

The KVvy logo is located in the top right corner. It consists of the lowercase letters 'kvvy' in a white, sans-serif font, centered within a blue, rounded square. Behind the text is a stylized graphic of three overlapping, curved shapes in shades of blue and green, resembling a globe or a wave.

kvvy

# *Toutaimen luontaisen lisääntymisen seuranta vuonna 2019*

## *(Kulo-Rautavesi, Kokemäenjoki ja Loimijoki)*

---

Ari Westermark



**RAPORTTI**

**2020**

nro 339/20

**Toutaimen luontaisen lisääntymisen  
seuranta vuonna 2019 (Kulo-Rautavesi, Kokemäenjoki ja Loimijoki)**

Tutkimusraportti nro 339/20, 24.2.2020

Westermarck, A. 2020. Toutaimen luontaisen lisääntymisen seuranta vuonna 2019 (Kulo-Rautavesi, Kokemäenjoki ja Loimijoki). KVVY Tutkimus Oy. Tutkimusraportti nro 339/20. 16 s.

**Tekijä:**

KVVY Tutkimus Oy / Tampere  
Ari Westermarck, kalastotutkija, FM

**Tilaaja:**

Pohjois-Savon ELY-keskus  
Varsinais-Suomen ELY-keskus

## SISÄLTÖ

1. JOHDANTO .....	1
2. SÄÄ- JA VIRTAAMAOLosuhteet .....	1
3. KOEKALASTUS VERKKOSARJALLA .....	3
3.1 Aineisto ja menetelmät .....	3
4. Tulokset .....	3
5. POIKASNUOTTAUS .....	8
5.1 Aineisto ja menetelmät .....	8
5.2 Tulokset .....	8
6. SAALISNÄYTTEET .....	12
6.1 Aineisto ja menetelmät .....	12
6.2 Tulokset .....	12
7. Tulosten tarkastelu .....	15

## VIITTEET

## LIITTEET



# Toutaimen luontaisen lisääntymisen seuranta vuonna 2019

## 1. Johdanto

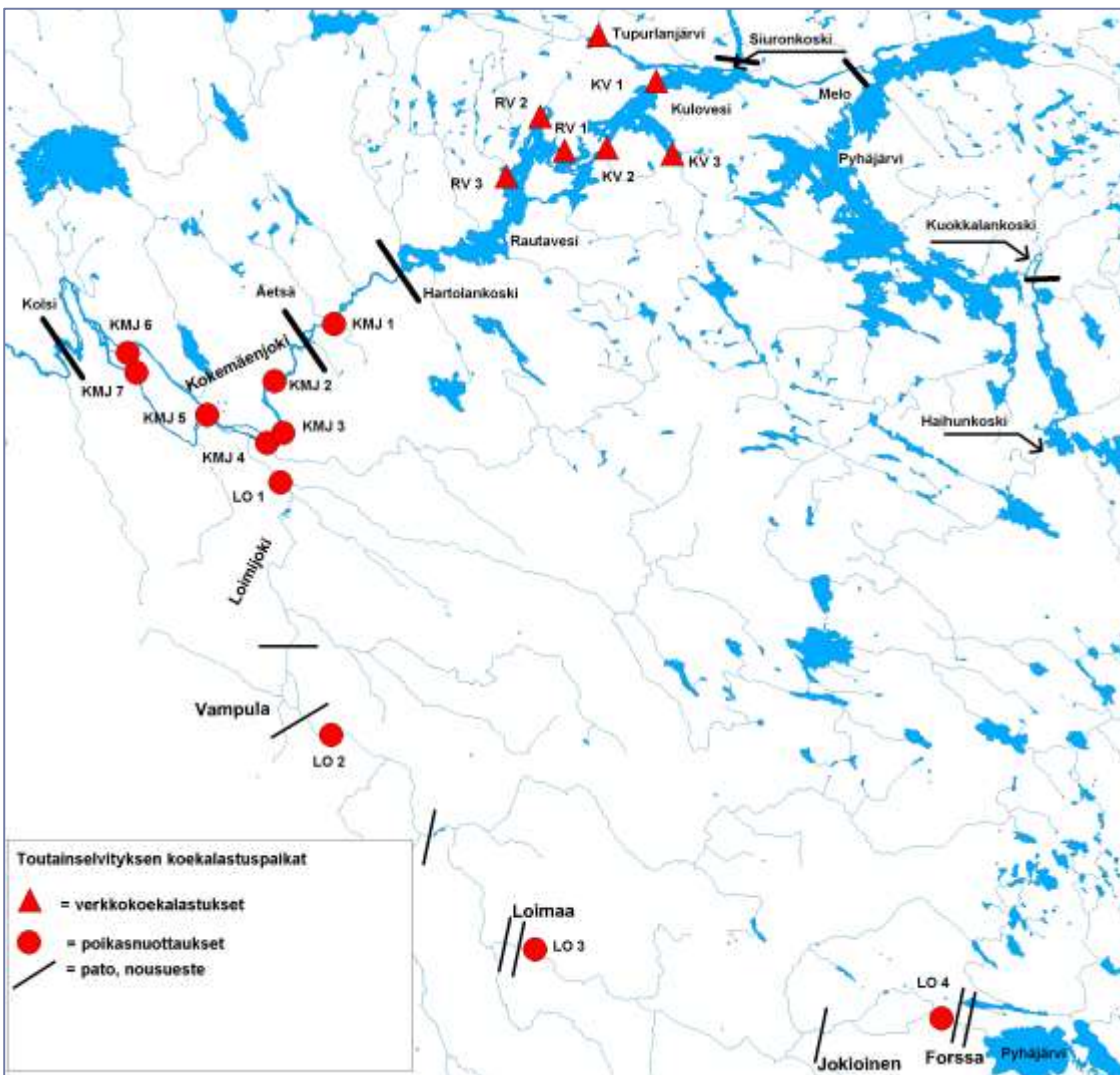
Toutaimen luontaisen lisääntymiseen liittyviä tutkimuksia tehdään Kulo- ja Rautavedellä, Kokemäenjoella ja Loimijoella. Nämä vesistöt ovat olleet toutaimen luontaisia elinalueita. Tutkimusten tavoitteena on selvittää toutaimen luontainen lisääntymisen runsautta, ja sen vaikutusta toutainkannan ylläpitoon. Samalla kerätään tietoa siitä, miten laajalla alueella toutaimen lisääntymistä tapahtuu. Toutaimen ikä- ja kasvuanalysillä on selvitetty, kuinka nopeasti toutain kasvaa tarkkailualueella ja kuinka vanhana toutain saavuttaa sukukypsyyden. Toutaimen luontaisen lisääntymisen tutkimukset alkoivat vuonna 2008 RKTL:n tekemällä pilottitutkimuksella (Pennanen ym. 2008 a.), jonka pohjalta valmistui toutaimen luontaisen lisääntymisen seurannan tutkimussuunnitelma (Pennanen ym. 2008 b.). Pilottitutkimuksen tulosten perusteella tarkkailumenetelmiksi ehdotettiin järvialtailla pienten toutaimien verkkokoekalastuksia ja jokiosuuksilla kesänvanhojen toutaimien poikasnuottauksia. Toutaimen luontaisen lisääntymisen seuranta jatkettiin vuosina 2009, 2010, 2011, 2013 ja 2015 Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry/KVYY Tutkimus Oy:n suorittamilla jatkotutkimuksilla.

Tässä raportissa esitetään vuoden 2019 poikasnuottauksen ja nuorten toutainyksilöiden verkkokalastuksen tulokset. Selvitysten rahoituksesta ovat vastanneet Pohjois-Savon ja Varsinais-Suomen ELY-keskusten kalatalousyksiköt.

