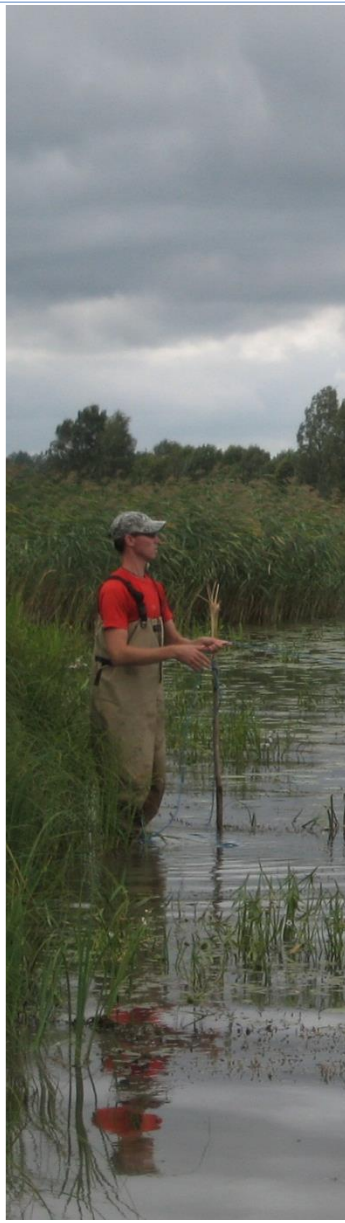




KVVY



TOUTAIMEN LUONTAISEN
LISÄÄNTYMISEN SEURANTA
KULO- JA RAUTAVEDELLÄ SEKÄ
KOKEMÄENJOELLA JA LOIMIJOELLA
VUONNA 2017

Anna Väisänen &
Heikki Holsti

Kirjenro 155/18



SISÄLTÖ

1. JOHDANTO	1
2. SÄÄ-JA VIRTAAMAOLOSUHTEET	2
3. NUORTEN TOUTAINTEN VERKKOKOEKALASTUS.....	5
3.1 Aineisto ja menetelmät.....	5
3.2 Tulokset ja tulosten tarkastelu.....	6
4. KESÄN VANHOJEN TOUTAINTEN NUOTTAUS	13
4.1 Aineisto ja menetelmät.....	13
4.2 Tulokset ja tulosten tarkastelu.....	14
5. TOUTAIMEN SAALISNÄYTTEET	17
5.1 Aineisto ja menetelmät.....	17
5.2 Tulokset ja tulosten tarkastelu.....	18
6. ARVIO TOUTAIMEN LUONTAISESTA LISÄÄNTYMISESTÄ JA KANNAN TILAN KEHITYKSESTÄ.....	20

VIITTEET

LIITTEET

Liite 1. Verkkokalastuksen kokonaissaaliit solmuväleittäin vuonna 2017.

Liite 2. Verkkokoekalastuksen pyyntipaikat vuonna 2017.

Liite 3. Kokemäenjoen ja Loimijoen poikasnuottauksen vetopaikat vuonna 2017.

Liite 4. Kokemäenjoen ja Loimijoen poikasnuottauksen kokonaissaaliit lajeittain vuonna 2017.

Liite 5. Pintaveden lämpötilasumma vuosilta 2000–2017 Längelmäveden Kaivannon mittausasemalta 13.5.-5.10. väliseltä ajalta, pois lukien vuodet 2016, 2007 ja 2003 sekä ko. vuosien keskiarvot.



KVVY

Kalaosasto/AV
29.1.2018
Kirjenumero 155/18

TOUTAIMEN LUONTAISEN LISÄÄNTYMISEN SEURANTA KULO- JA RAUTAVEDELLÄ SEKÄ KOKEMÄENJOELLA JA LOIMIJOELLA VUONNA 2017

1. JOHDANTO

Kokemäenjoen vesistössä on 2000-luvulla laaja-alaisesti selvitetty toutaimen luontaista lisääntymistä. Tutkimukset ovat kohdentuneet Kokemäenjoen vesistön alimmille järvi-altaille, Kulo- ja Rautavedelle, sekä itse Kokemäenjoelle. Tämän lisäksi toutaimen luontaista lisääntymistä on selvitetty Kokemäenjoen suurimmalla sivujoella Loimijoella. Nämä vesistöt ovat olleet toutaimen luontaisia elinalueita.

Tutkimusten tavoitteena on ollut selvittää, kuinka voimakasta toutaimen luontainen lisääntyminen alueella on ja voiko luontainen lisääntyminen ylläpitää toutainkantaa alueella. Samalla tutkimuksessa on pyritty selvittämään, kuinka laajalla alueella toutain lisääntyy. Toutaimen ikä- ja kasvuanalyyssillä 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.). Tutkimussuunnitelmassa esitettiin 4 menetelmää, jolla voidaan tarkkailla toutaimen luontaisen lisääntymisen voimakkuutta Kulo- ja Rautavedellä, Kokemäenjoen ylä- ja keskiosalla sekä Loimijoella. Tutkimussuunnitelmassa esitetyt tarkkailumenetelmät olivat seuraavat: 1.) nykyisen kalataloudellisen tarkkailuvelvoitteen saaliiden seuranta (kalastustiedustelun toutainsaalis ja kirjanpitokalastuksen verkkokalastuksen toutaimen yksikkösaalis, 2.) nuorten toutaimien verkkopyynti, 3.) kesänvanhojen toutaimien nuottoaus ja 4.) merkittyjen poikasten istutus ja seuranta.

Pilottitutkimuksen tulosten perusteella tarkkailumenetelmiksi ehdotettiin järvi-altilla pienten toutaimien verkkokoekalastuksia ja jokiosuuksilla kesänvanhojen toutaimien poikasnuottouksia. Toutaimen luontaisen lisääntymisen seuranta jatkettiin vuosina 2009, 2010, 2011, 2013 ja 2015 Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistyksen suorittamalla jatkotutkimuksilla (Holsti 2010, 2011, Väisänen 2014, Holsti & Väisänen 2016).

Vuonna 2017 toutaimen luontaista lisääntymistä selvitettiin vuoden 2015 tapaan verkkokalastuksella ja poikasnuottauksilla. Näiden seurantamenetelmien lisäksi vuonna 2015 selvitettiin kahden Kuloveen laskevan jokivesistön (Saikkalanjoen ja Lanajoen) merkitystä toutaimen lisääntymiselle rysäkoekalastuksilla. Tätä osatutkimusta ei toteutettu enää vuonna 2017. Selvitysten rahoituksesta ovat vastanneet Hämeen ja Varsinais-Suomen ELY-keskusten kalatalousyksiköt.

