	4.2008	1000	106	10,6	448	168	-280
Härskiänsaari	13	5.2016	800	17	2,1	419	39	-380
Yhteensä			1800	123	6,8			
Keskiarvo					6,8	434	104	-330

Järvilohi 2-v

Palautusprosentit

Istutetuista merkityistä 2-v järvilohesta (11925 kpl) kertyi merkkipalautuksia kaikkiaan 299 yksilöä. Keskimääräinen palautusprosentti oli 2,5 % ja vaihteli välillä 1,1-5,5 %.

Taulukko 22. Järvilohi 2-v eräkohtaiset merkkipalautusmäärät ja -osuudet. Lisäksi 1000 istukasta kohti muunnettuna istutuserän kokonaispaino, saatu saalismäärä ja nettosaalis.

Järvilohi 2-v Istutuspaikka	erä nro	aika kk/v	kpl	Palautus		Istutuserän paino/ 1000 istu- kasta (kg)	Saalis paino/ 1000 istukasta (kg)	Netto paino/ 1000 istukasta (kg)
				kpl	%			
Joutseno-Tiuruniemi	48	5.2011	997	21	2,1	123	51	-72
Kattelussaari	12	5.2013	932	20	2,1	79	42	-37
Kyläniemen lossi	13	4.2013	997	15	1,5	78	26	-52
Petraselkä-Luukkosenniemi	10	11.2014	1001	11	1,1	251	16	-235
Sarviniemi	5	5.2017	1000	43	4,3	144	94	-50
Joutseno-Tiuruniemi	6	5.2017	998	55	5,5	142	150	8
Joutseno Tiuruniemi	2	5.2018	1000	51	5,1	116	178	62
Taipalsaari Sarviniemi	3	5.2018	1000	12	1,2	124	40	-84
Lappeenranta Vipeleenvirta	3	5.2019	1000	33	3,3	206	89	-117
Taipalsaari Sarviniemi	4	5.2019	1000	36	3,6	215	98	-117
Taipalsaari Sarviniemi	3	4.2020	1000	2	0,2	121	3	-118
Lappeenranta Tiuruniemi	4	4.2020	1000	0	0,0	118	0	-118
Yhteensä			11925	299	2,5			
Keskiarvo				100	2,5	143	66	-69

Eniten merkkipalautuksia (4,3-5,5 %) saatiin Joutseno-Tiuruniemellä ja Sarviniemen istutetuista kaloista (erät 2, 5 ja 6). Huonoin palautusprosentti (1,1-1,5 %) oli Petraselän, Kyläniemen lossilla ja Sarviniemen vapautetuilla kaloilla (erät 3, 10 ja 13). Vuoden 2020 istutusmerkintäeriä 3 ja 4 ei voida vielä ottaa kokonaan mukaan tutkimukseen.

Saalistuotto

Järvilohen 2-v -istutusten keskimääräinen kokonaispaino istutushetkellä oli 143 kg/ 1000 istukasta ja palautussaalis oli 66 kg/ 1000 istukasta. Eli merkkipalautuksen nettosaalis jäi negatiiviseksi, keskimäärin-69 kg / 1000 istukasta. Saalistuotto vaihteli välillä -235 kg ja + 8 kg/ 1000 istukasta.

Nieriä 3-v

Palautusprosentit

Istutetuista merkityistä 3-v nieriästä (999 kpl) kertyi merkkipalautuksia kaikkiaan 16 yksilöä. Palautusprosentti oli 1,6 %.

Saalistuotto

Nieriän 3-v -istutusten keskimääräinen kokonaispaino istutushetkellä oli 329 kg/ 1000 istukasta ja palautussaalis oli 10 kg/ 1000 istukasta. Eli nettosaalis jäi negatiiviseksi, keskimäärin-319 kg / 1000 istukasta.

Taulukko 23. Nieriä 3-v eräkohtaiset merkkipalautusmäärät ja -osuudet. Lisäksi 1000 istukasta kohti muunnettuna istutuserän kokonaispaino, saatu saalismäärä ja nettosaalis.

Nieriä 3-v	erä nro	istutus aika kk/v	kpl	Palautus		Istutuserän paino/ 1000 istukasta (kg)	Saalis paino/ 1000 istukasta (kg)	Netto paino/ 1000 istukasta (kg)
				kpl	%			
Istutuspaikka								
Kyläniemi-Ilkonselkä	1	4.2011	999	16	1,6	329	10	-319

Kirjolohti

Palautusprosentit

Istutetuista merkityistä 2-v kirjolohesta (100 kpl) kertyi merkkipalautuksia kaikkiaan 0 yksilöä. Eli palautusprosentti oli 0 %.

Saalistuotto

Kirjoloihen 2-v -istutusten keskimääräinen kokonaispaino istutushetkellä oli 113 kg/ 1000 istukasta ja palautussaalis oli 0 kg/ 1000 istukasta. Eli nettosaalis jäi-113 kg / 1000 istukasta.

Taulukko 24. Kirjolohti 2-v eräkohtaiset merkkipalautusmäärät ja -osuudet. Lisäksi 1000 istukasta kohti muunnettuna istutuserän kokonaispaino, saatu saalismäärä ja nettosaalis.

Kirjolohti 2-v	erä nro	istutus aika kk/v	kpl	Palautus		Istutuserän paino/ 1000 istukasta (kg)	Saalis paino/ 1000 istukasta (kg)	Netto paino/ 1000 istukasta (kg)
				kpl	%			
Istutuspaikka								
Joutseno-Tiuruniemi	10	1.6.2005	100	0	0,0	113	0	-113

9.3. Merkkipalautusten ajallinen jakautuminen ja istukkaiden koko

Järvitaimen 2-v

Ajallinen jakautuminen

Ensimmäisen vuoden aikana saatiin 9 % (15 kpl) merkkipalautetuista kaloista. Toisena vuonna 57 % (15+77 kpl), kolmantena vuonna 84 % (515+77+43kpl) ja kuudentena vuonna kaikki merkkipalautukset (159 kpl) olivat jääneet saaliiksi (taulukko 25).

Merkkipalautusten 2-v järvitaimenen istukkaiden koko

Merkkipalautusten 2-v järvitaimenesta 50 % olivat alamittaisia kaloja (< 50 cm) ja 50 % mittakaloja (> 50 cm).

Taulukko 25. Ajallinen jakautuminen palautushetkellä.

Järvitaimen 2-v	istutus			Merkkipalautuksien vuosi						palautus	
	erä	aika	määrä	1:v	2:v	3:v	4:v	5:v	6:v	yht	yht
Istutuspaikka	nro	kk/v	kpl	kpl	kpl	kpl	kpl	kpl	kpl	kpl	%
Joutseno-Tiuruniemi	20	4.2007	1000	8	17	3	0	0	0	28	2,8
Joutseno-Honkalahti	1	4.2008	1000	5	24	6	2	0	1	38	3,8
Haapavesi Kaljaniemi	28	4.2014	498	0	0	2	0	0	0	2	0,4
Kattelussaari-Kurpanlahti	27	11.2014	998	0	28	23	16	4	0	71	7,1
Imatra Hosseinlahti	12	5.2016	798	1	0	0	0	0	-	1	0,1
Kyläniemi kalasatama	8	6.2017	1000	1	1	-	-	-	-	2	0,2
Joutseno Onkiniemi	9	10.2018	1000	0	6	3	1	-	-	10	1,0
Sarviniemi	10	10.2018	1000	0	1	6	-	-	-	7	0,7
Yhteensä			7294	15	77	43	19	4	1	159	2,2
Palautus kpl%				9	48	27	12	3	1	100	

Järvitaimen 3-v

Ajallinen jakautuminen

Ensimmäinen vuoden aikana saatiin 59 % (72 kpl) merkkipalautetuista kaloista. Toisena vuonna 89 % (72+37 kpl), kolmantena vuonna 98 % (72+37+9) ja neljäntenä vuonna kaikki palautukset (123 kpl) olivat jääneet saaliiksi.