## 2. Sää- ja virtaamaolosuhteet

Kevään sääoloilla ja veden lämpötilalla on havaittu olevan vaikutusta toutaimen lisääntymiseen sekä vuosiluokkien runsauseroihin. Lämmin kevät ja alkukesä suosivat toutaimen lisääntymistä ja mahdollistavat vahvan vuosiluokan muodostumisen. Elinkierron herkin vaihe on kuoriutumisen sekä ulkoiseen ravintoon siirtyminen. Tällöin tulisi toutaimen poikasella olla sopivaa ravintoa saatavilla. Jos näin ei ole, saattaa poikasten kuolevuus olla suurta. Vuosien väliset erot ovat olleet viime aikoina suuria, eikä toutainselvityksiä tehty poikkeuksellisen lämpimänä kesänä 2018. Hellekesään verrattuna vuosi 2019 oli enemmän tavanomainen. Vuonna 2017 alkuvuosi oli tavallista leudompi, minkä takia lumet sulivat pääosin aikaisin ja kevättulvat jäivät pieniksi. Huhtikuun puolivälistä alkaen ilman lämpötila jäi selvästi alle keskimääräisen lämpötilan ja keskimääräistä kylmempää ajanjaksoa kesti aina heinäkuun

loppuun asti. Heinäkuu oli jopa harvinaisen kolea vuonna 2017. Elokuusta eteenpäin lämpötilat olivat normaalia tasoa. Edellinen toutaintutkimusvuosi 2015 oli pääpiirteissään samankaltainen lämpötilojen suhteen, joskin vuosi 2017 oli kesän osalta koleampi. Kuten aiemmin on jo todettu, ilman lämpötilan perusteella vuosi 2013 näyttäisi olleen selvästi suotuisampi toutaimen lisääntymiselle kuin vuodet 2015 ja 2017. Sääolosuhteiden on todettu vaikuttavan myös tutkimustuloksiin. Järviältä tehtyjen verkkokoekalastusten on todettu tuottavan hyvän toutainsaaliin, kun ne on tehty pintaveden lämpötilan ollessa kaikkein korkeimmillaan elokuun puolivälin aikoihin. Myös tyynen kelin koekalastusten aikana on todettu lisäävän saalista (Pennanen 2008). Jokiosuoksilla tehtyjen poikasnuottausten onnistuminen riippuu puolestaan jokien virtaamasta ja vedenpinnan korkeudesta. Myös jokirannan kasvillisuus vaikuttaa suuresti nuottausten teknilliseen toteutukseen ja tulokseen (esim. Pennanen 2008). Loimijoella umpeenkasvu aiheuttaa mm. isosorsimokasvustot. Vuonna 2017 Kokemäenjoen vedenkorkeus sekä virtaama olivat tavanomaisella tasolla poikasnuottausten aikaan, vaikkakin Kolsin voimalaitoksen lyhytaikaisäännöstely on voimakasta. Virtaaman vaihtelun lisäksi myös Kolsin voimalaitoksen yläpuoleinen vedenpinnan korkeus vaihteli varsin voimakkaasti. Tarkastelujakson aikana vuonna 2017 Loimijoen virtaamat olivat suurimmillaan kesäkuun puolivälissä. Tämän jälkeen virtaamat laskivat pitkän aikavälin keskiarvon alapuolelle ollen koko kesäkauden keskimääräistä alhaisemalla tasolla lukuun ottamatta elokuun alun nousua. Poikasnuottausten aikana (7.-8.9.2017) Loimijoen virtaama oli keskimäärin 5,26 m<sup>3</sup>/s, mikä on samaa tasoa aiempien vuosien tutkimusten kanssa.



Kuva 2.1. Toutaimen luontaisen lisääntymisellävityksen havaintopaikat kooditunnusin. Vuonna 2019 koekalastetut havaintoalueet on lueteltu tämän raportin aineisto- ja menetelmäsosissa.

## 3. Koekalastus verkkosarjalla

### 3.1 Aineisto ja menetelmät

Toutaimen luontaisen lisääntymistä seurataan järvialtailla suoritettavilla verkkokoekalastuksilla. Pyyntin kohteena ovat 1–5-vuotiaat toutaimet, eli ikäryhmät 0+ - 5+. Saalistoutainten määrä sekä ikäkauma kuvaavat lisääntymisen onnistumista eri vuosina ja eri alueilla. Koekalastus tehdään neljä verkkoa käsittäville verkkosarjoilla. Verkkojen solmuvälit ovat 19 mm\*2, 25 mm ja 30 mm. Nämä solmuvälit ovat olleet käytössä vuodesta 2010 saakka. Tätä ennen toisen 19 mm verkon tilalla oli 15 mm solmuvälin verkko, joka sittemmin korvattiin heikon pyytävyytensä takia. Käytössä olevien verkkojen pituus on 30 m ja korkeus 1,8 m. Verkkosarjat viritetään veden pintaan kohojen avulla. Pyyntipaikkojen syvyys on noin 2-4 m. Tupurlanjärvestä matalimman pyyntipaikan (A) syvyys on kuitenkin alle 2 m, minkä takia verkkosarja on laskettu pohjaan ilman kohoja.

Verkkosarjakoekalastukset tehtiin jälleen kolmella havaintoalueella, eli Tupurlanjärvellä, Kulovedellä (alue KV1 "Urmia") ja Rautavedellä (RV2 "Palvialanlahti"). Havaintoalueiden sijainnit (kuva 2.1) on esitetty tarkemmin tämän raportin liitteessä 2. Jokaisella havaintopaikalla kalastettiin 3 verkkosarjalla (3 jataa \* 4 verkkoa). Koekalastuksen kokonaispyyntiponnistus oli siten 36 verkkovuorokautta. Verkot laskettiin pyyntiin iltapäivällä/alkuillasta, ja nostettiin seuraavana aamuna. Pyyntiajat vaihtelivat 14-16 tunnin välillä. Koekalastukset tehtiin 14-16.8.2019 välisenä aikana, mikä vastasi ajallisesti vuosien 2011, 2013, 2015 ja 2017 pyyntejä. Pintaveden lämpötilaksi mitattiin pyynnin aikaan 18,7-18,8 °C, mikä myös vastasi edellisten koekalastuskertojen olosuhteita.

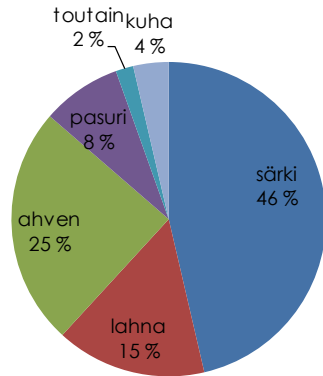
## 4. Tulokset

Vaikka verkkosarjoilla toteutettava pyynti kohdennetaan nimenomaan nuoriin toutainyksilöihin, silti merkittävä osa saaliista koostuu muista lajeista. Vuonna 2019 toutaimen osuus lukumääräisestä saaliista vaihteli havaintoalueittain vajaan yhden ja 5 %:n välillä (kuva 4.1). Kilomääräisesti toutaimen osuudet olivat suurempia. Kulovedellä saaliin massasta toutainta oli 27 %, Rautavedellä 4 % ja Tupurlanjärvellä 15 %. Muista lajeista yleisiä olivat jälleen särki, ahven ja Tupurlanjärvellä nyt myös sulkava.

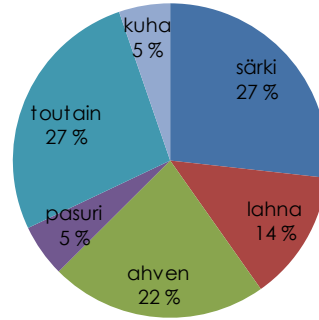
Vuonna 2017 toutaimen osuus lukumääräisestä saaliista oli 2-10 %, vastaten vuoden 2015 tulosta. Vuonna 2013 toutaimen lukumääräinen saalisosuus oli 10-16 %, eli jonkin verran nykyistä tasoa enemmän. Vuonna 2017 toutaimen massamääräinen saalisosuus oli 5-8 %, vuonna 2015 vastaavasti 10-16 % ja 2013 peräti 26-30 %.

Vuoden 2019 verkkosarjakoekalastuksilla saatiin yhteensä 21 toutainta, mikä on vain noin puolet vuosien 2015 ja 2017 saaliista (taulukko 4.1). Selvästi runsain toutainsaalis saatiin vuonna 2013 (133 yksilöä). Tuolloin pyydysvuorokausien määrä (60 kpl) oli selvästi nykyistä (36 kpl) suurempi. Silti myös yksikkösaaliiden tarkastelu osoittaa, että vuonna 2013 (2,2 kpl/verkko) alueen toutaintiheys oli vuotta 2019 (0,6 kpl/verkko) suurempi. Toutaimia saadaan yhä ylivoimaisesti eniten Tupurlanjärven havaintoalueelta. Vuoden 2019 saalis oli 21 yksilöä, mistä 18 kpl Tupurlanjärvestä ja vain kaksi Kulovedestä ja yksi Rautavedestä.