Toutain (*Aspius aspius*) on suurimmaksi kasvavia särkikalojamme. Erikoisen toutaimesta särkikalojen joukossa tekee se, että suurikokoisena se on petokala. Toutaimen on todettu tulevan sukukypsäksi muista särkikalosta poiketen varsin vanhana. Lisääntyminen tapahtuu aikaisin keväällä virtapaikoissa. Korkean lisääntymisiän ja pienialaisten lisääntymisalueiden takia vesistön toutainkannan vahvuus riippuu suuresti kutevan kannan koosta sekä lisääntymisen onnistumisesta. Toutain elää Suomessa pohjoisen elinalueensa rajalla, mikä osaltaan vaikuttaa lisääntymisen onnistumiseen sekä nuorten yksilöiden selviämiseen.

Vesistöjen rakentaminen ja vedenlaadun huonontuminen johtivat toutainkantojen taantumiseen 1960–1980-luvulla. Istutustoiminnan ja vesistöjen tilan kohentumisen myötä toutainkannat alkoivat voimistua 1990- ja 2000-luvulla. Suomessa on nykyisin alkuperäisiä ja luontaisesti lisääntyviä kantoja vain Kokemäenjoessa ja Loimijoessa sekä Kulo- ja Rautavedessä. Istutustoiminnan myötä toutainta esiintyy nykyisin myös Kulo- ja Rautaveden yläpuolella Pyhäjärvässä ja Vanajaveden reitin vesistöissä. Istutuksilla toutainta on pyritty kotiuttamaan sen entisille elinalueille Kymijoen ja Karjaanjoen vesistöihin.

Vaikka toutainkannat ovatkin vahvistuneet viimeisten vuosikymmenien aikana, luokitellaan toutain Suomessa silmälläpidettäväksi kalalajiksi. Toutaimen uhanalaisuusluokka on noussut vaarantuneesta silmälläpidettäväksi uusimmassa luokituksessa. Toutain kuuluu EU:n luontodirektiivin lajeihin (liitteet II ja V), jonka kannan tilaa tulee seurata. Osalle liitteen II lajeille (kalat ja riistanisäkkäät) Suomi on saanut varauksia, jonka perusteella ko. lajeille ei tarvitse perustaa Natura-alueita. Toutain kuuluu näihin lajeihin.

Tässä raportissa esitetään vuoden 2017 poikasnuottauksen ja nuorten toutainten verkkokalastuksen tulokset.

2. SÄÄ-JA VIRTAAMAOLOSUHTEET

Yleisen tiedon mukaan kevään sääolot ja veden lämpötila vaikuttavat toutaimen lisääntymiseen sekä vuosiluokkien vahvuuden muodostumiseen. Lämmin kevät ja alkukesä suosivat toutaimen lisääntymistä ja mahdollistavat vahvan vuosiluokan muodostumisen. Toutaimen elinkierron herkin vaihe koittaa, kun toutaimen poikanen kuoriutuu ja se siirtyy ulkoisen ravinnon varaan. Tällöin tulisi toutaimen poikasella olla sopivaa ravintoa saatavilla. Jos näin ei ole, saattaa poikasten kuolevuus olla suurta.

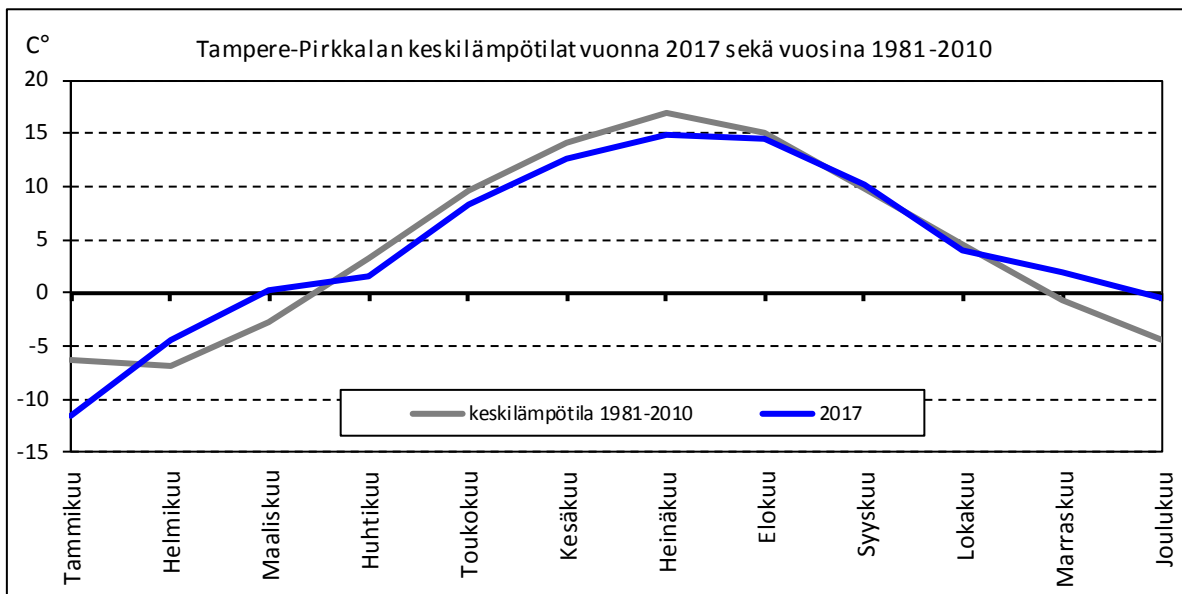
Vuonna 2017 alkuvuosi oli tavallista leudompi, minkä johdosta lumet sulivat pääosin tällöin ja kevät-tulvat jäivät pieniksi (Kuva 2.1). Huhtikuun puolivälistä alkaen ilman lämpötila jäi selvästi alle keskimääräisen lämpötilan ja keskimääräistä kylmempää ajanjaksoa kesti aina heinäkuun loppuun asti. Heinäkuu 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 perus-

teella vuosi 2013 näyttäisi olleen selvästi suotuisampi toutaimen lisääntymiselle kuin vuodet 2015 ja 2017. Myös veden lämpötila oli vuosien 2000–2017 keskiarvoja matalampi lähes koko tarkastelujakson ajalta (Liite 5.).