Merkkipalautusten 3-v järvitaimenen istukkaiden koko

Merkkipalautusten 3-v järvitaimenista 55 % olivat alamittaisia kaloja (< 50 cm) ja 45 % mittakaloja (> 50 cm)

Taulukko 26. Ajallinen jakautuminen palautushetkellä.

Järvitaimen 3-v	istutus			Merkkipalautuksien vuosi						palautus	
	erä	aika	määrä	1:v	2:v	3:v	4:v	5:v	6:v	yht	yht
Istutuspaikka	nro	kk/v	kpl	kpl	kpl	kpl	kpl	kpl	kpl	kpl	%
Joutseno-Honkalahti	2	4.2008	1000	65	31	6	4	0	0	106	10,6
Härskiänsaari	13	5.2016	800	7	6	3	1	-	-	17	2,1
Yhteensä			1800	72	37	9	5	0	0	123	6,8
palautus kpl%				59	30	7	4	0	0	100	

Järvilohi 2-v

Ajallinen jakautuminen

Keskimäärin ensimmäisen vuoden aikana saatiin 20 % (60 kpl) merkkipalautetuista kaloista. Toisena vuonna 77 % (60+169 kpl), kolmantena vuonna 98 % (60+169+63 kpl) ja kuudentena vuonna kaikki merkkipalautukset (299 kpl) olivat jääneet saaliiksi.

Merkkipalautusten 2-v järvilohien istukkaiden koko

Merkkipalautusten 2-v järvilohesta 47 % olivat alamittaisia kaloja (< 60 cm) ja 53 % mittakaloja (> 60 cm).

Taulukko 27. Ajallinen jakautuminen palautushetkellä.

Järvilohi 2-v	istutus			Merkkipalautuksien vuosi						palautus	
	erä	aika	määrä	1:v	2:v	3:v	4:v	5:v	6:v	yht	yht
Istutuspaikka	nro	kk/v	kpl	kpl	kpl	kpl	kpl	kpl	kpl	kpl	%
Joutseno-Tiuruniemi	48	5.2011	997	2	11	8	0	0	0	21	2,1
Kattelussaari- Kurpanlahti	12	5.2013	932	1	12	6	0	1	-	20	2,1
Kyläniemen lossi	13	4.2013	997	2	6	6	1	0	1	15	1,5
Petraselkä Luukkosenniemi	10	11.2014	1001	0	6	5	0	-	-	11	1,1
Sarviniemi	5	5.2017	1000	18	14	10	1	-	-	43	4,3
Joutseno Tiuruniemi	6	5.2017	998	20	15	16	4	-	-	55	5,5
Joutseno Tiuruniemi	2	5.2018	1000	4	40	7	-	-	-	51	5,1
Taipalsaari Sarviniemi	3	5.2018	1000	1	7	4	-	-	-	12	1,2
Lpr Vipeleenvirta	3	5.2019	1000	5	28	-	-	-	-	33	3,3
Taipalsaari Sarviniemi	4	5.2019	1000	5	30	1	-	-	-	36	3,6
Taipalsaari Sarviniemi	3	4.2020	1000	2	-	-	-	-	-	2	0,2
Lappeenranta Tiuruniemi	4	4.2020	1000	0	-	-	-	-	-	0	0,0
Yhteensä			11925	60	169	63	6	1	1	299	2,5
Palautus kpl %				20	57	21	2	0	0	100	

Nieriä 3-v*Ajallinen jakautuminen*

Ensimmäisen vuoden aikana saatiin 75% (12 kpl) merkkipalautetuista kaloista. Toisena vuonna 81 % (12+1 kpl), kolmantena vuonna 94 % (15 kpl) ja neljäntenä vuonna kaikki merkkipalautukset (16 kpl) olivat jääneet saaliiksi.

Merkkipalautusten 3-v nieriöiden istukkaiden koko

Kaikki merkkipalautusten ilmoitetut 3-v nieriät olivat alamittaisia (< 60 cm).

Taulukko 28. Ajallinen jakautuminen palautushetkellä.

Nieriä 3-v	istutus			Merkkipalautuksien vuosi						palautus	
	erä	aika	määrä	1:v	2:v	3:v	4:v	5:v	6:v	yht	yht
Istutuspaikka	nro	kk/v	kpl	kpl	kpl	kpl	kpl	kpl	kpl	kpl	%
Kyläniemi-Ilkonseleä	1	4.2011	999	12	1	2	1	0	0	16	1,6
Palautus kpl %				75	6	13	6	0	0	100	

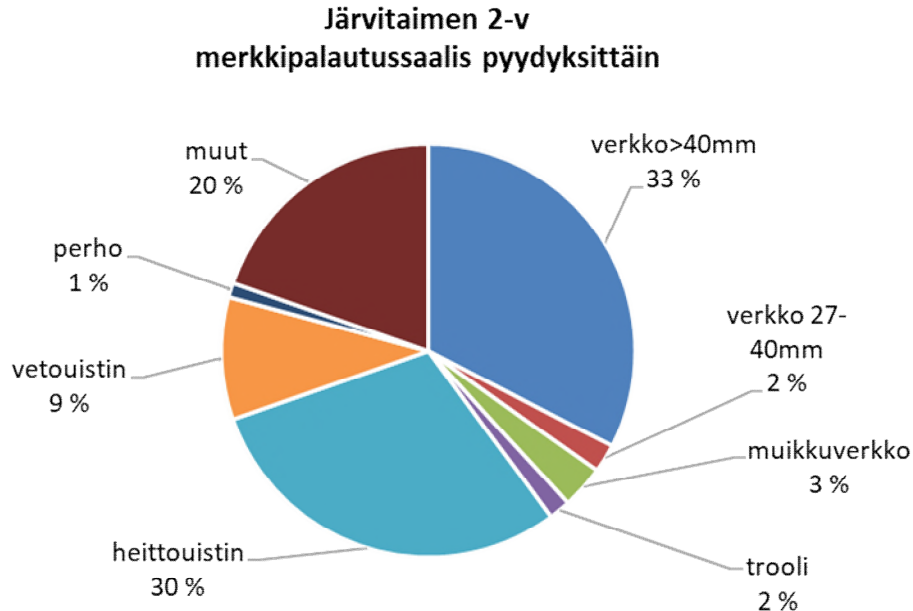
Kirjolohti 2-v

Istutetuista merkityistä 2-v kirjolohesta (100 kpl) ei ole tullut yhtään merkkipalautusta.

9.4. Merkkipalautuksen saaliin jakautuminen pyydyksittäin

Järvitaimen 2-v:n merkkipalautukset

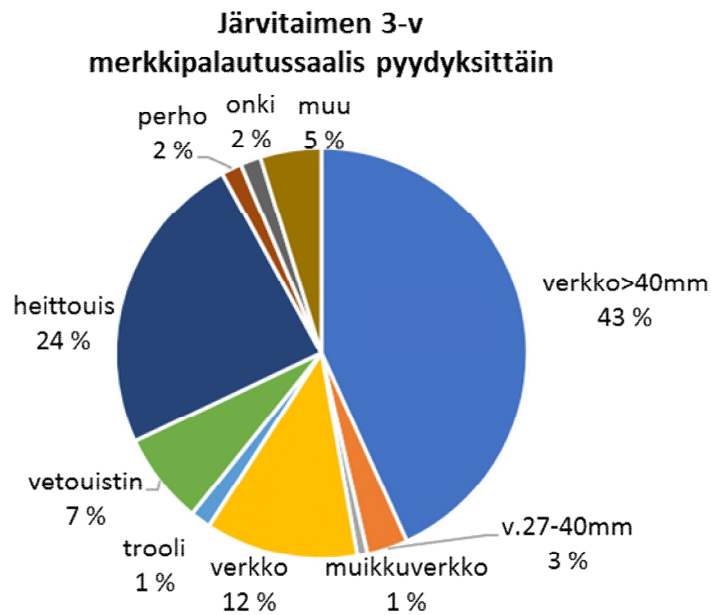
Saaliiksi saaduista 2-v järvitaimenista saatiin verkoilla 38 %, heittouistimella 30 %, vetouistimella 9 %, troolilla 2 %, perholla 1 % ja 20 % ei ollut ilmoitettu pyydyksen muotoa (Kuva 62).