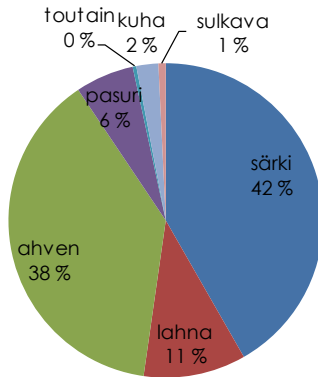
Kulovesi yht. 110 kpl



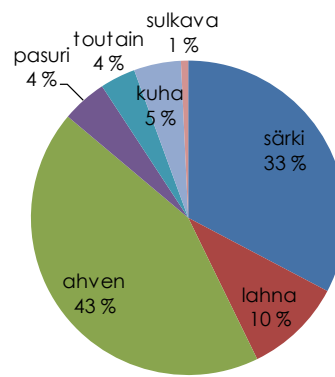
Kulovesi yht. 8087 g



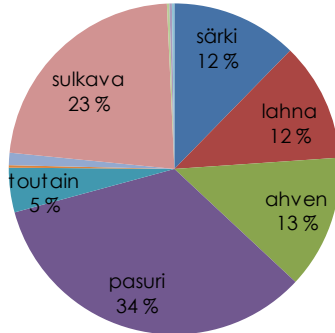
Rautavesi yht. 266 kpl



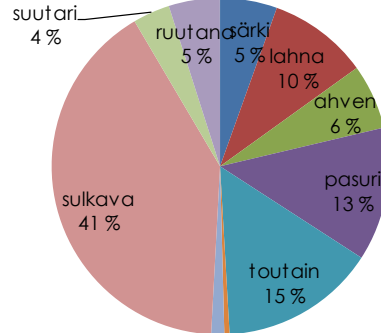
Rautavesi yht. 17251 g



Tupurlanjärvi yht. 414 kpl



Tupurlanjärvi yht. 38826 g

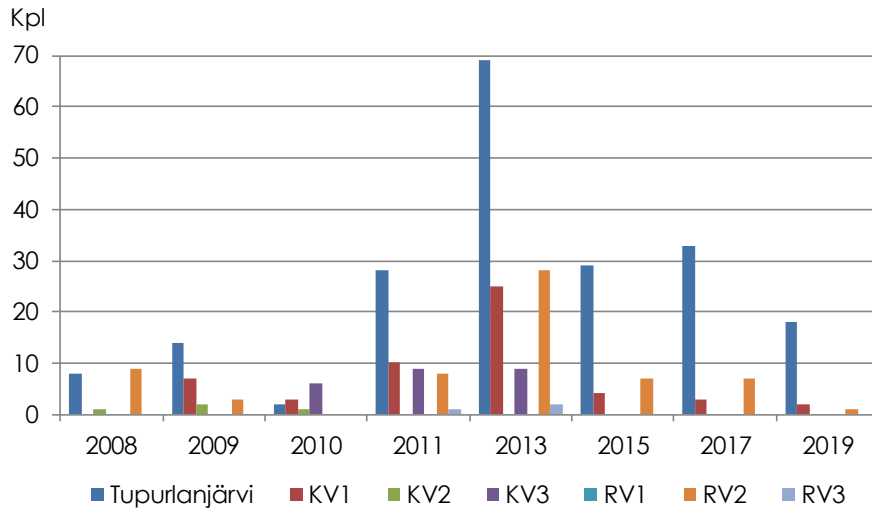


Kuva 4.1. Verkkosarjakalastuksen kokonaissaalismäärät ja lajiosuudet vuonna 2019.

Taulukko 4.1. Verkkosarjakoekalastuksen toutainsaaliit (kpl) havaintopaikoittain vuosina 2008-2019.

Verkkojen määrä yhteensä		40	24	60	60	32	36	36	
Havaintopaikka	Tunnus	2008	2009	2010	2011	2013	2015	2017	2019
Tupurlanjärvi	Tupurlanjärvi	8	14	2	28	69	29	33	18
Urmia	KV1		7	3	10	25	4	3	2
Kutalanvuolle	KV2	1	2	1					
Sarkolanlahti	KV3			6	9	9			
Myllyvuolle	RV1		0						
Karkku	RV2	9	3	0	8	28	7	7	1
Heinoo	RV3			0	1	2			
Saalis yht. (kpl)		18	26	12	56	133	40	44	21
Verkkojen määrä yht.			40	24	60	60	32	36	36
Yksikkösaalis (kpl/verkko)			0,7	0,5	0,9	2,2	1,3	1,2	0,6



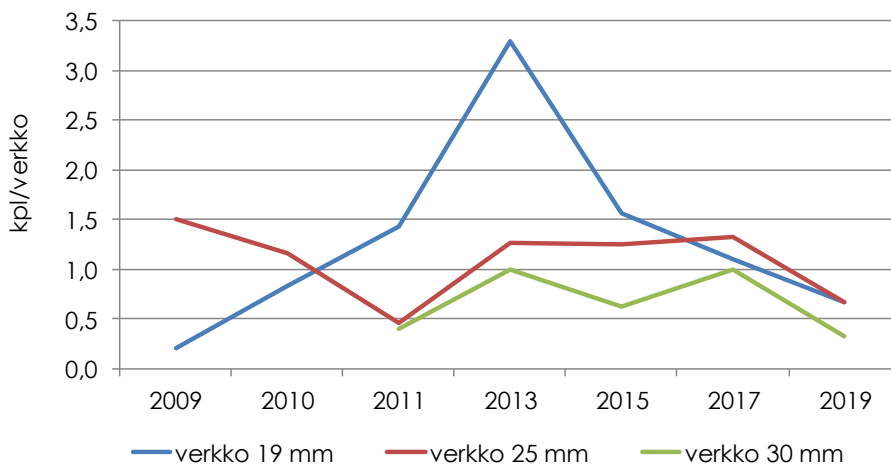


Kuva 4.2. Toutainsaaliit (kpl) seurantavuosina 2008-2019.

Yksikkösaaliiden perusteella 19 mm solmuvälillä on yleensä saatu lukumääräisesti eniten tavoitellun kokoisia yksilöitä. Vuonna 2019 tämän solmuvälin verkkojen toutaimien yksikkösaalis oli kuitenkin sama kuin 25 mm solmuvälillä, eli 0,7 kpl/verkko. 30 mm solmuvälissä toutaimien yksikkösaalis oli vuonna 2019 tasan 1 kpl/verkko. 19 mm:n solmuvälin saalistoutaimien keskipituus oli 344 mm, kun se oli 25 mm solmuvälissä 348 mm ja 30 mm solmuvälissä jopa hieman pienempi, 325 mm (taulukko 4.2).

Taulukko 4.2. Vuoden 2019 toutainsaaliin tiedot solmuväli/silmäkoko kohtaisesti.

2019	Tiedot	18 verkkovrk 19 mm	9 verkkovrk 25 mm	9 verkkoavrk 30 mm	36 verkkovrk Yhteensä
toutain	kpl	12	6	3	21
	kpl/verkko	0,7	0,7	1,0	0,6
	yhteispaino (g)	5510	2257	833	8600
	ka. paino (g)	459	376	278	410
	min. pituus (mm)	185	278	320	185
	maks. pituus (mm)	530	395	330	530
	keskipituus (mm)	344	348	325	342