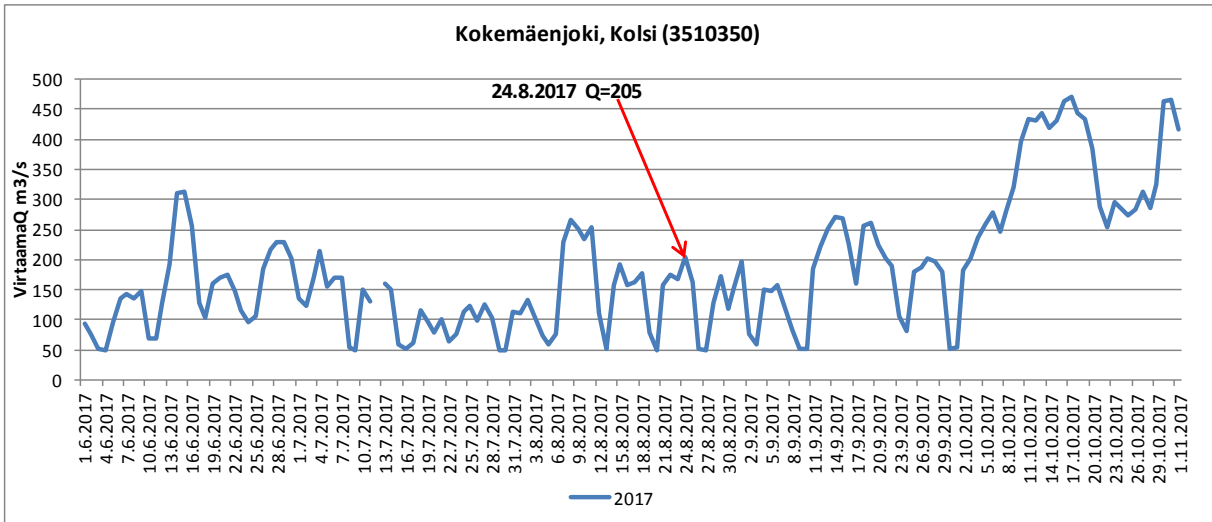
Sääolosuhteiden on todettu vaikuttavan myös tutkimustuloksiin. Järvialtailla tehtyjen verkkokoekalastusten on todettu tuottavan hyvän toutainsaaliin, kun ne on tehty pintaveden lämpötilan ollessa kaikkein korkeimmillaan elokuun puolivälin aikoihin. Myös tyyneen kelin koekalastusten aikana on todettu 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.

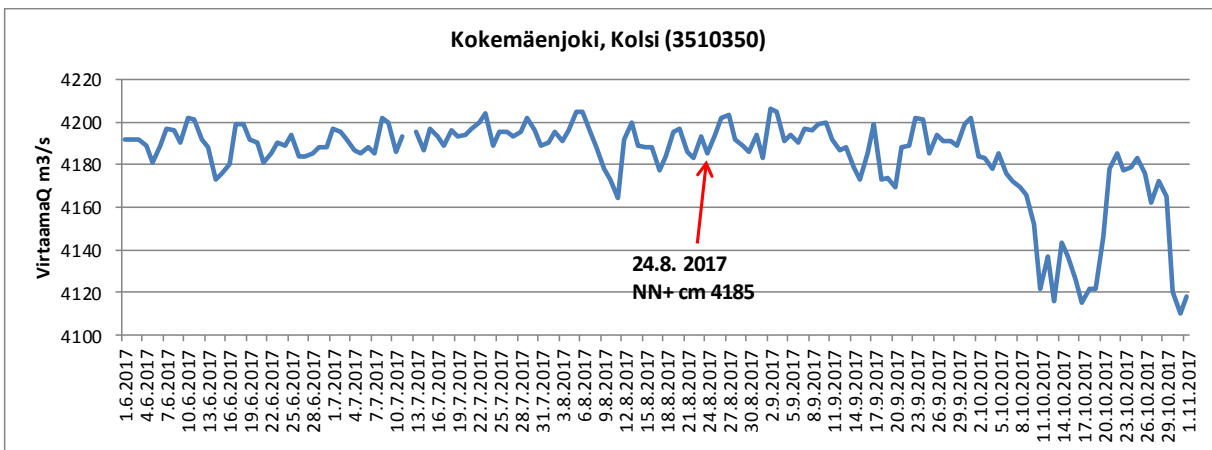
Vuonna 2017 Kokemäenjoen vedenkorkeus sekä virtaama olivat tavanomaisella tasolla poikasnuottausten aikaan, vaikkakin Kolsin voimalaitoksen lyhytaikaisäännöstely on voimakasta (Kuva 2.2). Virtaaman vaihtelun lisäksi myös Kolsin voimalaitoksen yläpuoleinen vedenpinnan korkeus vaihteli varsin voimakkaasti (Kuva 2.3). Tarkastelujakson aikana vuonna 2017 Loimijoen virtaamat olivat suurimmillaan kesäkuun puolivälissä. Tämän jälkeen virtaamat laskivat pitkän aikavälin keskiarvon alapuolelle ollen koko kesäkauden keskimääräistä alhaisemmalla tasolla lukuun ottamatta elokuun alun nousua. Poikasnuottausten aikana (7.-8.9.2017) Loimijoen virtaama oli keskimäärin 5,26 m³/s, mikä on samaa tasoa aiempien vuosien tutkimusten kanssa (Kuva 2.4).