Kuva 62. Järvitaimen 2-v istukkaiden merkkipalautuksen saalis pyydyksittäin n = 159 kpl.

Järvitaimen 3-v:n merkkipalautukset

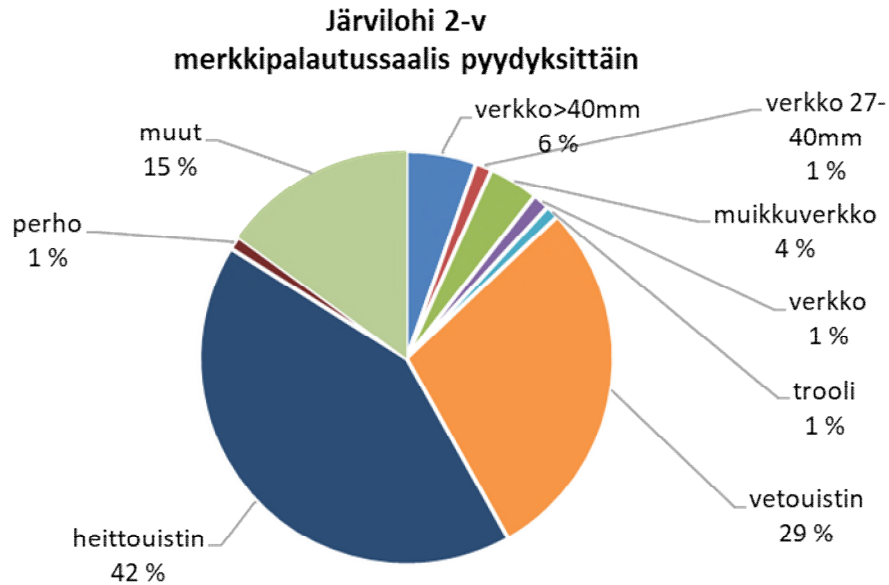
Saaliiksi saaduista 3-v järvitaimenista saatiin verkoilla 58 %, heittouistimella 24 %, vetouistimella 7 %, troolilla 1 %, perholla 2 %, ongella 2 % ja 5 % ei ollut ilmoitettu pyydyksen muotoa (Kuva 63).



Kuva 63. Järvitaimen 3-v istukkaiden merkkipalautuksen saalis pyydyksittäin n = 123 kpl.

Järvilohen 2-v:n merkkipalautukset

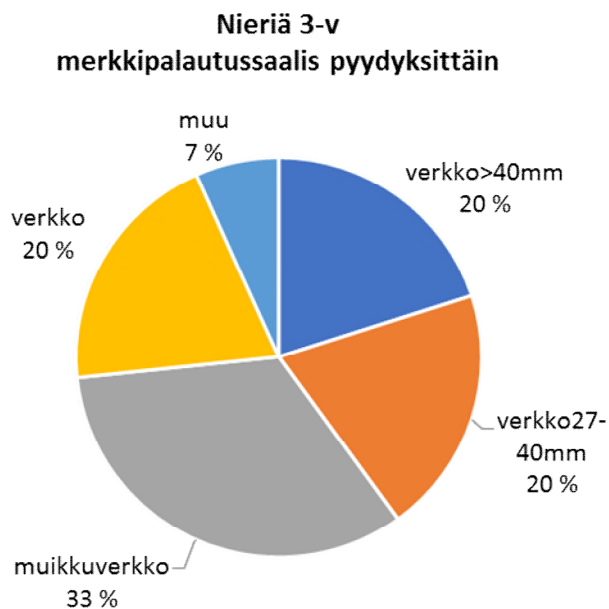
Saaliiksi saaduista 2-v järvilohesta saatiin verkoilla 12 %, vetouistimella 29 %, heittouistimella 42 %, troolilla 1 %, perholla 1 %, ja 15 % ei ollut ilmoitettu pyydyksen muotoa (Kuva 64).



Kuva 64. Järvilohen 2-v istukkaiden merkkipalautuksen saalis pyydyksittäin n = 299 kpl.

Nieriöiden 2-v:n merkkipalautukset

Saaliiksi saaduista 2-v nieriät saatiin verkoilla 93 %, 7 % ei ollut ilmoitettu pyydyksen muotoa (Kuva 65).



Kuva 65. Nieriöiden 2-v istukkaiden merkkipalautuksen saalis pyydyksittäin n = 16 kpl.

9.5. Merkkipalautustutkimuksen tulosten tarkastelu

Kalojen merkintään ja sen avulla saatavaan merkkipalautusaineistoon sisältyy useita virhelähteitä. Niistä eniten tuloksiin vaikuttavat merkkien raportoimattomuus ja merkkien irtoaminen. Suomalaisten selvitysten mukaan raportointiaste on vaihdellut välillä 25–64 %, ja merkeistä irtoaa 9–14 % (Friman ym. 1999; Karppinen 2014). Saadut saalismäärät sekä takaisinpyyntiosuudet ovat siten todellisuudessa olleet todennäköisesti selvästi suuremmat, kuin mitä tuloksista on pääteltävissä. Saaliin painoa ja etenkin kalojen kasvua tarkasteltaessa tulee myös ottaa huomioon, että istukkaiden ja saaliskalojen painon arviointiin liittyy paljon epävarmuutta. Kaikista istukkaista ja saaliskaloista ei ollut painotietoja, ja saaliskalojen paino oli usein pelkästään kalastajan ilmoittama arvio.



10. YHTEENVETO

Tässä raportissa on esitetty Etelä-Saimaan koetroolausten, muikunpoikasnuottausten, kirjanpitokalastuksen, harjus- ja kuhakantojen, kivikkorantojen sähkökoekalastuksien- ja lohikalaistutuksien merkin-tätutkimuksen tulokset.

Koetroolauksen tulokset

Vuonna 2020 Etelä-Saimaan koetroolausten kokonaissaalis oli yhteensä noin 1985 kg, joka merkitsee keskimäärin 86,4 kg saalista vetotuntia kohden ja 3,6 kg hehtaaria kohden. Verrattuna keskimäärin vuosiin 2001-2019, vuoden 2020 kokonaisyksikkösaalis oli 47 % pienempi. Muikku oli troolisaaliiden tärkein laji (92 % saaliin painosta). Seuraavaksi eniten esiintyneet lajit olivat kuha (2,8 %), ahven (2,2 %), siika (1,0 %), järvitaimen (1,0 %), salakka, lahna, järvilohi, hauki ja särki.

Suurin kokonaisyksikkösaalis (245 kg/vetotunti) saatiin Keskisenselältä. Pienimmät kokonaisyksikkösaaliit saatiin Vuoksensuulta ja Tiurun-Hetonselältä ja (21 ja 26 kg/vetotunti). Muilla alueilla saaliit olivat välillä 39-175 kg/vetotunti.

Vertailualueella, muikku muodosti yli 94 % saaliista, seuraavaksi eniten saatiin siikaa, järvitaimenta ja ahventa.

Välialueella, muikku muodosti 64-98 % saaliista, seuraavaksi eniten saatiin ahventa, siikaa ja järvitaimenta.

UPM-Kymmene Kaukaan vaikutusalueella, *Laihianselällä* muikku muodosti 82 %, kuha 7,5 %, ahven 5 %, särki 1 %, hauki 1 % ja lahna 0,5 % saaliin painosta. *Keskisenselällä*, muikku muodosti 86 % saaliista. Lisäksi saatiin kuhaa (10 %) ja ahventa (3 %). *Haukiselällä* muikku muodosti 94 % saaliista, lisäksi saatiin kuha (2 %), ahventa (1 %) siika, järvitaimenta ja lahnaa.