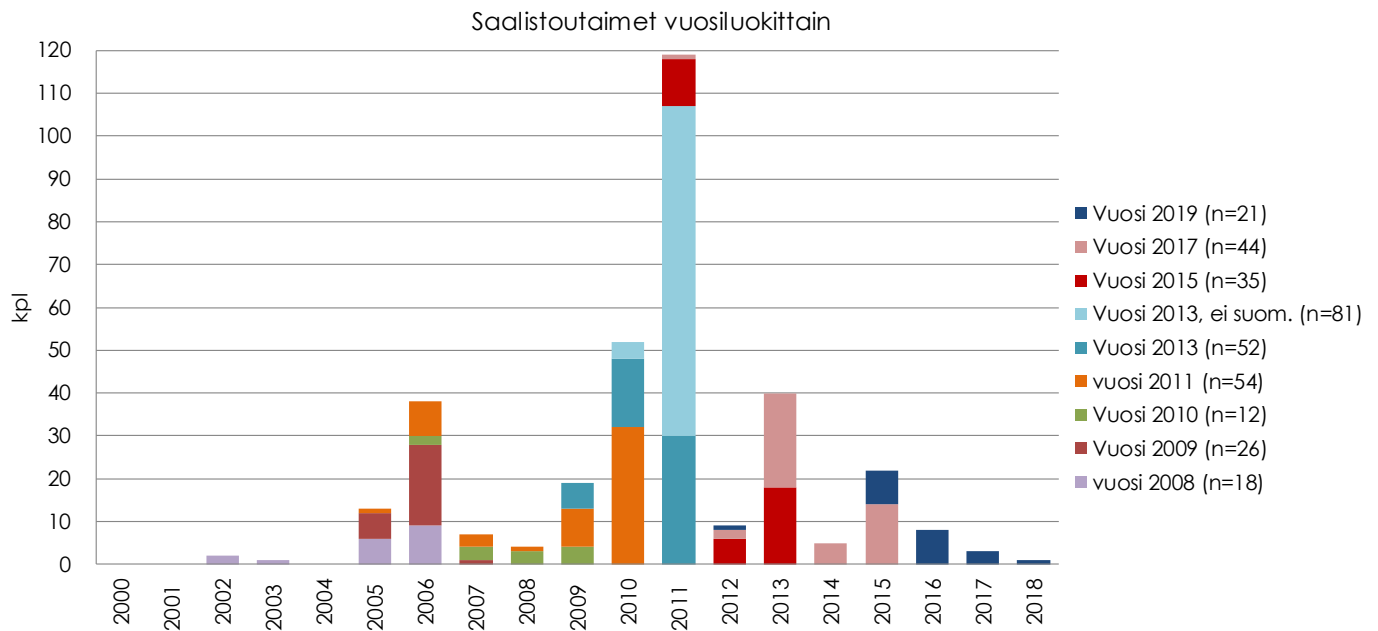
Kuva 4.3. Toutaimien yksikkösaaliin kehitys solmuväleittäin (kaikki havaintoalueet yhdistetty).

Kaikista verkkosarjapyyynnin 21 saalistoutaimesta määritettiin ikä. Yksilöiden ikä vaihteli 1-7 kokonaisen kasvukauden välillä, eli ne olivat toisin sanoen ikäryhmiä 1+ - 7+. Loppukesän pyyntiajankohta huomioiden niillä oli kaikilla keskeneräistä vuoden 2019 "lisäkasvua", eli uloin vuosirengas oli vielä vaillinaisen. Oheisessa taulukossa on esitetty solmuvälikohtaiset saaliin ikäjakaumat kuudenteen vuoteen saakka (taulukko 4.3).

Taulukko 4.3. 1-6-vuotiaiden saalistoutainten (ikämääritetyt) ikäjakaumat solmuväleittäin.

Toutain (kpl)	1v	2v	3v	4v	5v	6v	Yhteensä
<b>2019</b>							
19 mm	1	2	3	5			11
25 mm		1	2	3			6
30 mm			3				3
Yhteensä		3	8	8	0	0	20
<b>2017</b>							
19 mm		14	1	4	1	1	21
25 mm			1	11	1		13
30 mm			3	7			10
Yhteensä		14	5	22	2	1	44
<b>2015</b>							
19 mm		15	2	2			19
25 mm		3	4	4			11
30 mm				5			5
Yhteensä		18	6	11			35
<b>2013</b>							
19 mm		25	4	2			31
25 mm		3	4				7
30 mm		2	8	4			14
Yhteensä		30	16	6			52
<b>2011</b>							
19 mm	30	4	1	1	4		40
25 mm	2	3		1	1	1	8
30 mm		2		1	3		6
Yhteensä	32	9	1	3	8	1	54
<b>2010</b>							
19 mm	4		1				5
25 mm		3	2	2			7
30 mm							
Yhteensä	4	3	3	2			12
<b>2009</b>							
19 mm		1	1				2
25 mm			12	3			15
30 mm			6	3			9
Yhteensä		1	19	6			26
<b>2008</b>							
15 mm		4					4
19 mm		4	1				5
25 mm		1	3				4
30 mm			2		1	2	5
Yhteensä		9	6		1	2	18

Vuosien 2008–2019 saalistoutainten ikämääriykset vahvistavat vuosiluokkien suuret runsausvaihtelut. Seurantojen perusteella vahvoja tai suhteellisen vahvoja vuosiluokkia on syntynyt vuosina 2006, 2010 ja 2011 ja 2013. Etenkin vuoden 2011 merkitys tarkkailualueen toutainkannalle on ollut huomattava (kuva 4.4). Heikkoja lisääntymisvuosia näyttävät olleen mm. 2007, 2008, 2012 ja 2014. Vuoden 2014 jälkeen ainakin vuosi 2015 vaikuttaa suhteellisen lupaavalta. Poikkeuksellisten sääolojen takia monien kevätkutuisten kalojen lisääntyminen onnistui hyvin vuonna 2018. Kuitenkaan vielä vuoden 2019 seuranta tulokset eivät viittaa lisääntymisen onnistumiseen vuonna 2018. Vuonna 2021 tehtävät koekalastukset kertovat lisää.



Kuva 4.4. Eri vuosina pyydetyt näytetouaimet vuosiluokittain.



Kuva 4.5. Koealan KMJ2 poikasnuottausta vuonna 2019.

## 5. Poikasnuottaus

### 5.1 Aineisto ja menetelmät

Jokialueiden poikasnuottauksilla kerätään tietoa ensimmäisellä kasvukaudellaan (0+) olevista toutaimen poikasista. Kullakin havaintoalueella pyritään vetämään 3 nuottavetoa hieman eri kohdissa. Vuonna 2019 poikanuottaukset toteutettiin kolmella havaintoalueella Kokemäenjoella (KMJ1, KMJ2 ja KMJ5) ja kahdella havaintoalueella Loimijoella (LO1, LO2). Edellä mainittujen lisäksi Loimijoesta piti kalastaa myös Forssan koeala LO4 (kuva 2.1), mutta tämä jäi toteutumatta. Käytetyn poikasnuotanreisien pituus 8 m ja korkeus 2 m. Perän suun korkeus ja leveys ovat 2 m, peränpussin korkeus 75 cm. Reisien hapaan solmuväli on 5 mm, nuotan perässä solmuväli 1 mm. Nuotta levitetään veneellä avoveteen vesikasvillisuusrajan ulkopuolelle, ja se vedetään kohtisuoraan rantaan kohti (kuva 4.5). Veto-  
köyden pituus n. 30 m. Poikasnuottaukset tehtiin Kokemäenjoessa 20.8.2019 ja Loimijoessa 19.8.2019. Veden lämpötila oli koealoilla välillä 18,3-19,1°. Nuottavetojen tarkat paikat selviävät tämän raportin liitteistä. Nuottasaaliit käsiteltiin vetokohtaisesti. Kaikki saadut toutaimet laskettiin ja mitattiin yksilöllisesti. Muut saaliskalat pyrittiin määrittämään lajilleen ja lajikohtaiset saaliit arvioitiin silmämääräisesti. Nuottauksen aikana olosuhteet, vedenpinta korkeus ja virtaama olivat kutakuinkin tavanomaisella tasolla.

### 5.2 Tulokset

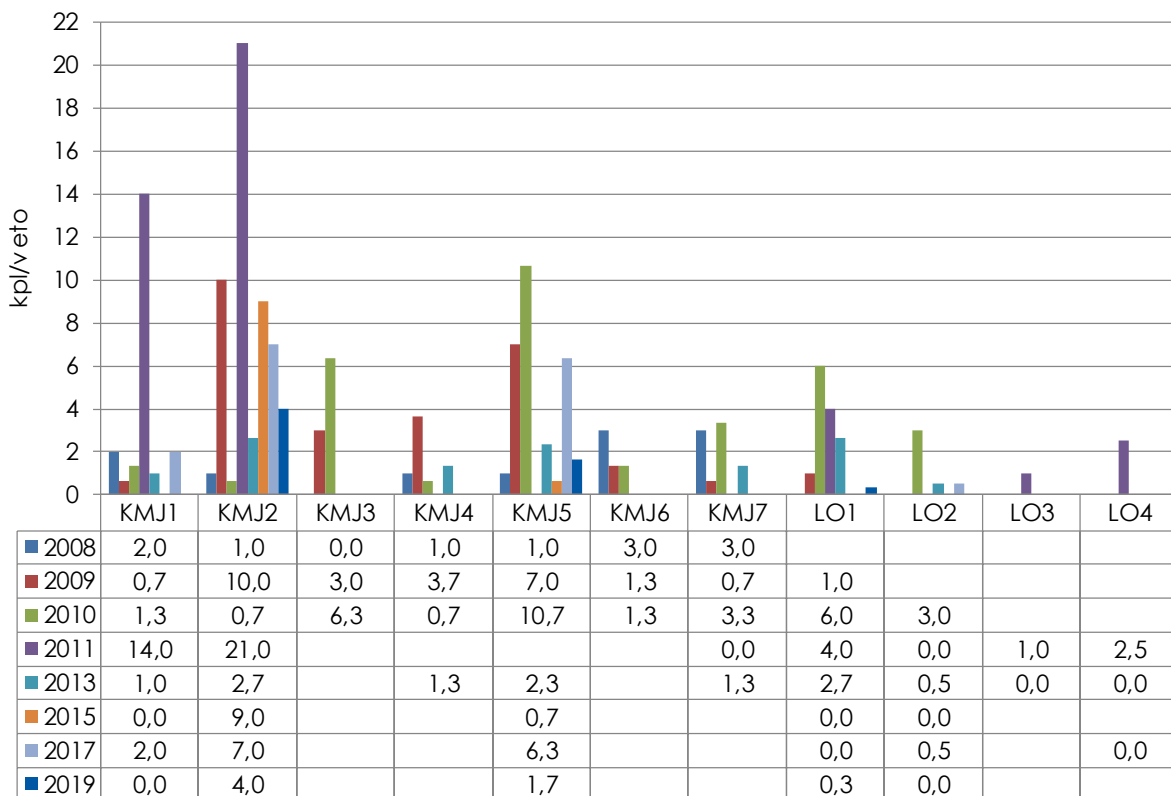
Taulukko 5.1. Kokemäenjoen ja Loimijoen 0+ toutaimet poikasnuotan vetokerroittain vuonna 2019.