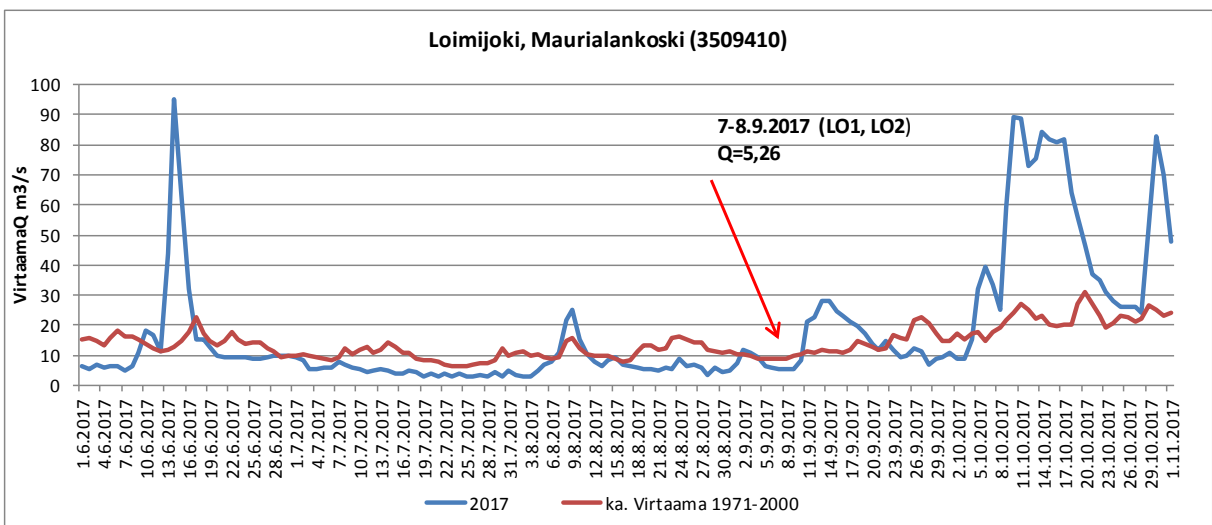
Kuva 2.1. Vuoden 2017 lämpötilat ja vuosien 1981–2010 keskilämpötilat Tampere-Pirkkalan säähavaintoasemalla (Ilmatieteen laitos).



Kuva 2.2. Kokemäenjoen virtaamatiedot 1.6.–1.11.2017 väliseltä ajalta Kolsin havaintopaikalta sekä poikasnuottauksen ajoittuminen.



Kuva 2.3. Kokemäenjoen vedenpinnan korkeus Kolsin voimalaitoksen yläpuolella 1.6.–1.11.2017 välisenä aikana.



Kuva 2.4. Loimijoen virtaamatiedot 1.6.–1.11.2017 väliseltä ajalta Maurialankosken havaintopaikalta sekä poikasnuottauksen ajoittuminen.

3. NUORTEN TOUTAINTEN VERKKOKOEKALASTUS

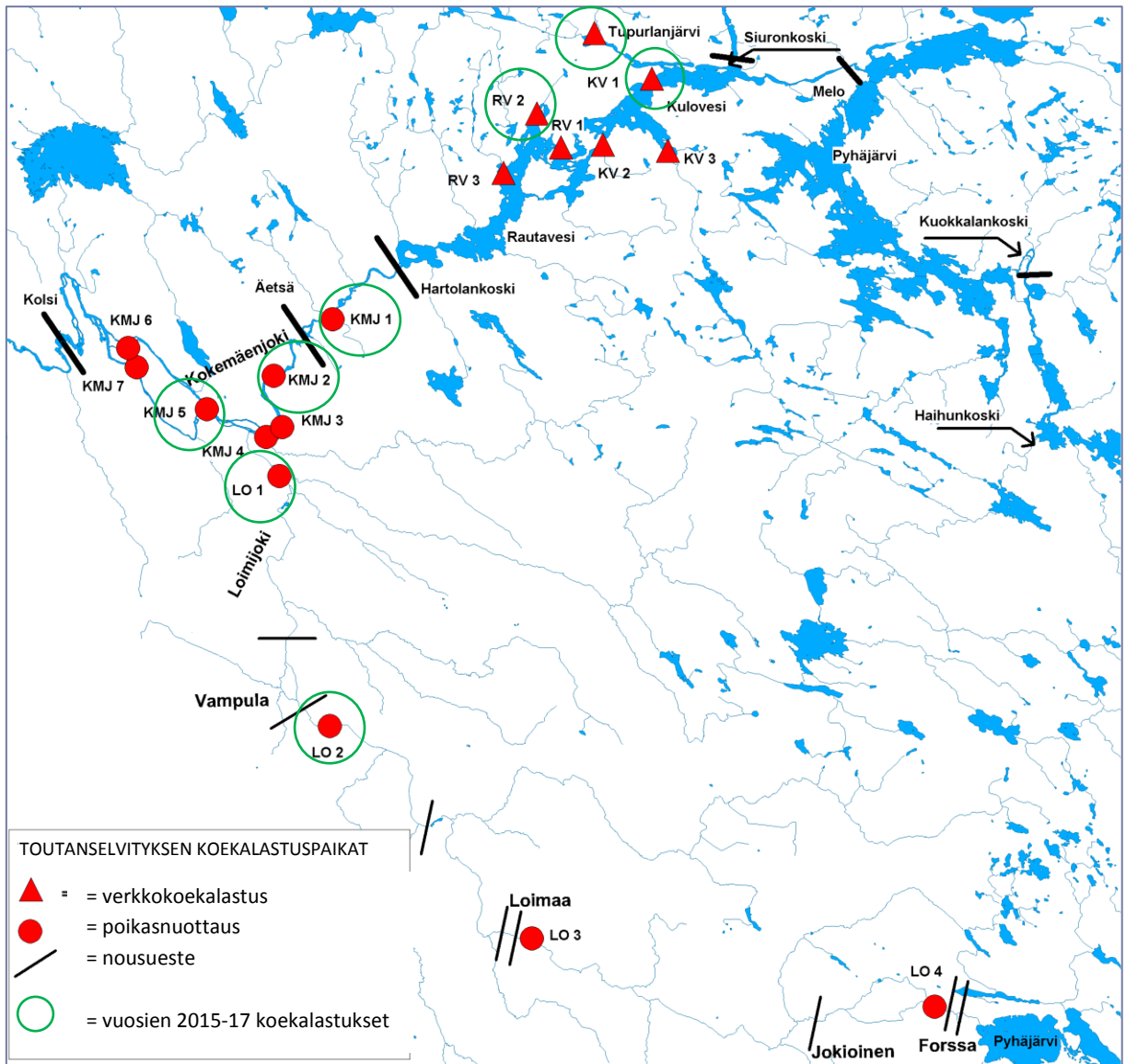
3.1 Aineisto ja menetelmät

Toutaimen luontaisen lisääntymisen voimakkuutta voidaan tarkkailla järvialtailla suoritettavilla verkkokoealastuksilla. Pyynnin kohteena ovat 1–5-vuotiaat toutaimet. Toutaimien määrä sekä ikäkauma ja yksikkösaalis antavat kuvan siitä, miten toutaimen lisääntyminen on alueella onnistunut.