Metsä-Fibre Joutsenon vaikutusalueella, *Honkalahtella* muikku muodosti 72 %, salakka 15 %. kuha 6 %, ahven 1 % ja särki 1 % saaliin painosta. *Pulpinselällä* muikku muodosti 85 % saaliista, lisäksi saatiin kuhaa (5 %), salakkaa (2 %), ahventa, siika, järvitaimenta ja lahnaa..

Kätkytsaaren alueella muikku muodosti 99 % saaliista. Lisäksi saatiin järvitaimenta, ahventa, ja siikaa.

Stora-Enson vaikutusalueella, *Stora-Enson edustalla* muikku muodosti 95 %, ahven 1 %, kuha 1,5 % ja järvitaimen 1 % saaliin painosta. *Vuoksensuulla* muikku muodosti 87 % saaliista. Lisäksi saatiin ahventa (6 %), siikaa ja järvitaimenta.

Muikun ja siian populaatioseuranta

Vuoden 2020 muikun kutukannan yksikkösaalis koko Etelä-Saimaalla (61,8 kg/vetotunti) oli 42 % pienempi kuin keskimäärin vuonna 2001-2019 (106,4 kg/vetotunti). Suurimmat kokonaisyksikkösaaliit saatiin Kätkytsaaren, Keskisen- ja Kaidonselältä (118-134 kg/vetotunti). Pienimmät yksikkösaaliit saatiin Vuoksensuulta ja Tiurun-Hetonselältä (1,9 ja 12,6 kg/vetotunti). Muilla alueilla saaliit olivat välillä 25-63 kg/vetotunti.

1-vuotiaiden ikäluokka (eli vuosiluokka 2019) muodosti 73 %, 2-vuotiaat 24 % ja 3-vuotiaat 3 % kutukannan muikun kokonaissaaliista. Syksyllä 1-vuotiaiden pituus oli Kyläniemen pohjoispuolella 11,1 cm. Kyläniemen eteläpuolella 1-vuotiaiden pituus oli välillä 11,6-13,0 cm, 2-vuotiaiden välillä 12,7-16,0 cm ja 3-vuotiaiden välillä 13,5-18,8 cm.

Vuoden 2020 hottamuikkujen kokonaisyksikkösaalis oli 17,5 kg/vetotunti mikä oli 22 % pienempi kuin keskimäärin vuonna 2001-2019. Vuoden 2020 suurimmat hottamuikun yksikkösaaliit saatiin Pulpin- ja Keskisenselältä (55,6 ja 89,5 kg/vetotunti). Kätkytsaarelle, Haukiselälle, Tiurun-Hetonselälle ja Vuoksensuulle saaliit olivat välillä 10-25 kg/vetotunti. Muilla alueilla saaliit olivat alle 3,5 kg/vetotunti. Syksyn koetroolauksen perusteella, muikun 2020-vuosiluokka on keskinkertainen. Hottamuikun pituus oli syksyllä eteläisillä alueilla välillä 7,3-9,8 cm ja Kyläniemen pohjoispuolella 6,8 cm.

Vuoden 2020 siian saaliit (0,9 kg/vetotunti) olivat 73 % pienempi kuin keskimäärin vuonna 2001-2019 (3,3 kg/vetotunti). Siikaa saatiin kaikilla osa-alueilla lukuun ottamatta Keskisenselällä. Vuoden 2020 siian yksikkösaaliit olivat välillä 0,2-3,3 kg/vetotunti.

Koetroolausten lohikalojen saaliit

Järvitaimenta esiintyi koetroolaussaaliissa Haukiselällä (1 kpl; 0,3 kg/vetotunti), Pulpinselälle (1 kpl; 0,5 kg/vetotunti), Kätkytsaarella (11 kpl; 5,5 kg/vetotunti), Tiurun/Hetonselällä (5 kpl; 0,9 kg/vetotunti), Vuoksensuulle (1 kpl; 0,1 kg/vetotunti), Kaidonselällä (1 kpl; 0,4 kg/vetotunti) Mäntyselällä (4 kpl; 1,0 kg/vetotunti) ja Petraselällä (1 kpl; 0,3 kg/vetotunti). Muilla alueilla ei saatu järvitaimenta. Saaliit olivat välillä 0,1-5,5 kg/vetotunti. Yhteensä saatiin 25 kpl järvitaimenta josta 21 oli alamittaisia (< 50 cm) ja 4 kpl mittakaloja. Kaikki kalat olivat rasvaeväleikattuja.

Järvilohtia esiintyi koetroolisaalissa Kaidonselällä (1 kpl; 0,8 kg/vetotunti) ja Mäntyselällä (1 kpl; 0,7 kg/vetotunti). Muilla alueilla ei saatu järvihohtia. Vuonna 2020 saatiin yhteensä 2 kpl rasvaeväleikattuja järvihohtia, molemmat mittakaloja (> 60 cm).

Muikunpoikasnuottaukset

Ensimmäisenä näytteenottokertana saatiin kaikilta osa-alueilta muikunpoikasia (keskimäärin 5-1185 kpl/veto). Välialueilla, UPM-Kymmene ja Stora-Enson tehtaiden vaikutusalueilla muikunpoikassaaliit (5-19 kpl/veto) olivat merkittävästi pienemmät verrattuna vertailualueisiin (298-474 kpl/veto). Metsä-Fibren vaikutusalueen poikassaaliit olivat suurempi verrattuna vertailualueisiin.

Toisella näytteenottokerralla UPM-Kymmene Kaukaan tehtaan vaikutusalueiden poikassaaliit (0,3-38,1 kpl/veto) olivat merkittävästi pienemmät verrattuna muut alueisiin, jossa poikassaaliit olivat 91-1073 kpl / veto. Metsä-Fibren 2.kierroksen poikassaaliit olivat merkittävästi suurempia verrattuna kaikkiin muihin alueisiin. Vuosina 2001-2020 tehdyt muikunpoikasnuottaukset osoittivat, että muikku kutee ja poikaset kuoriutuvat tehtaiden lähialueella, mutta kuolevuus on siellä suurempaa kevään aikana.

Verkkokirjanpitokalastus

Vuonna 2020 Etelä-Saimaan alueella verkkokirjanpitokalastajina oli 3 kaupallista kalastajaa. Kokonaispyyntipäivämäärät olivat muikkuverkoilla 65 pyyntipäivää ja verkoilla >40 mm 6735 pyyntipäivää. Muikkuverkkojen tärkein laji oli muikku. Yli 40 mm:n verkoissa tärkeimmät lajit olivat kuha (55 %), ahven (32 %), hauki (6 %), made (5 %) ja lahna (1,4 %).

Muikun yksikkösaalis (1231 g/verkko/ vuorokausi) oli samansuuruinen kuin keskimäärin vuonna 2001-2020. *Siian* yksikkösaaliit ovat vaihdelleet 0,2-26 g/verkko/vuorokausi välillä 1988-2020. Siian yksikkösaalis oli seurantajakson neljänneksi pienin (2,2 g/verkkovuorokausi). *Kuhan* yksikkösaaliit ovat vaihdelleet 0-572 g/verkko/vuorokausi välillä 1988-2020. *Kuhan* yksikkösaalis oli seurantajakson suurin (572 g/verkko/vuorokausi). *Kuhan* yksikkösaaliissa on ollut nähtävissä vahva nouseva trendi 2000 luvulla. *Hauen* yksikkösaalis oli vuonna 2020 keskimääräinen (63 g/verkko/vuorokausi). *Mateen* yksikkösaalis oli vuonna 2020 seurantajakson suurin (55 g/verkko/vuorokausi). *Lahnan* yksikkösaalis (15 g/verkko/vuorokausi) oli vuonna 2020 kuudenneksi pienin. *Ahvenen* yksikkösaalis oli vuonna 2020 seurantajakson toiseksi suurin (329 g/verkko/vuorokausi). *Järvitaimenen* yksikkösaalis oli vuonna 2020 3 g/verkko/vuorokausi. *Järvihohtia* ja *nieriää* ei saatu vuonna 2020.