2019	KMJ1				KMJ2			
	veto 1	veto 2	veto 3	Yhteensä	veto 1	veto 2	veto 3	Yhteensä
Kpl	Ei toutaimia				1	11		12
Min. pituus (mm)					58	51		51
Maks. pituus (mm)					58	62		62
Ka. pituus (mm)					58	56		57
	KMJ5							
	veto 1	veto 2	veto 3	Yhteensä				
Kpl	1		4	5				
Min. pituus (mm)	56		42	42				
Maks. pituus (mm)	56		76	76				
Ka. pituus (mm)	56		57	56				
	LO1				LO2			
	veto 1	veto 2	veto 3	Yhteensä	veto 1	veto 2	veto 3	Yhteensä
Kpl	1			1	Ei toutaimia			
Min. pituus (mm)	87			87				
Maks. pituus (mm)	87			87				
Ka. pituus (mm)	87			87				
	LO4							
	veto 1	veto 2	veto 3	Yhteensä	Yhteensä			
Kpl	Ei kalastettu							
Min. pituus (mm)								
Maks. pituus (mm)								
Ka. pituus (mm)								

Vuonna 2019 poikasnuottauksilla saatiin yhteensä vain 18 toutaimen 0+-ikäistä poikasta (taulukko 5.1). Eniten saalista saatiin Kokemäenjoen koedalalta KMJ2 (12 kpl). Kahdelta kalastetulta havainto-alueelta ei saatu lainkaan toutaimia. Vuoden 2019 toutainsaalis oli pieni verrattuna seurantahistorian suurimpiin poikasmääriin. Kaikki kalastetut havaintoalueet (KMJ1, KMJ2, KMJ5, LO1, LO2) huomioiden keskimääräinen vetokohtainen yksikkösaalis oli vain 1,2 yksilöä/veto (taulukko 5.2). Tähän mennessä pienimmät kaikki havaintoalueet huomioivat yksikkösaaliit ovat olleet 1,5 kpl/veto vuosina 2008 ja 2013. Tässä suhteessa vuosia ei voi kuitenkaan verrata suoraan keskenään, sillä pyyntialueissa ja vetomäärissä on eroja (taulukko 5.2).

Vuonna 2019 runsain yksikkösaalis (4 kpl/veto) saatiin Kokemäenjoen alueelta KMJ2. Kyseiseltä havaintoalueelta suurin yksikkösaalis on viisinkertainen, eli 21 kpl/veto vuodelta 2011. Alueelta KMJ5 saatiin 0+ poikasten (pituus 42-76 mm) lisäksi myös yksi 1+ ikäryhmän toutain, pituus 122 mm (kuva 5.4). Loimijoen kahdesta kalastetusta paikasta yksittäinen isokokoinen 0+ poikanen (87 mm) saatiin alueelta LO1 (0,3 kpl/veto). Kyseisen alueen runsain vetokohtainen saalis on ollut 6 kpl/veto vuonna 2010.

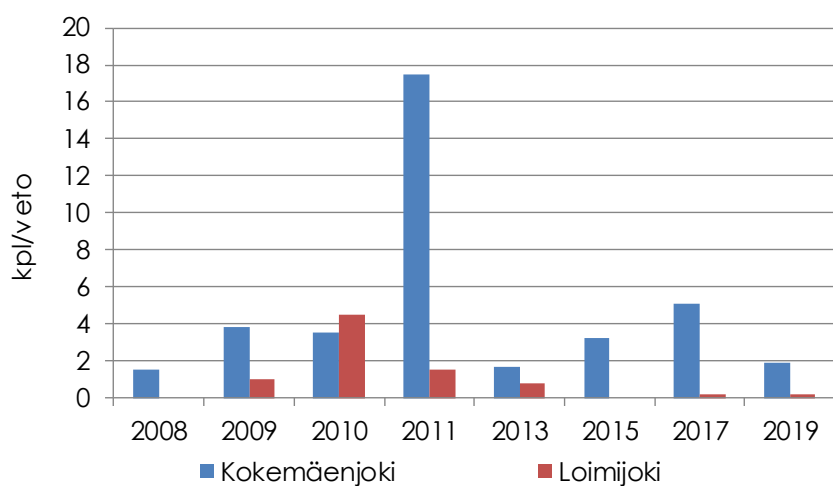
Poikasnuottausten perusteella toutaimen vuosiluokka 2019 näyttää heikolta. Samalla kehityssuunta jatkuu heikkona ainakin Loimijoen osalta (kuva 5.2). Kokemäenjoen nuottauksissa vuosiluokka 2011 poikkeaa selvästi tavanomaisesta tasosta. Vaikka vuoden 2019 tulos oli heikko, poikasia saatiin silti enemmän kuin Loimijoesta. Loimijoella saalistaso on pudonnut selvästi vuosien 2010-2011 jälkeen, eikä poikastuotannon tasoa voi pitää vahvana (kuva 5.1).



Kuva 5.1. Poikasnuottauksen 0+- toutaimet havaintoalueittain vuosina 2008–2017.

Taulukko 5.2. Havaintoaluekohtaiset toutainsaaliit vuosina 2008–2019.