Vuoden 2010 tulosten perusteella verkkokoealastusta muutettiin siten, että vuonna 2011 koeverkko-sarjan 15 mm solmuvälin verkot korvattiin 19 mm solmuvälin verkoilla. Muutoksen jälkeen koeverkkosarja muodostui kahdesta 19 mm solmuvälin verkoista sekä 25 mm ja 30 mm solmuvälin verkoista. Kunkin verkon pituus oli 27 m ja korkeus 1,8 m. Verkkosarjat oli viritetty veden pintaan kohoilla.

Vuonna 2017 koeverkkokalastuksia tehtiin kolmella havaintoalueella (Kuva 3.1). Koealastukset toteutettiin Tupurlanjärvellä, Kuloveden KV1 havaintoalueella (Urmia) ja Rautaveden RV2 (Palvialanlahdi) havaintoalueella. Jokaisella koealalla kalastettiin 3 verkkosarjavuorokautta (3 kpl * 4 verkko). Koealastuksen kokonaispyyntiponnistus vuonna 2017 oli 36 verkkovuorokautta. Verkot olivat pyynnissä yön yli, joten pyyntiajat vaihtelivat välillä 9–11 tuntia. Verkkojen tarkat pyyntipaikat ilmenevät liitteestä 1.

Verkkokoealastukset järvialueilla tehtiin 14.–16.8.2017 välisenä aikana. Veden lämpötila vaihteli havaintopaikkojen välillä 18,6–19,2 °C. Ajallisesti koealastukset tehtiin vuonna 2017 täsmälleen samaan aikaan kun vuosina 2015, 2013 ja 2011, mutta aikaisemmin kuin vuonna 2010. Veden lämpötila oli keskimäärin noin asteen verran matalampi kuin aikaisempina tarkkailuvuosina. Olosuhteet olivat säätilan suhteen suosiolliset luotettavien tutkimustulosten saamiseksi.



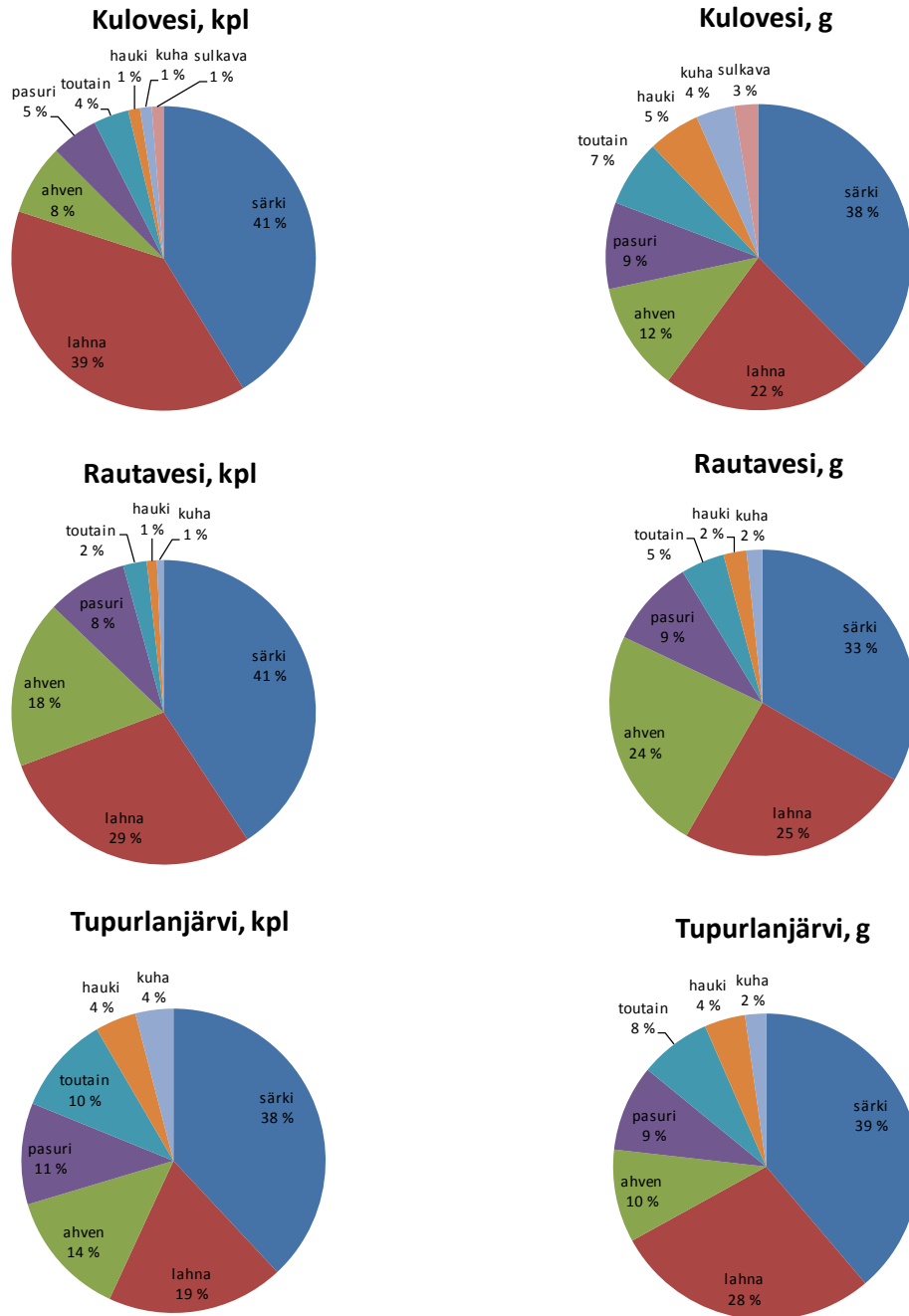
Kuva 3.1. Toutaimen luontaisen lisääntymis selvityksen koekalastuspaikat Kulo- ja Rautavedellä sekä Kokemäenjoella ja Loimijoella. Vuosien 2015-17 koekalastetut havaintoalueet on merkitty vihreällä ympyrällä.