Harjuskannan tutkimus

Harjuspoikasnuotanvetoja tehtiin vuonna 2020 yhteensä 46 kpl (yht. 92 aaria). Saaliiksi saatiin yhteensä 2226 kpl (0+) ja 96 kpl 1-vuotiaista harjusta. Kaikkien alueiden yhteen laskettu poikastiheyden keskiarvo oli 25,8 kpl 0+ v harjusta/100 m². Tämä oli suurin yksikkösaalis vuoden 1985-2020 tarkkailujakson aikana. Saaliiksi saatujen harjuspoikasten (0+ v) keskikoko oli 20,4 mm. 1-vuotiaiden yksikkösaalis oli 0,56 harjusta/100 m². Poikaset ja osa 1+ vuotiaista säilöttiin (etanoli 70 %) myöhempää käsittelyä ja DNA tutkimusta varten.

Kivikkorantojen sähkökoekalastukset

Kivikkorantojen sähkökoekalastuksissa saatiin kivenuoliaista, kivisimpua, mutua, madetta, kiiskeä, ahventa, särkeä ja täplärapua. Tehtaiden, väli- ja vertailualueiden kalaston yksilötiheydet olivat vuonna 2020 samaa tasoa, keskimäärin 7-11 kpl/aari. Jätevedelle herkemman mudun tiheydet olivat pienemmät tehtaiden lähi-alueilla A ja B, verrattuna muihin alueisiin. Mutu puuttui UPM-Kymmene Kaukaan lähialueella. Niin kuin vuonna 1996, 2013 ja 2018, mudun tiheydet ovat edelleen merkittävästi pienemmät tehtaiden jätevesien vaikutusalueilla.

Kivenuoliaisen tiheydet olivat samaa tasoa kaikilla osa-alueilla. Kivisimpun yksilötiheydet olivat hieman pienemmät tehtaiden lähialueella verrattuna tehtaiden vaikutusalueeseen ja väli- ja vertailualueisiin.

Kuhakannan tutkimus

Kalataloustarkkailun yhteydessä seurataan Eteläisen Saimaan kuhakannan ikäjakaumaa, kasvua, kuntoa ja ravintoa. Näytekaloja pyydettiin talvikaudella 2017-2020 ammattikalastajien verkkosaaliin yhteydessä. Kaikkiaan näytekaloja saatiin 198 kpl (alueet 1 ja 2; Keskisenselkä ja Haukiselkä 36 kpl ja alue 7; Ilkonselkä ja Mäntyselkä 162 kpl). Tarkoitus on kerätä vuonna 2020-2021 lisää näytekaloja, jotta saadaan riittävästi aineistoa kasaan kuhan populaatiotutkimuksia varten.

Etelä-Saimaan istutettujen lohikalojen merkintätutkimukset

Vuosina 2005-2019 istutettiin Etelä-Saimaalla merkintätutkimusta varten 8 erää 2-vuotiaita järvi- tai menia (yht. 7294 kpl ja 1099 kg), 2 erää 3-v järvi- tai menia (yht. 1800 kpl, 783 kg), 10 erää 2-v järvi- tai lohia (yht. 9925 kpl, 1472 kg), 1 erä nieriää (999 kpl, 329 kg) ja 1 erä kirjolohia (100 kpl, 113 kg).

Järvi- tai menin 2-v merkkipalautukset

Palautusprosentit: Istutetuista 2-v järvi- tai menistä (7294 kpl) merkkipalautuksia saatiin yhteensä 159 kpl (palautusprosentti 2,2 %; erien vaihtelu 0,1-7,1 %).

Saalistuotto: Istutusten keskimääräinen kokonaispaino istutushetkellä oli 149 kg/ 1000 istukasta ja palautussaaalis oli 38 kg/ 1000 istukasta. Eli nettosaalis jäi negatiiviseksi, keskimäärin -111 kg / 1000 istukasta (erien vaihtelu -36 ja -192 kg/ 1000 istukasta).

Ajallinen jakautuminen: Ensimmäinen vuoden aikana saatiin 9 % merkkipalautetuista kaloista. Toisena vuonna 57 %, kolmantena vuonna 84 % ja kuudentena vuonna kaikki palautukset (159/7294 kappaaleesta) olivat jääneet saaliiksi.

Merkkipalautusten kalojen koko: 50 % alamittaisia (< 50 cm) ja 50 % mittakaloja (> 50 cm).

Merkkipalautuksen saalis pyydyksittäin: Verkoilla saatiin 38 %, heittouistimella 30 %, vetouistimella 9 %, troolilla 2 %, perholla 1 % ja 20 % ei ollut ilmoittanut pyydyksen muotoa.

Järvi- tai menin 3-v merkkipalautukset

Palautusprosentit: Istutetuista 3-v järvi- tai menistä (1800 kpl) merkkipalautuksia saatiin yhteensä 123 kpl (palautusprosentti 6,8 %; erien vaihtelu 2,1-10,6 %).

Saalistuotto: Istutusten keskimääräinen kokonaispaino istutushetkellä oli 434 kg/ 1000 istukasta ja palautussaaalis oli 105 kg/ 1000 istukasta. Eli nettosaalis oli negatiivinen, keskimäärin -329 kg / 1000 istukasta (erien vaihtelu -275 kg ja -383 kg/ 1000 istukasta).

Ajallinen jakautuminen: Ensimmäinen vuoden aikana saatiin 59 % merkkipalautetuista kaloista. Toisena vuonna 89 %, kolmantena vuonna 98 % ja neljäntenä vuonna kaikki palautukset (123/1800 kappaaleesta) olivat jääneet saaliiksi.

Merkkipalautusten kalojen koko: 55 % alamittaisia ja 45 % mittakaloja.

Merkkipalautuksen saalis pyydyksittäin: Verkoilla saatiin 58 %, heittouistimella 24 %, vetouistimella 7 %, troolilla 1 % perholla 2 %, ongella 2 % ja 5 % ei ollut ilmoittanut pyydyksen muotoa.

Järvi- tai lohien 2-v merkkipalautukset

Palautusprosentit: Istutetuista 2-v järvi- tai lohista (11925 kpl) merkkipalautuksia saatiin yhteensä 299 kpl (palautusprosentti 2,5 %; erien vaihtelu 1,1-5,5 %).

Saalistuotto: Istutusten keskimääräinen kokonaispaino istutushetkellä oli 143 kg/ 1000 istukasta ja palautussaalis oli 66 kg/ 1000 istukasta. Eli nettosaalis oli negatiivinen, keskimäärin -69 kg / 1000 istukasta (erien vaihtelu -235 kg ja + 8 kg/ 1000 istukasta).

Ajallinen jakautuminen: Ensimmäinen vuoden aikana saatiin 20 % merkkipalautetuista kaloista. Toisena vuonna 77 %, kolmantena vuonna 98 % ja viidentenä vuonna kaikki palautukset (299/11925 kappaaleesta) olivat jääneet saaliiksi.

Merkkipalautusten kalojen koko: 47 % alamittaisia (< 60 cm) ja 53 % mittakaloja (> 60 cm).

Merkkipalautuksen saalis pyydyksittäin: Verkoilla saatiin 12 %, vetouistimella 29 %, heittouistimella 42 %, troolilla 1 %, perholla 1 % ja 15 % ei ollut ilmoittanut pyydyksen muotoa.

KIITOKSET

Kiitokset alueen osakaskunnille ja troolikalastajat Markku ja Paavo Törröselle sekä apuvoimille hyvästä yhteistyöstä. Kiitokset Imatran Seudun Perhokalastat ry:n kalastajille harjusten näytteenotosta ja Olli Lohelle ja Markku Pesoselle kuhanäytteistä. Kiitokset LUKE:n (Luonnonvarakeskus) Ari Sauralle ja Anica Långnabba kalamerkintärekisterin tiedoista ja avusta. Kiitokset Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen kalayksikölle poikasnuotan käytöstä ja kaikille kirjanpitokalastajille aineiston keräämisestä.