Paikka	tunnus	2008			2009		
		vetoja	0+ kpl	kpl/veto	vetoja	0+ kpl	kpl/veto
Kilpikosken alapuoli	KMJ1	2	4	2,0	3	2	0,7
Villilänvuolteen alapuoli	KMJ2	2	2	1,0	2	20	10,0
Karhiniemi	KMJ3	2	0	0,0	3	9	3,0
Karhiniemen alapuoli	KMJ4	2	2	1,0	3	11	3,7
Isosuon ranta	KMJ5	3	3	1,0	3	21	7,0
Mäenpää	KMJ6	2	6	3,0	3	4	1,3
Niskakosken yläpuoli	KMJ7	2	6	3,0	3	2	0,7
Loimijoki (Pappilankari)	LO1				3	3	1,0
Loimijoki (Vampula)	LO2						
Loimijoki (Loimaa)	LO3						
Loimijoki (Forssa)	LO4						
Yhteensä		15	23	1,5	23	72	3,1
Paikka	tunnus	2010			2011		
		vetoja	0+ kpl	kpl/veto	vetoja	0+ kpl	kpl/veto
Kilpikosken alapuoli	KMJ1	3	4	1,3	2	28	14,0
Villilänvuolteen alapuoli	KMJ2	3	2	0,7	2	42	21,0
Karhiniemi	KMJ3	3	19	6,3			
Karhiniemen alapuoli	KMJ4	3	2	0,7			
Isosuon ranta	KMJ5	3	32	10,7			
Mäenpää	KMJ6	3	4	1,3			
Niskakosken yläpuoli	KMJ7	3	10	3,3	1	0	0,0
Loimijoki (Pappilankari)	LO1	3	18	6,0	2	8	4,0
Loimijoki (Vampula)	LO2	3	9	3,0	2	0	0,0
Loimijoki (Loimaa)	LO3				3,0	3,0	1,0
Loimijoki (Forssa)	LO4				2	5	2,5
Yhteensä		27	100	3,7	14	86	6,1
Paikka	tunnus	2013			2015		
		vetoja	0+ kpl	kpl/veto	vetoja	0+ kpl	kpl/veto
Kilpikosken alapuoli	KMJ1	3	3	1,0	3	0	0,0
Villilänvuolteen alapuoli	KMJ2	3	8	2,7	3	27	9,0
Karhiniemi	KMJ3						
Karhiniemen alapuoli	KMJ4	3	4	1,3			
Isosuon ranta	KMJ5	3	7	2,3	3	2	0,7
Mäenpää	KMJ6						
Niskakosken yläpuoli	KMJ7	3	4	1,3			
Loimijoki (Pappilankari)	LO1	3	8	2,7	3	0	0,0
Loimijoki (Vampula)	LO2	2	1	0,5	2	0	0,0
Loimijoki (Loimaa)	LO3	2		0,0			
Loimijoki (Forssa)	LO4	2		0,0			
Yhteensä		24	35	1,5	14	29	2,1
Paikka	tunnus	2017			2019		
		vetoja	0+ kpl	kpl/veto	vetoja	0+ kpl	kpl/veto
Kilpikosken alapuoli	KMJ1	3	6	2,0	3	0	0,0
Villilänvuolteen alapuoli	KMJ2	3	21	7,0	3	12	4,0
Karhiniemi	KMJ3						
Karhiniemen alapuoli	KMJ4						
Isosuon ranta	KMJ5	3	19	6,3	3	5	1,7
Mäenpää	KMJ6						
Niskakosken yläpuoli	KMJ7						
Loimijoki (Pappilankari)	LO1	3		0,0	3	1	0,3
Loimijoki (Vampula)	LO2	2	1	0,5	3	0	0,0
Loimijoki (Loimaa)	LO3						
Loimijoki (Forssa)	LO4	3		0,0	-	-	-
Yhteensä		17	47	2,8	15	18	1,2



Kuva 5.2. Toutaimen 0+-ikäryhmän yksikkösaaliit, yhdistettynä kaikki Kokemäenjoen ja Loimijoen kalastetut havaintoalueet.



Kuva 5.3. Toutaimen 0+ poikasia ja säyne (pää alaviistoon) koealalta KMJ2 vuonna 2019.



Kuva 5.4. Toutaimet 0+ ja 1+ koealalta KMJ5 vuonna 2019.

## 6. Saalisnäytteet

### 6.1 Aineisto ja menetelmät

Suomunäytteiden avulla on selvitetty toutaimen kasvua ja sukukypsymistä Kulo- ja Rautavedellä sekä Kokemäenjoen ja Loimijoen alueella. Vuodesta 2015 alkaen suomuaineistoa on kerätty vain tämän lisääntymisselvityksen yhteydessä verkkosarjalla saaduista toutaimista. Aiemmin suomunäytteitä kerättiin myös Kulo- ja Rautavedellä kalastaneilta kirjanpitokalastajilta sekä Siuronkoskella kalastaneilta. Toutaimen takautuvan kasvun määrittämisessä on käytetty Fraserin ja Leen kaavaa, jossa oletetaan kalan pituuskasvun ja suomun säteen kasvun tapahtuvan samassa suhteessa. Kaavan vakion  $a:n$  arvona käytettiin arvoa 25 (Pennanen 2001). Kaava:  $L_i = a + (L - a) / S * Si$

Kaavassa  $L$  = kalan saantipituus,  $S$  on säde suomun fokuksesta sen etukulmaan saantihetkellä,  $Si$  on säde suomun fokuksesta  $i:n$ teen vuosirenkaseen ja  $a$  on pituuksien ja suomun säteiden regressiosta saatu vakiotermi. Regression vakiolla on vain laskennallinen merkitys, joka ilmaisee toutaimen pituuden suomun syntymisen hetkellä.

### 6.2 Tulokset

Vuonna 2019 takautuva kasvu määritettiin kaikista 21 toutaimesta, jotka saatiin Kulovedessä ( $n=2$ ), Rautavedessä ( $n=1$ ) ja Tupurlanjärvessä ( $n=18$ ) verkkosarjoilla tehdyissä koekalastuksissa. Aineisto koostui pääosin 3+ ja 4+ ikäryhmien yksilöistä. Näistä kumpaakin ikäryhmää oli 8 yksilöä (taulukko 6.1). Ikäryhmä 4+, eli vuosiluokka 2015 oli ainoa mistä saatiin vähintään yksittäiset näytteet kaikilta kolmelta pyyntialueelta. Suurin ikäryhmän 4+ yksilö saatiin Rautavedestä (42 cm). Tupurlanjärven 4+ ikäryhmän toutainten keskipituus oli elokuussa 2019 n. 38 cm (taulukko 6.1).

Taulukko 6.1. Kuloveden, Rautaveden ja Tupurlanjärven vuonna 2019 saadut näytetoutaimet ikäluokittain.

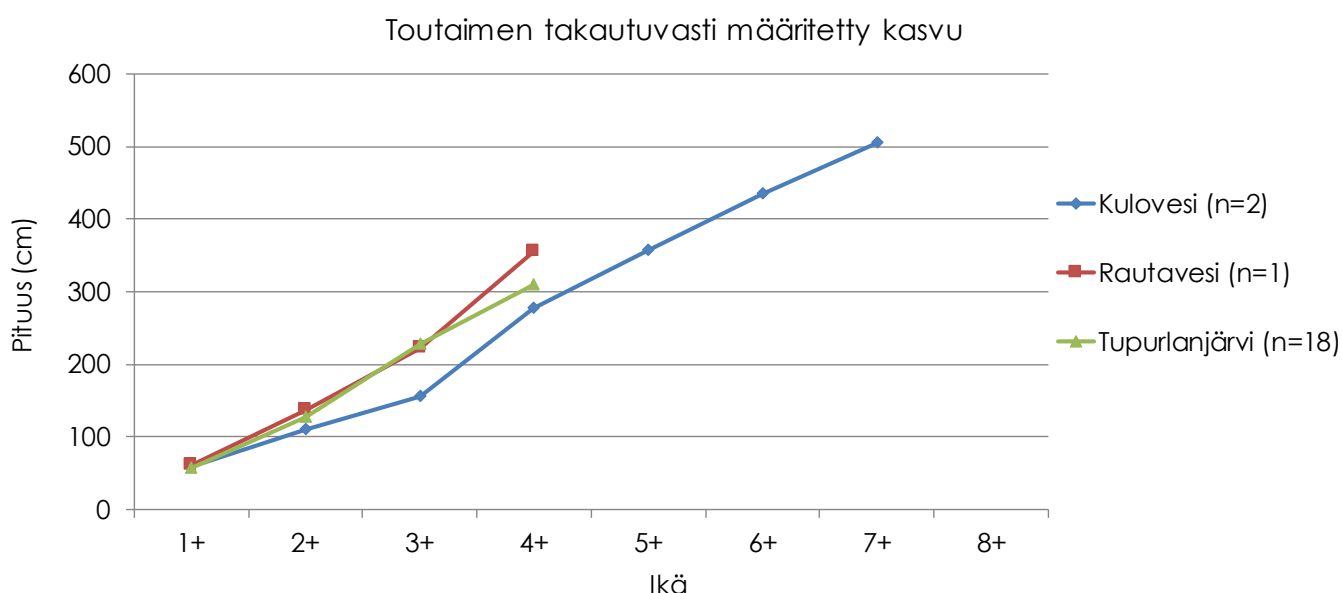
2019		1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	Yhteensä
<b>Kulovesi</b>	Kpl				1			1	2
	Keskipituus				395			530	463
	Min. Pituus (mm)				395			530	395
	Max. Pituus (mm)				395			530	530
	Keskipaino (g)				564			1602	1083
<b>Rautavesi</b>	Kpl				1				1
	Keskipituus				420				420
	Min. Pituus (mm)				420				420
	Max. Pituus (mm)				420				420
	Keskipaino (g)				629				629
<b>Tupurlanjärvi</b>	Kpl	1	3	8	6				18
	Keskipituus	185	238	341	378				327
	Min. Pituus (mm)	185	185	319	348				185
	Max. Pituus (mm)	185	270	402	397				402
	Keskipaino (g)	56	120	317	460				317
<b>Yhteensä</b>	Kpl	1	3	8	8			1	21
	Keskipituus	185	238	341	385			530	344
	Min. Pituus (mm)	185	185	319	348			530	185
	Max. Pituus (mm)	185	270	402	420			530	530
	Keskipaino (g)	56	120	317	494			1602	405



Tässä raportissa toutaimen ikä- ja kasvumääriä käsitellään ainoastaan vuoden 2019 aineiston osalta. Kulo- ja Rautavedellä aineisto perustuu vain yksittäisiin havaintoihin, minä takia aineiston yleistettävyyden on heikko. Kaikilla alueilla ensimmäisen kasvukauden jälkeiset keskipituudet olivat 58-61 mm (taulukko 6.2). Neljän kokonaisen kasvukauden jälkeen Tupurlanjärven toutaimet olivat keskimäärin 309 mm pituisia. Ainoa Rautavedeltä saatu yksilö oli kasvanut neljässä kaudessa jo 356 mm pituiseksi, kun taas Kuloveden kaksi yksilöä olivat suhteellisen hidaskasvuja (taulukko 6.2 ja kuva 6.1).