3.2 Tulokset ja tulosten tarkastelu

Vaikka Kulo- ja Rautaveden verkkokalastukset pyritäänkin toteuttamaan siten, että toutainsaalis olisi mahdollisimman suuri, saadaan saaliiksi myös huomattavan paljon sivusaalista. Vuonna 2017 36 verkkovuorokauden pyyntiponnistuksella saatiin saaliiksi yhteensä 660 kpl kalaa, jotka painoivat yhteensä n. 53 kg. Saalis oli lähes samaa tasoa kuin vuonna 2015. Lukumääräisesti eniten saatiin aiempien vuosien tapaan särkeä, ahventa ja lahnaa (Kuva 3.2). Nämä lajit olivat myös massamääräisesti runsaimmat saalislajit.

Vuonna 2017 toutain muodosti kappalemääräisestä saaliista 2–10 %:a, joka oli samaa tasoa kuin vuoden 2015 tutkimuksessa. Vuonna 2013 kappalemääräinen saalisosuus vaihteli kuitenkin välillä 10–16 % eli tähän verraten saalisosuus on pienentynyt. Vuonna 2017 toutaimen massamääräinen

saalisuus vaihteli puolestaan välillä 5–8 %, mikä oli aikaisempia vuosia vähemmän (2015: 10-16 %, 2013: 26–30 %).



Kuva 3.2. Verkkokalastuksen saaliin lukumääräinen ja massamääräinen lajijakauma Kulo- ja Raitavedellä sekä Tupurlanjärvellä vuonna 2017.

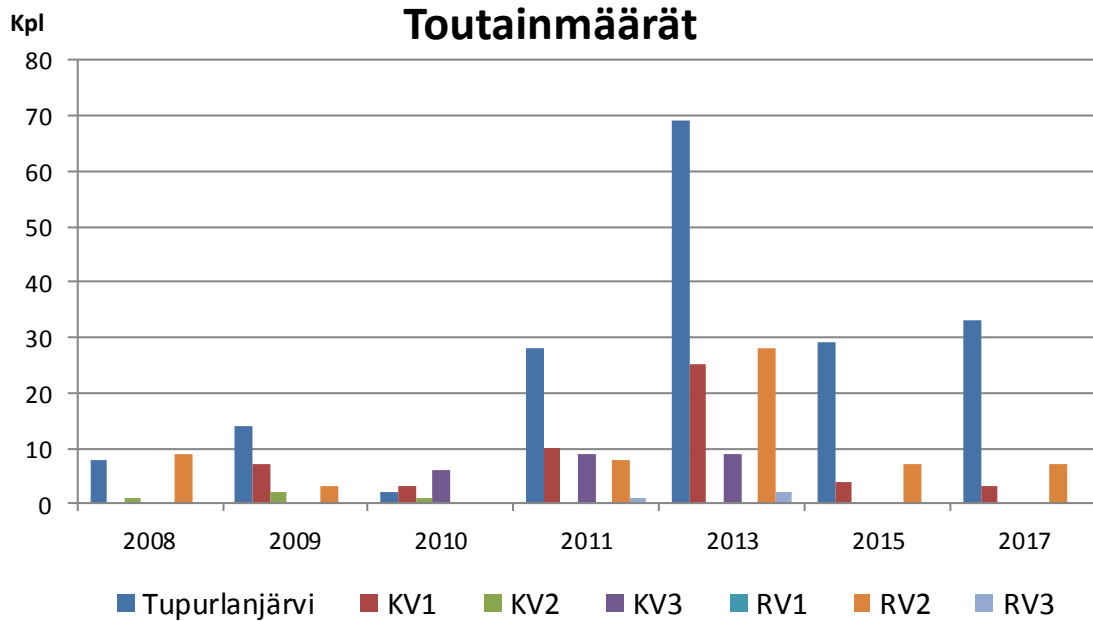
Vuonna 2017 verkkokalastuksilla saatiin Kulo- ja Rautavedeltä yhteensä 44 toutainta, mikä on lähes sama tulos kuin vuonna 2015, mutta selvästi vähemmän kun vuonna 2013 (133 kpl)(Taulukko 3.1). Suurin syy vuosien 2015 ja 2017 saaliiden pienentymiselle on pyyntiponnistuksen puolittuminen. Vuonna 2017 verkkokalastuksen toutaimen yksikkösaalis oli

1,2 kpl/verkkovuorokausi, ollen hieman matalampi kuin vuonna 2015, mutta vähemmän kuin vuonna 2013.

Edellisten tutkimusvuosien tavoin vuonna 2017 Tupurlanjärvestä saatiin eniten toutaimia saaliiksi (31 kpl). Rautaveden havaintoalueella toutainsaalis muodostui 7 yksilöstä. Kuloveden KV1 havainto-alueelta saatiin saaliiksi puolestaan 3 yksilöä. Saaliit olivat lähes täsmälleen samaa tasoa kuin vuonna 2015 (Taulukko 3.1 ja Kuva 3.3).

Taulukko 3.1. Järvialtaiden verkkokoekalastuksen toutainsaalis (kpl) sekä verkkojen määrä havaintopaikoittain vuosina 2008–2017.

Verkkojen määrä		40	24	60	60	32	36	
Havaintopaikka	Tunnus	2008	2009	2010	2011	2013	2015	2017
Tupurlanjärvi	Tupurlanjärvi	8	14	2	28	69	29	33
Urmia	KV1		7	3	10	25	4	3
Kutalanvuolle	KV2	1	2	1				
Sarkolanlahti	KV3			6	9	9		
Myllyvuolle	RV1		0					
Karkku	RV2	9	3	0	8	28	7	7
Heinoo	RV3			0	1	2		
Yhteensä		18	26	12	56	133	40	44
Yksikkösaalis (kpl/verkko)			0,65	0,50	0,93	2,2	1,3	1,2