LÄHTEET

- Bagge, P. ja Hakkari, L. 1992. Effects of pulp and paper mill effluents on the fish fauna of stony shores of Lake Päijänne. *Hydrobiologia* 243/244: 413-420, 1992.
- Friman, T., Koljonen, M.-L., Nyberg, K. & Saura, A. 1999. Kalojen merkintätutkimukset. Teoksessa: Böhling, P. ja Rahikainen, M., (toim.), *Kalataloustarkkailu. Periaatteet ja menetelmät*, s. 103–135. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki.
- Helminen, H., Sarvala, J., Karjalainen, J., 1997. Patterns in vendace recruitment in Lake Pyhäjärvi south-west Finland. *Journal of Fish Biology* 51 (Suppl A), 303-316.
- Karels, A., 2018. Etelä-Saimaan ja Vuoksen kalataloudellisen tarkkailuohjelma vuonna 2017. Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy No 748/18. Lappeenranta.
- Karels, A. ja Tiitinen, V. 2004-2017. Etelä-Saimaan ja Vuoksen kalataloudellisen tarkkailuohjelma 2003-2016. Etelä-Karjalan kalatalouskeskus. Lappeenranta.
- Karels, A., Kuukka, H., Tiitinen, V. ja Parkkonen, J. 2002. Etelä-Saimaan ja Vuoksen kalataloudellisen tarkkailuohjelma 2001. Etelä-Karjalan kalatalouskeskus. Lappeenranta.
- Karels, A., Tiitinen, V. ja Parkkonen, J. 2003. Etelä-Saimaan ja Vuoksen kalataloudellisen tarkkailuohjelma 2002. Etelä-Karjalan kalatalouskeskus. Lappeenranta.
- Karels, A. and Niemi, A. 2002. Fish community responses to pulp and paper mill effluents at the southern lake Saimaa, Finland. *Environmental Pollution* 116:309-317.
- Karels, A. 2000. Ecotoxicity of pulp and paper mill effluents in fish: Responses at biochemical, individual, population and community Levels. Sellu- ja paperiteollisuuden jätevesien ekotoksisuus kaloille. Tutkimus kalojen biokemiallisista, fysiologisista sekä populaatio- ja yhteisövasteista. 68 p. (177p.) Yhteenveto 1p. Samenvatting 1p. *Jyväskylä Studies in Biological and Environmental Science* 83, University of Jyväskylä, Finland.
- Karels, A. 2003. UPM-Kymmene OYJ:n Kaukaan tehtaiden vuoden 2003 kesä-heinäkuun vaihteen jätevesipäästöjen vaikutukset kalaston määrään ja rakenteeseen Etelä-Saimaalla. Saimaan vesiensuojeluyhdistys. Moniste No 1201/03.
- Karels, A.E., M. Soimasuo, J. Lappivaara, H. Leppänen, T. Aaltonen, P. Mellanen and A.O.J. Oikari, 1998. Effects of ECF bleached kraft mill effluent on reproductive steroids and liver MFO activity in populations of perch and roach. *Ecotoxicology* 7: 123-132.
- Karels, A.E., E. Markkula and A.O.J. Oikari, 2001. Reproductive, biochemical, physiological, and population responses in perch and roach downstream of two elemental chlorine-free pulp and paper mills. *Environmental Toxicology and Chemistry*, Vol 20, No. 7, pp. 1517-1527.
- Karjalainen, J., Auvinen, H., Helminen, H., Marjomäki, T., Niva, T., Sarvala, J., M. Viljanen, M., 2000. Unpredictability of fish recruitment: interannual variation in young-of-the-year abundance. *Journal of Fish Biology*.
- Karjalainen, J., Helminen, H., Hirvonen, A., Sarvala, J. ja Viljanen, M. 1992. Identification of vendace (*Coregonus albula* (L.)) and whitefish (*Coregonus lavaretus*) larvae by the counts of myomeres. *Arch. Hydrobiol.* 152: 167-173.

- Karppinen, P. 2014. Kirjolohi-istutusten tuloksellisuus Kokemäenjoen vesistössä vuonna 2014. Kala- ja vesijulkaisuja nro 218.
- Koli, L. 1990. Suomen Kalat. WSOY, Porvoo.
- Leppänen, H., 1999. The fate of resin acids and resin acid-derived compounds in aquatic environment contaminated by chemical wood industry. Univ. of Jyväskylä 1999.
- Meriläinen, P., 2007. Exposure assessment of sediments contaminated by pulp and paper mills. Univ. of Jyväskylä. (Väitöstyö).
- Niemi, A. 1999. Etelä-Saimaan kalakantoja ja kalastusta koskevat selvitykset 1990-luvulla. Maa- ja metsätalousministeriö. Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 40/1999.
- Parkkonen, J. 1993-1996. Muikku- ja siikakantojen kasvun seuranta Etelä-Saimaalla. Kaukaan ja Joutsenon Pulpin tehtaiden kalataloudellinen velvoitetarkkailu 1992-1995. Etelä-Karjalan kalatalouskeskus. Lappeenranta.
- Parkkonen, J., Yläoutinen, H. 1997-1999. Muikku- ja siikakantojen kasvun seuranta Etelä-Saimaalla 1998. Kaukaan ja Joutsenon Pulpin tehtaiden kalataloudellinen velvoitetarkkailu 1996-1998. Etelä-Karjalan kalatalouskeskus. Lappeenranta.
- Parkkonen, J., Kuukka, H. 2000-2001. Muikku- ja siikakantojen kasvun seuranta Etelä-Saimaalla 1998. Kaukaan ja Joutsenon Pulpin tehtaiden kalataloudellinen velvoitetarkkailu 1999-2000. Etelä-Karjalan kalatalouskeskus. Lappeenranta.
- Pulkkinen, K., 1999. Haukimadon (*trianophorus crassus*) siirtyminen hankajalkaisista siikakaloihin ja loisen vaikutukset väli-isäntiin.. *Jyväskylä Studies in Biological and Environmental Science 76*, University of Jyväskylä, Finland.
- Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada No. 191. Environment Canada, fisheries and marine Service. 382 pp.
- Saukkonen, P. 2000. Etelä-Saimaan velvoitetarkkailun yhteenveto vuodelta 1999. Saimaan vesiensuojeluyhdistys. Moniste No 603/00.
- Saukkonen, P. 2003. UPM-Kymmene OYJ:n Kaukaan tehtaiden vuoden 2003 kesä-heinäkuun vaihteen jätevesipäästöjen vaikutukset Etelä-Saimaalla. Saimaan vesiensuojeluyhdistys. Moniste No 1086/03.
- Soimasuo, R., T. Ristola, J. Kukkonen, I. Jokinen and A.Oikari, 1995. Biomarker responses along a pollution gradient: Effects of pulp and paper mill effluents on fish studied by caging technique. *Aquatic Toxicology*: 31, 329-345.
- Soimasuo, M.R., A.E. Karels, H. Leppänen, R. Santti and A.O.J. Oikari, 1998. Biomarker responses in whitefish (*Coregonus lavaretus* L. s.l.) experimentally exposed in a large lake receiving effluents from pulp and paper industry. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*: 34, 69-80.
- Soimasuo, M., 1997. The effects of pulp and paper mill effluents on fish : a biomarker approach. Univ. of Jyväskylä 1997.

Sundell, P. 2008. Etelä-Saimaan eteläosan kalasto vuonna 2006. Jyväskylän Yliopisto. Ympäristötutkimuskeskus. Raportti 156/2003.

Tiitinen, V. 2016. Etelä-Saimaan eteläosan kalasto vuonna 2012. Etelä-Karjalan kalatalouskeskus ry, Lappeenranta.