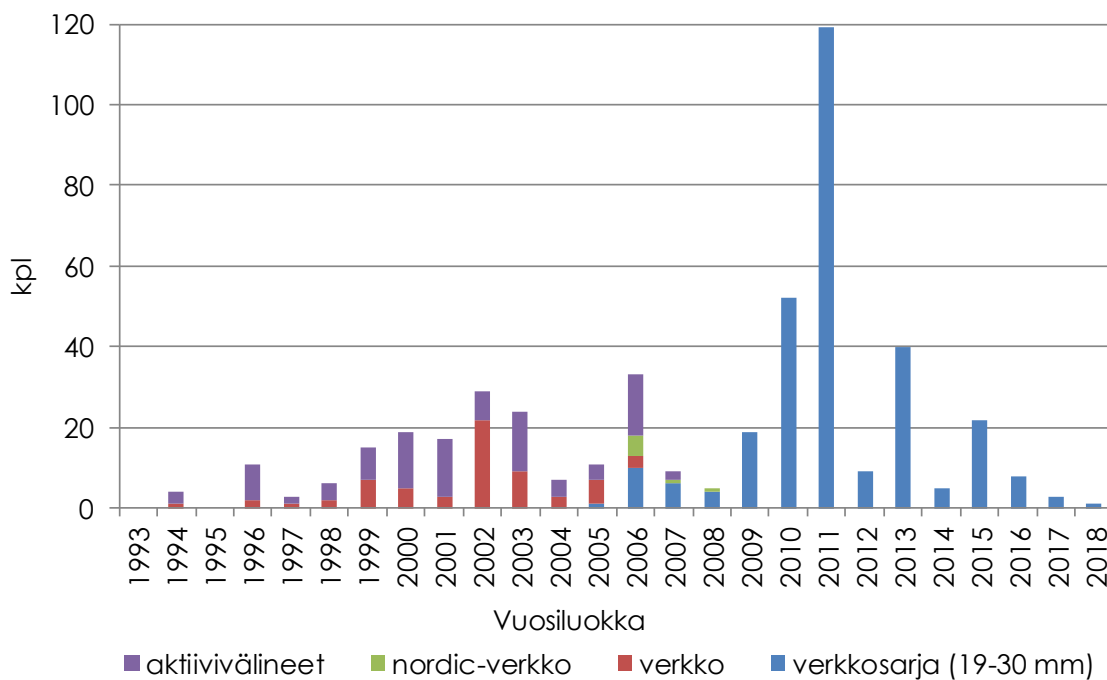
Taulukko 6.2. Toutaimen takautuvasti määritetty kasvu järviältailla vuonna 2019.

2019 / taannehtivat kasvunmääritykset	Ikä						
	1	2	3	4	5	6	7
<b>Kulovesi</b>							
lukumäärä n	2	2	2	2	1	1	1
keskipituus mm	58	111	156	277	358	435	505
keskihajonta mm	1	1	22	62			
<b>Rautavesi</b>							
lukumäärä n	1	1	1	1			
keskipituus mm	61	136	223	356			
keskihajonta mm							
<b>Tupurlanjärvi</b>							
lukumäärä n	18	17	14	6			
keskipituus mm	58	127	229	309			
keskihajonta mm	8	22	37	23			
<b>Yhteensä</b>							
lukumäärä n	21	20	17	9	1	1	1
keskipituus mm	58	126	220	307	358	435	505
keskihajonta mm	8	21	41	37			



Kuva 6.1. Toutaimen takautuvasti määritetty kasvu vuonna 2019 kerätyssä suomuaineistossa.

Seurannan myötä kerättyjen suomunäytteiden ja ikämääriytyksen perusteella Kulo- ja Rautaveden alueella (Tupurlanjärvi mukaan lukien) on tapahtunut toutaimen luontaista lisääntymistä kaikkina vuosina tällä vuosituohannella (kuva 6.2). Vuosiluokkien vahvuudessa on selviä eroja, jotka voidaan jo aiempien seurantakertojen perusteella yhdistää vuosien välisiin eroihin säätilassa. Aiemmin kalastajien toimittamat suomunäytteet olivat pääosin selvästi suurikokoisemmista yksilöistä, kuin mitä sittemmin on kerätty koekalastusten yhteydessä.



Kuva 6.2. Vuosina 2009–2019 Kulovedeltä, Rautavedeltä sekä Tupulanjärveltä pyydettyjen näytetoutainten vuosiluokkajakauma pyyntimenetelmittäin.

## 7. Tulosten tarkastelu

Vuonna 2019 toutaimen poikasnuottauksia tehtiin kolmessa paikassa Kokemäenjoella ja kahdessa paikassa Loimijoella. Ylin Loimijoen koealoista jäi kalastamatta. Verkkosarjalla tehdyt koekalastukset tehtiin suunnitellusti Kulovedellä, Tupurlanjärvellä ja Rautavedellä. Vuoden 2019 poikastuotanto oli nuottasaaliiden perusteella heikko, kun saaliissa oli yhteensä vain 18 nollikasta. Kokemäenjoen runsaimmat toutaimen 0+ saaliit on tuottanut Keikyän alapuolinen alue KMJ2. Kyseisen alueen yksikkösaalis oli vuonna 2019 neljä yksilöä per veto, kun huippuvuonna 2011 saalis oli 21 kpl/veto. Kokemäenjoen ylimmältä nuottapaikalta ei saatu tällä kertaa yhtään toutaimen poikasta. Alimmalla pyyntipaikalla kolmen vedon keskimääräinen 0+ saalis oli 1,7 kpl/veto. Loimijoella luontaista lisääntymistä on havainnointi lähinnä alaosilta. Yksittäisistä alueista eniten toutaimen poikasia tuottanut on ollut Pappilankarin alue LO1. Tällä kertaa alueelta LO1 saatiin yksittäinen suhteellisen suurikokoinen nollikaspoikanen (87 mm). Sen myötä alueen vetokohtainen yksikkösaalis 0,3 kpl/veto, kun huippuvuosina 2010-2011 kyseisen paikan saaliit olivat 4-6 kpl/veto. Luontaista lisääntymistä on tapahtunut edelleen joka vuosi niin Kokemäenjoessa kuin myös Loimijoessa, mutta kehityssuunta on huono.

Verkkosarjoilla tehdyillä koekalastuksilla pyritään saamaan 1-6 kasvukauden ikäisiä nuoria toutainyksilöitä. Tämän kokoisten yksilöiden ikämääritysten kautta saadaan tietoa myös niistä vuosiluokista, jotka eivät satu seurannan rytmityksen mukaisesti poikasnuottauksiin. Aiempien selvitysten mukaisesti jokialueen runsas nuottasaalis kuvaa toutaimen vuosiluokan onnistumista. Nuottauksissa havaittu vahva vuosiluokka on yleensä myöhemmin näkynyt myös järviältäiden koekalastussaaliissa. Sääolosuhteet (kevään ja kesän lämpösummat) vaikuttavat voimakkaasti toutaimen lisääntymisen onnistumiseen ja vuosiluokkien vahvuuteen. Vuosiluokasta 2018 voi lämpötilaolosuhteiden puolesta odottaa erittäin vahvaa, mutta ainakaan vielä vuoden 2019 koekalastuksissa tästä ei saatu viitteitä. Luultavasti myös virtaamaolosuhteet vaikuttavat ainakin jollain tavoin toutaimen lisääntymismenestykseen. Virtaamavaihtelut vaikuttavat vähintään koekalastusmenetelmien toteutukseen.