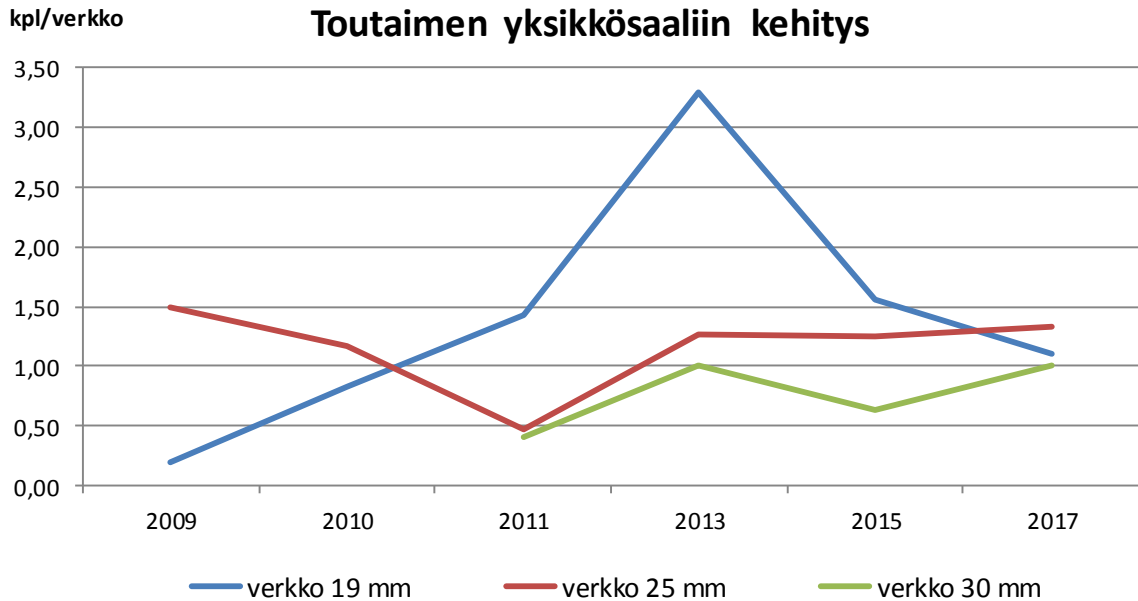
Kuva 3.3. Järvialtaiden havaintopaikkojen koeverkkokalastusten toutainsaalis (kpl) vuosina 2008–2017.

Pyyntimenetelmässä toteutetun muutosten jälkeen verkkosarja muodostui vuodesta 2011 alkaen kahdesta 19 mm verkosta, yhdestä 25 mm verkosta sekä yhdestä 30 mm verkosta. Toutaimen yksikkösaaliiden perusteella 19 mm verkko näyttäisi pyytävän tehokkaimmin toutaimia, sillä vuotta 2009 lukuun ottamatta 19 mm solmukoon verkon toutaimen yksikkösaalis on ollut muita solmukoon verkoja korkeampia (Kuva 3.4). Vuonna 2017 tämän solmuvälin verkkojen toutaimen yksikkösaalis oli kuitenkin 1,22 kpl/verkko, kun se 25 mm:n verkolla oli 1,44 kpl/verkko ja 30 mm:n verkolla 1,00

kpl/verkko. Erot eri silmäkokojen välillä ovat tasoittuneet verraten aikaisempiin vuosiin. 19 mm:n verkolla pyydettyjen toutaimien keskipituus oli vuonna 2017 258 mm, kun se 25 mm:n verkolla oli 355 mm ja 30 mm:n verkoilla oli 354 mm. Keskipituudet kaikissa silmäkoissa on hieman kasvanut verraten kahteen aikaisempaan tutkimusvuoteen (Taulukko 3.2).

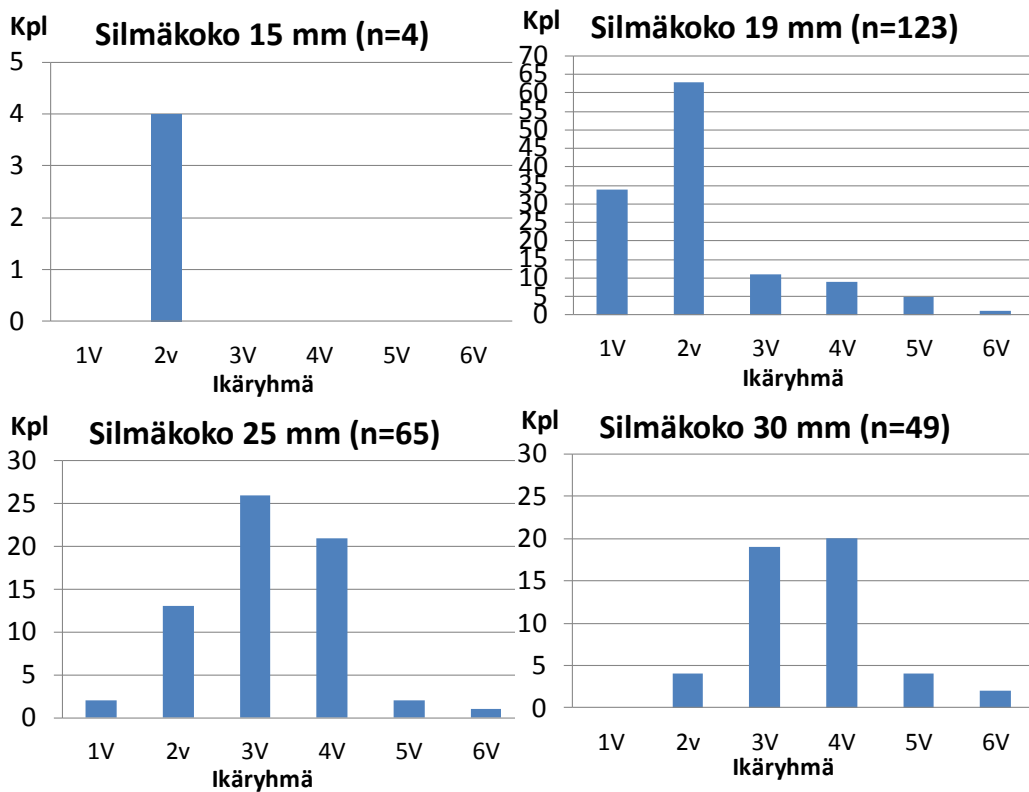
Taulukko 3.2. Eri silmäharvuisilla verkoilla saatujen toutaimien määrät (kpl), kokonaispainot (g), keskipainot (g) sekä minimi-, maksimi- ja keskipituudet (mm) tutkimusvuosina 2008, 2009, 2010, 2011, 2015 ja 2017.