LIITTEET

- I. Koetroolausten tulokset
- II. Poikasnuottausten tulokset

ETELÄ-SAIMAAN KOETROOLAUSTEN SAALIIT (KG) VUONNA 2020

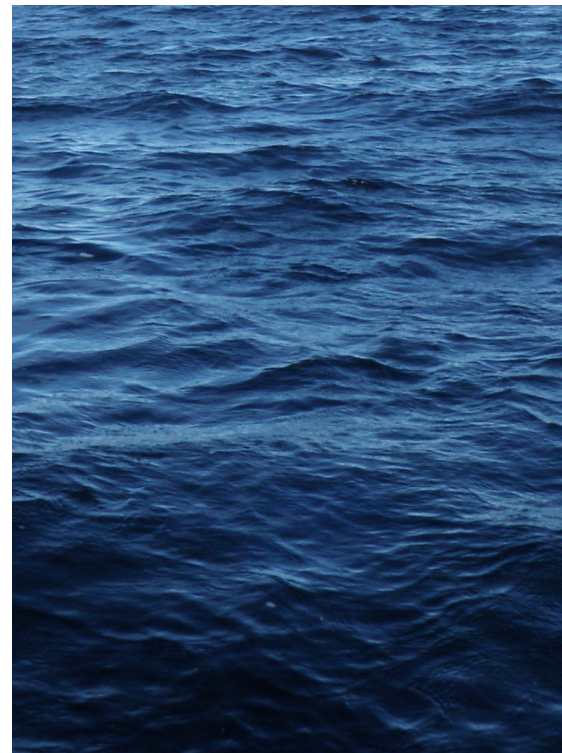
LIITE I, sivu 1

ALUE	pvm	Veto-aika (min)	Trooli koko (m/mm)	Kok. saalis (kg)	Kokonais saalis / laji															
					Muikku (kg)	Hotta* (kg)	Siika (kg)	Ahven (kg)	Särki (kg)	Salakka (kg)	Kuore (kg)	Kuha (kg)	Kiiski (kg)	J.taimen (kg)	Lahna (kg)	Hauki (kg)	J.lohi (kg)	M.särki (kg)	Nieriä (kg)	
1. KESKISENSELKÄ	11.6.	29	60/8	142,0	120,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,6	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0
	30.7.	30	60/8	105,4	0,0	90,0	0,0	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	10.9.	2	60/8	1,2	0,0	1,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Kesk.saalis/vetotunti				244,5	118,0	89,5	0,0	7,7	0,0	0,0	0,1	25,9	0,0	0,0	1,0	2,4	0,0	0,0	0,0
2. HAUKISELKÄ	11.6.	49	60/8	83,7	79,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	0,8	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0
	30.7.	60	60/8	12,5	5,0	3,0	0,4	2,5	0,1	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	10.9.	48	60/8	146,4	80,0	60,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Kesk.saalis/vetotunti				92,7	62,7	24,1	0,2	1,8	0,0	0,0	0,0	3,1	0,0	0,3	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
3. PULPINSELKÄ	11.6.	55	60/8	135,7	135,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	30.7.	52	60/8	30,6	6,0	0,6	2,9	2,5	0,6	0,0	0,0	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	9.9.	34	60/8	141,5	0,0	130,0	0,0	1,0	0,0	8,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Kesk.saalis/vetotunti				131,0	60,0	55,6	1,2	1,5	0,3	3,4	0,0	8,1	0,0	0,3	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
4A. KÄTKYSAARI - MUUTTOLUOTTO	8.6.	42	60/8	128,8	120,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	30.7.	28	60/8	100,6	94,0	4,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	1.9.	35	60/8	46,0	5,0	40,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Kesk.saalis/vetotunti				157,4	125,1	25,1	0,5	0,8	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0
4B. TIURUNSELKÄ- HETONSELKÄ	10.6.	60	60/8	34,4	32,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	28.7.	60	60/8	6,2	1,9	0,5	2,6	0,6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	9.9.	41	60/8	30,3	0,0	27,0	2,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Kesk.saalis/vetotunti				26,4	12,6	10,2	1,7	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0
5B. VUOKSENSUU	10.6.	36	60/8	3,4	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	28.7.	38	60/8	1,8	0,1	0,3	0,4	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	9.9.	34	60/8	32,6	0,1	31,0	0,1	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Kesk.saalis/vetotunti				21,0	1,9	17,4	0,3	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
6. K Aidonselkä	8.6.	59	60/8	295,0	295,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	27.7.	60	60/8	2,4	0,1	0,1	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	1.9.	58	60/8	114,5	100,0	10,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0
	Kesk.saalis/vetotunti				139,6	133,9	3,4	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,8	0,0
7. Lamposaaren/ Mäntyselkä	8.6.	62	60/8	80,6	80,0	0,0	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	27.7.	62	60/8	3,9	0,1	0,1	0,1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	1.9.	59	60/8	72,0	65,0	3,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0
	Kesk.saalis/vetotunti				51,3	47,6	1,0	0,2	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,7	0,0
8. Hietsaaren/ Petranselkä	8.6.	60	60/8	130,0	130,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	27.7.	57	60/8	2,1	0,5	0,5	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	1.9.	57	60/8	28,1	22,0	0,2	2,7	0,8	0,0	0,0	0,1	1,3	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Kesk.saalis/vetotunti				55,2	52,6	0,2	1,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9. Karhuselkä	10.6.	39	60/8	26,8	21,0	0,0	0,0	3,2	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	28.7.	35	60/8	17,9	17,0	0,0	0,5	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	9.9.	38	60/8	29,0	8,9	0,4	5,6	14,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Kesk.saalis/vetotunti				39,5	25,1	0,2	3,3	9,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Yhteensä		1379,0		1985,4	1420,9	401,7	20,7	44,6	1,2	8,0	0,7	55,2	0,0	19,2	6,3	2,4	4,5	0,0	0,0	0,0
Yhteensä (kg/vetotunti)				86,4	61,8	17,5	0,9	1,9	0,1	0,3	0,0	2,4	0,0	0,8	0,3	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0

ETELÄ-SAIMAAN KOETROOLAUSTEN SAALIIT (KG) VUONNA 2020																	LIITE I, sivu 2			
ALUE	pvm	Veto- aika (min)	Trooli koko (m/mm)	Kok. saalis (kg)	Kokonais saalis/ laji															
					Muikku (kg)	Hotta* (kg)	Siika (kg)	Ahven (kg)	Särki (kg)	Salakka (kg)	Kuore (kg)	Kuha (kg)	Kiiski (kg)	J.taimen (kg)	Lahna (kg)	Hauki (kg)	J.lohi (kg)	M.särki (kg)	Nieriä (kg)	
Laihianselkä	11.6.	25	60/8	250,7	230,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	18,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	
	30.7.	28	60/8	18,4	0,0	0,0	0,0	12,3	2,2	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	10.9.	23	60/8	12,4	0,1	11,2	0,0	0,8	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Kesk.saalis/vetotunti				222,2	181,7	8,8	0,0	10,7	1,8	0,0	0,1	16,6	0,0	0,0	0,8	1,7	0,0	0,0	0,0
Honkalahti	11.6.	20	60/8	1,5	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	30.7.	20	60/8	4,3	0,1	0,8	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	9.9.	19	60/8	53,2	0,0	40,0	0,0	0,5	0,5	9,0	0,0	0,5	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Kesk.saalis/vetotunti				60,0	1,6	41,5	0,0	0,9	0,5	9,2	0,0	3,6	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Enson edusta	10.6.	26	60/8	25,9	23,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,9	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	
	28.7.	26	60/8	3,2	0,5	2,0	0,0	0,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	9.9.	25	60/8	51,2	0,1	51,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Kesk.saalis/vetotunti				62,6	18,4	41,3	0,0	0,7	0,1	0,0	0,0	0,9	0,0	0,7	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Yhteensä		212,0		420,8	255,3	105,0	0,0	15,4	2,9	9,0	0,1	25,6	0,0	0,9	4,4	2,2	0,0	0,0	0,0	
Yhteensä (kg/vetotunti)				119,1	72,3	29,7	0,0	4,4	0,8	2,5	0,0	7,2	0,0	0,3	1,2	0,6	0,0	0,0	0,0	