Verkkosarjalla saatu toutainsaalis oli yhteensä 21 kpl, eli yksikkösaalis 0,6 kpl/verkko. Saalismäärä puolittui vuoteen 2017 verrattuna. Tälläkin kertaa toutaimia saatiin lähinnä Tupurlanjärvestä (18 kpl). Suhteellisen matalan ja rehevän Tupurlanjärven merkitys poikasalueena on suuri. Oletettavasti Saikkalanjoella on merkitystä lisääntymisalueena, vaikkakaan vuoden 2015 rysäpynnissä sen suualueelta ei toutaimia saatu. Verkkosarjapyynnissä toutaimia saatiin eniten vuonna 2013 (133 kpl, yksikkösaalis 2,2 kpl/verkko). Tuolloin saaliissa oli runsaasti vahvojen vuosiluokkien 2011 ja 2010 yksilöitä. Hellekesän 2010 toutainsaalis on KVVY:n seurantahistorian pienin. Tuo vuosi on myös ainoa, jolloin Tupurlanjärven saalismäärä jäi Kulo- ja Rautavettä pienemmäksi. Toutaimien pyydystettävyyden lienee Tupurlanjärven matalissa osissa parempi kuin Kulo- ja Rautaveden avarammilla selkäalueilla. Toutaimen ikämääritykset ovat ehdottoman tärkeitä vuosiluokkien runsauden analysoinnissa. Viime aikoina näytemäärät ovat olleet Tupurlanjärveä lukuun ottamatta marginaalisia. Mikäli näytemääriä pystyttäisiin lisäämään, tarjoaisi se mahdollisuuden arvioida toutaimen kasvueroja vesialueiden tai jopa vuosiluokkien välillä. Poikasselvityksessä saadut toutaimet ovat käytännössä kaikki niin nuoria, etteivät ne ole saavuttaneet kirjallisuudessa esitettyä 8-9 vuoden sukukypsyyttä.

Tämän raportin tulokset ovat osin yhteneviä vuonna 2019 valmistuneen Kokemäenjoen vesistöalueen toutainkantojen kehitystä käsitelleen raportin kanssa. Lisääntymiselvitykset ja velvoitetarkkailut tuottavat tärkeää toisiaan tukevaa toutaintietoa. Näiden molempien perusteella luontaisesti lisääntyvillä toutainkannoilla menee paikoin vahvasti, mutta etenkin Loimijoen osalta tilanne vaikuttaa heikolta. Toutainkantojen kehitystä ja tukitoimia (uudet istutukset ja virtavesikunnostukset) on syytä seurata myös jatkossa.

# KVVY Tutkimus Oy

Tekijä:



Kalastotutkija, FM

Ari Westermark

## Jakelu sähköisenä

Pohjois-Savon ELY-keskus, Järvi-Suomen kalatalouspalvelut, [hannu.salo@ely-keskus.fi](mailto:hannu.salo@ely-keskus.fi)

Pohjois-Savon ELY-keskus, Järvi-Suomen kalatalouspalvelut, [kirjaamo.pohjois-savo@ely-keskus.fi](mailto:kirjaamo.pohjois-savo@ely-keskus.fi)

Varsinais-Suomen Ely-keskus, Leena Rannikko, [leena.rannikko@ely-keskus.fi](mailto:leena.rannikko@ely-keskus.fi)

Varsinais-Suomen Ely-keskus, [kirjaamo.varsinais-suomi@ely-keskus.fi](mailto:kirjaamo.varsinais-suomi@ely-keskus.fi)

Kokemäenjoen yläosan kalatalousalue

Kokemäen kalatalousalue

## Viitteet

Holsti, H. 2019. Toutaimen luontaisen lisääntymisen seuranta Kulo- ja Rautavedellä sekä Kokemäenjoella ja Loimijoella. Raportti vuoden 2009 tuloksista. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Kirjenro 579/HH.

Holsti, H. 2010. Toutaimen luontaisen lisääntymisen seuranta Kulo- ja Rautavedellä sekä Kokemäenjoella ja Loimijoella. Raportti vuoden 2010 tuloksista. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Kirjenro 801/HH.

Holsti, H. 2011. Toutaimen luontaisen lisääntymisen seuranta Kulo- ja Rautavedellä sekä Kokemäenjoella ja Loimijoella. Raportti vuoden 2011 tuloksista. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Kirjenro 1072/HH.

Holsti, H. & Väisänen, A. 2016. Toutaimen luontaisen lisääntymisen seuranta Kulo- ja Rautavedellä sekä Kokemäenjoella ja Loimijoella. Raportti vuoden 2015 tuloksista. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Kirjenro 138/16.

Pennanen, J. T. 2001. Toutaimen istutukset ja niiden tulokset. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki. Kalatutkimuksia 178.

Pennanen, J. T. 1991. Toutain Kokemäenjoen keskiosan ja Loimijoen järjestelyn vaikutusalueella. Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisuja 73. Helsinki.

Pennanen, J. T. 1987. Kokemäenjoen toutaimen hoito- ja suojeluohjelma. RKTL monistettuja julkaisuja nro 60.

Väisänen, A. & Holsti, H. 2018. Toutaimen luontaisen lisääntymisen seuranta Kulo- ja Rautavedellä sekä Kokemäenjoella ja Loimijoella vuonna 2017. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Kirjenro 155/18.

Väisänen, A. 2013. Toutaimen luontaisen lisääntymisen seuranta Kulo- ja Rautavedellä sekä Kokemäenjoella ja Loimijoella. Raportti vuoden 2013 tuloksista. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Kirjenro 885/13.

Westermarck, A. 2019. Toutainkantojen kehitys Kokemäenjoen vesistöalueella. KVVY Tutkimus Oy. Tampere. Kirje nro 1061/19.

Liite 1. Verkkosarjakoekalastuksen kokonaissaaliit solmuväleittäin vuonna 2019.

	Kulovesi (KV1)		Rautavesi (RV2)		Tupurinjärvi			Yhteensä
	19 mm	25 mm	30 mm	19 mm	25 mm	30 mm	Yhteensä	
2019								
touhain kpl	2	2	1	1	9	6	3	21
g	2166	2166	629	629	2715	2257	833	5805
ainven kpl	18	27	44	6	45	8	1	54
g	761	1804	1868	1012	1537	780	105	2422
hauki kpl						1	1	1
g						194	194	194
kiiski kpl					1			1
g					5			5
kuha kpl	3	4	4	1	4		1	5
g	181	426	262	273	278		208	486
tahna kpl	4	17	6	11	25	13	10	48
g	99	1089	222	923	742	691	2290	3723
pasuri kpl	6	9	9	2	113	25	2	140
g	187	438	234	237	3428	1430	126	4984
sulkava kpl			1	1	25	19	50	94
g			26	102	1234	3178	11383	15795
särki kpl	51	51	87	24	47	2	2	51
g	2164	2164	3479	2165	1704	188	235	2127
suutari kpl					1			1
g					1380			1380
tuutana kpl							1	1
g							1905	1905
Yhteensä kpl	84	110	152	20	270	74	70	414
Yhteensä g	5558	8087	6720	2445	13023	8718	17085	38826

Liite 2. Koekalastuksen pyyntipaikat Tupurlanjärvessä, Kulovedellä (Urmia) ja Rautavedellä (Karkku).



Liite 3. Kokemäenjoen nuottauspaikat 2019.



Liite 4. Loimijoen nuottauspaikat 2019.





Liite 5. Poikasnuottauksen lukumääräiset saaliit lajeittain vuonna 2019.

Laji ja ikäryhmä	KMJ1 kpl	KMJ2 kpl	KMJ5 kpl	LO1 kpl	LO2 kpl	LO4 ei tehty	Yhteensä kpl
Toutain 0+		12	5	1			18
hauki 0+			4	2			6
lahna/pasuri0+		21	10	350			381
salakka 0+		90	60	400			550
särki 0+	10	130	190	160			490
säyne 0+	7	15	4	11			37
ahven 0+	120	70	20	14	1		225
sorva 0+				10			10
>1+ toutain			1				1
>1+ahven	15	5	7		3		30
>1+hauki	4		1	1			6
>1+lahna					10		10
>1+salakka	5	55	35	30	50		175
>1+särki	30	15	30	11	15		101
>1+säyne			1				1
>1+sorva					3		3
>1+turpa			5				5
>1+lahna/pasuri		5	10	20			35
Kaikki yhteensä	191	418	383	1010	82		2084