MUIKUN POIKASNUOTTAUKSET ETELÄ-SAIMAA KEVÄT 2020												
			Huhti-Toukokuu (heti jäiden lähdön jälkeen)					Toukokuun loppu			Liite 2, sivu1	
ALUE	No.	Paikka	Aika	Veto 1 kpl	Veto 2 kpl	Veto 3 kpl	Kpl / veto	Aika	Veto 1 kpl	Veto 2 kpl	Veto 3 kpl	Kpl / veto
Alue 1	1	Tuosansaari	26.4.	1	0	32	11,0	26.5.	0	0	2	0,7
	2	Riutansaari	26.4.	0	0	0	0,0	26.5.	0	0	0	0,0
	3	Murheistenranta	26.4.	7	10	6	7,7	26.5.	0	0	0	0,0
	4	Kohusaari	26.4.	3	4	0	2,3	26.5.	0	0	2	0,7
						K-arvo	5,3				K-arvo	0,3
Alue 2	5	Mustasaari	28.4.	84	210	66	120,0	26.5.	800	750	1600	0,0
	8	Suur-Suomensalo	28.4.	40	22	240	100,7	26.5.	8	25	310	114,3
	9	Päihänniemi	28.4.	3	1	50	18,0	28.5.	0	0	0	0,0
						K-arvo	79,6				K-arvo	38,1
Alue 3	7	Kankainen	28.4.	1050	160	600	603,3	26.5.	1600	120	10	576,7
	25	Muukonsaari	28.4.	1200	1800	2300	1766,7	26.5.	330	380	4000	1570,0
						K-arvo	1185,0				K-arvo	1073,3
Alue 5	17	Laurinniemi	28.4.	19	21	7	15,7	26.5.	230	320	34	194,7
	18	Vatavalkama	28.4.	50	55	10	38,3	26.5.	70	90	230	130,0
	20	Suikkala	30.4.	38	6	4	16,0	26.5.	3	2	0	1,7
	22	Haukkasaari	28.4.	1	2	18	7,0	26.5.	0	38	80	39,3
						K-arvo	19,3				K-arvo	91,4
Alue4,6,9	10	Satamosaari	30.4.	38	22	600	220,0	28.5.	1	2	9	4,0
	11	Tiuruniemi	30.4.	5	4	8	5,7	26.5.	1	2	9	4,0
	19	Viitanen	30.4.	84	55	94	77,7	26.5.	0	3	0	1,0
	21	Mikonsaari	30.4.	31	16	12	19,7	26.5.	5	34	5	14,7
	23	Vepsä	30.4.	68	55	50	57,7	26.5.	76	1200	70	448,7
	24	Vilkonmäki	30.4.	3	9	31	14,3	26.5.	21	3	85	36,3
						K-arvo	65,8				K-arvo	84,8
Alue 7	12	Pullikainen	30.4.	16	15	20	17,0	28.5.	24	180	42	82,0
	13	Ilkonsaaret	6.5.	260	320	580	386,7	28.5.	300	180	80	186,7
	14	Suuri Mäntysaari	6.5.	1300	380	480	720,0	29.5.	7	3	1	3,7
	15	Pieni Lintusaari	6.5.	60	30	38	42,7	28.5.	58	450	76	194,7
	16	Huuhanhiekka	6.5.	440	950	480	623,3	28.5.	160	48	26	78,0
	26	Rastiniemi	6.5.	0	0	0	0,0	29.5.	90	86	22	66,0
						K-arvo	298,3				K-arvo	101,8
Alue 8	27	Hietasaari	6.5.	160	90	85	111,7	29.5.	32	96	180	102,7
	28	Pajusaari	6.5.	320	1400	1600	1106,7	29.5.	700	380	82	387,3
	29	Petrasaari	6.5.	310	260	650	406,7	29.5.	20	230	180	143,3
	30	Myhkiö	6.5.	410	330	380	373,3	29.5.	2200	260	650	1036,7
	31	Kutvele	6.5.	160	340	620	373,3	29.5.	29.5.	480	290	260,0
						K-arvo	474,3				K-arvo	386,0

SIIAN POIKASNUOTTAUKSET ETELÄ-SAIMAA KEVÄT 2020												
			Toukokuun alku (heti jäiden lähdon jälkeen)					Toukokuun loppu			Liite 2, sivu2	
ALUE	No.	Paikka	Aika	Veto 1 kpl	Veto 2 kpl	Veto 3 kpl	Kpl / veto	Aika	Veto 1 kpl	Veto 2 kpl	Veto 3 kpl	Kpl / veto
Alue 1	1	Tuosansaari	26.4.	0	0	0	0,0	26.5.	0	0	0	0,0
	2	Riutansaari	26.4.	0	0	0	0,0	26.5.	0	0	0	0,0
	3	Murheistenranta	26.4.	0	0	0	0,0	26.5.	0	0	0	0,0
	4	Kohusaari	26.4.	0	0	0	0,0	26.5.	0	0	0	0,0
						K-arvo	0,0				K-arvo	0,0
Alue 2	5	Mustasaari	28.4.	0	0	2	0,7	26.5.	20	30	40	0,0
	8	Suur-Suomensalo	28.4.	1	1	2	1,3	26.5.	2	1	10	4,3
	9	Päihänniemi	28.4.	0	0	0	0,0	28.5.	0	0	0	0,0
						K-arvo	0,7				K-arvo	1,4
Alue 3	7	Kankainen	28.4.	3	0	4	2,3	26.5.	40	1	1	14,0
	25	Muukonsaari	28.4.	2	0	0	0,7	26.5.	6	12	50	22,7
						K-arvo	1,5				K-arvo	18,3
Alue 5	17	Laurinniemi	28.4.	0	0	0	0,0	26.5.	4	10	1	5,0
	18	Vatavalkama	28.4.	0	1	1	0,7	26.5.	8	3	2	4,3
	20	Suikkala	30.4.	0	1	0	0,3	26.5.	0	0	0	0,0
	22	Haukkasaari	28.4.	0	0	0	0,0	26.5.	0	0	0	0,0
						K-arvo	0,3				K-arvo	2,3
Alue4,6,9	10	Satamosaari	30.4.	0	1	3	1,3	28.5.	0	0	0	0,0
	11	Turunieniemi	30.4.	0	0	1	0,3	26.5.	1	0	0	0,3
	19	Viitanen	30.4.	0	0	0	0,0	26.5.	0	0	0	0,0
	21	Mikonsaari	30.4.	0	0	0	0,0	26.5.	0	0	0	0,0
	23	Vepsä	30.4.	2	1	2	1,7	26.5.	1	20	3	8,0
	24	Vilkonmäki	30.4.	0	0	0	0,0	26.5.	0	0	3	1,0
						K-arvo	0,6				K-arvo	1,6
Alue 7	12	Pullikainen	30.4.	0	0	6	2,0	28.5.	0	6	0	2,0
	13	Ilkonsaaret	6.5.	4	3	4	3,7	28.5.	10	0	0	3,3
	14	Suuri Mäntysaari	6.5.	0	3	2	1,7	29.5.	0	0	0	0,0
	15	Pieni Lintusaari	6.5.	3	0	2	1,7	28.5.	1	10	0	3,7
	16	Huuhanhiekka	6.5.	4	10	4	6,0	28.5.	4	2	0	2,0
	26	Rastiniemi	6.5.	2	1	2	1,7	29.5.	1	2	0	1,0
						K-arvo	2,8				K-arvo	2,0
Alue 8	27	Hietasaari	6.5.	3	2	1	2,0	29.5.	2	2	4	2,7
	28	Pajusaari	6.5.	2	0	0	0,7	29.5.	0	0	0	0,0
	29	Petrasaari	6.5.	2	1	0	1,0	29.5.	0	4	10	4,7
	30	Myhkiö	6.5.	0	1	0	0,3	29.5.	20	3	15	12,7
	31	Kutvele	6.5.	0	2	2	1,3	29.5.	3	15	3	7,0
						K-arvo	1,1				K-arvo	5,4



SAIMAAN VESI- JA YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY

Hietakallionkatu 2, 53850 LAPPEENRANTA
PL 17, 53851 LAPPEENRANTA