		0 verkko/vrk	18 verkko/vrk	9 verkko/vrk	9 verkkoa/vrk	36 verkko/vrk
		15 mm	19 mm	25 mm	30 mm	Kaikki yhteensä
2017	Tiedot					
toutain	kpl		22	13	9	44
	kpl/verkko		1,22	1,44	1,00	1,22
	yhteispaino (g)		5227	4994	3656	13706
	ka. paino (g)		252	416	406	336
	min. pituus (mm)		180	315	315	180
	maks. pituus (mm)		548	415	393	548
	keskipituus (mm)		261,4	355,0	354,0	309,0
2015	Tiedot	0 verkko/vrk	16 verkko/vrk	8 verkko/vrk	8 verkkoa/vrk	32 verkko/vrk
		15 mm	19 mm	25 mm	30 mm	Kaikki yhteensä
toutain	kpl		25	10	5	40
	kpl/verkko		1,56	1,25	0,63	1,25
	yhteispaino (g)		3084	2751	2277	8112
	ka. paino (g)		123	275	455	203
	min. pituus (mm)		172	244	345	172
	maks. pituus (mm)		430	360	385	430
	keskipituus (mm)		224,1	309,1	367,0	263,2
2013	Tiedot	0 verkko/vrk	30 verkko/vrk	15 verkko/vrk	15 verkkoa/vrk	60 verkko/vrk
		15 mm	19 mm	25 mm	30 mm	Kaikki yhteensä
toutain	kpl		99	19	15	133
	kpl/verkko		3,30	1,27	1,00	2,20
	yhteispaino (g)		16022	4345	6644	27011
	ka. paino (g)		162	229	443	203
	min. pituus (mm)		119	227	265	119
	maks. pituus (mm)		482	448	478	482
	keskipituus (mm)		245,2	281,4	353,7	262,6
2011	Tiedot	0 verkko/vrk	30 verkko/vrk	15 verkko/vrk	15 verkkoa/vrk	60 verkko/vrk
		15 mm	19 mm	25 mm	30 mm	Kaikki yhteensä
toutain	kpl		43	7	6	56
	kpl/verkko		1,43	0,47	0,40	0,93
	yhteispaino (g)		8382	3064	3417	14863
	ka. paino (g)		195	438	570	265
	min. pituus (mm)		161	212	271	161
	maks. pituus (mm)		494	465	450	494
	keskipituus (mm)		237	338	380	265
2010	Tiedot	6 verkko/vrk	6 verkko/vrk	6 verkko/vrk	6 verkko/vrk	24 verkko/vrk
		15 mm	19 mm	25 mm	30 mm	Kaikki yhteensä
toutain	kpl		5	7		12
	kpl/verkko		0,83	1,17		0,50
	yhteispaino (g)		593	2635		3228
	ka. paino (g)		119	376		269
	min. pituus (mm)		181	261		181
	maks. pituus (mm)		336	440		440
	keskipituus (mm)		216	327		281
2009	Tiedot	10 verkko/vrk	10 verkko/vrk	10 verkko/vrk	10 verkko/vrk	40 verkko/vrk
		15 mm	19 mm	25 mm	30 mm	Kaikki yhteensä
toutain	kpl		2	15	9	26
	kpl/verkko		0,2	1,5	0,9	0,65
	yhteispaino (g)		187	3920	3528	7635
	ka. paino (g)		94	261	392	294
	min. pituus (mm)		221	214	297	214
	maks. pituus (mm)		245	402	389	402
	keskipituus (mm)		233	295	347	308
2008	Tiedot	15 mm	19 mm	25 mm	30 mm	Kaikki yhteensä
toutain	kpl	4	5	4	5	18



Kuva 3.4. Toutaimen yksikkösaaliin kehitys vuosina 2009–2017.

Toutaimen luontaisen lisääntymisen tutkimuksessa käytössä olevien solmuvälin verkkojen (19, 25 ja 30 mm) voidaan katsoa kalastavan laaja-alaisesti eri-ikäisiä toutaimia, joten päätös 15 mm solmuvälin poisjättämisestä oli oikea. 19 mm:n solmuvälin verkko pyytää eniten 1- ja 2-vuotiaita yksilöitä. 25 mm:n verkko pyytää puolestaan 2- ja 3-vuotiaita yksilöitä, kun taas 30 mm:n verkko pyytää 3–6-vuotiaita yksilöitä (Taulukko 3.3 ja Kuva 3.5).



Kuva 3.5. Eri-ikäisten toutaimien jakaantuminen koverkon eri silmäkokoihin vuosien 2009, 2010, 2011, 2013, 2015 ja 2017 aineistossa Kulo- ja Rautavedellä.

Taulukko 3.3. Koeverkkokalastuksella pyydettyjen eri-ikäisten toutaimien (ikämääritetyt) jakautuminen koeverkon eri silmäkoihin Kulo- ja Rautavedellä vuosina 2008–2017.

	1v	2v	3v	4v	5v	6v	Yhteensä
2017							
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
2015							
19 mm		15	2	2			19
25 mm		3	4	4			11
30 mm				5			5
Yhteensä		18	6	11			35
2013							
19 mm		25	4	2			31
25 mm		3	4				7
30 mm		2	8	4			14
Yhteensä		30	16	6			52
2011							
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
2010							
15 mm							
19 mm	4		1				5
25 mm		3	2	2			7
30 mm							
Yhteensä	4	3	3	2			12
2009							
15 mm							
19 mm		1	1				2
25 mm			12	3			15
30 mm			6	3			9
Yhteensä		1	19	6			26
2008							
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

Aikaisempien vuosien tavoin kaikki vuonna 2017 verkkokoekalastuksilla pyydetty toutaimet olivat peräisin luontaisesta lisääntymisestä, sillä istutukset Rautavedellä lopetettiin jo vuonna 1998 ja Kulo-vedellä vuonna 2000 (Kivinen 2015). Koeverkoilla saatiin yhteensä 44 toutainta, joista kaikista yksilöstä määritettiin ikä. Toutaimien ikä vaihteli 2–6-vuoden välillä. Eniten saatiin 4-vuotiaita kaloja (21 kpl) (Taulukko 3.3).

Vuosina 2008–2017 tehtyjen verkkokoekalastusten ja saaliiksi saatujen toutaimien ikämääritysten perusteella on voitu havaita, että toutaimen vuosiluokkien vahvuudet vaihtelevat voimakkaasti. Tutkimuksen perusteella muista vuosista vahvempia vuosiluokkia on syntynyt vuosina 2006, 2010 ja 2011 ja 2013. Erityisen heikko vuosiluokka syntyi puolestaan vuonna 2008 (Kuva 3.6).

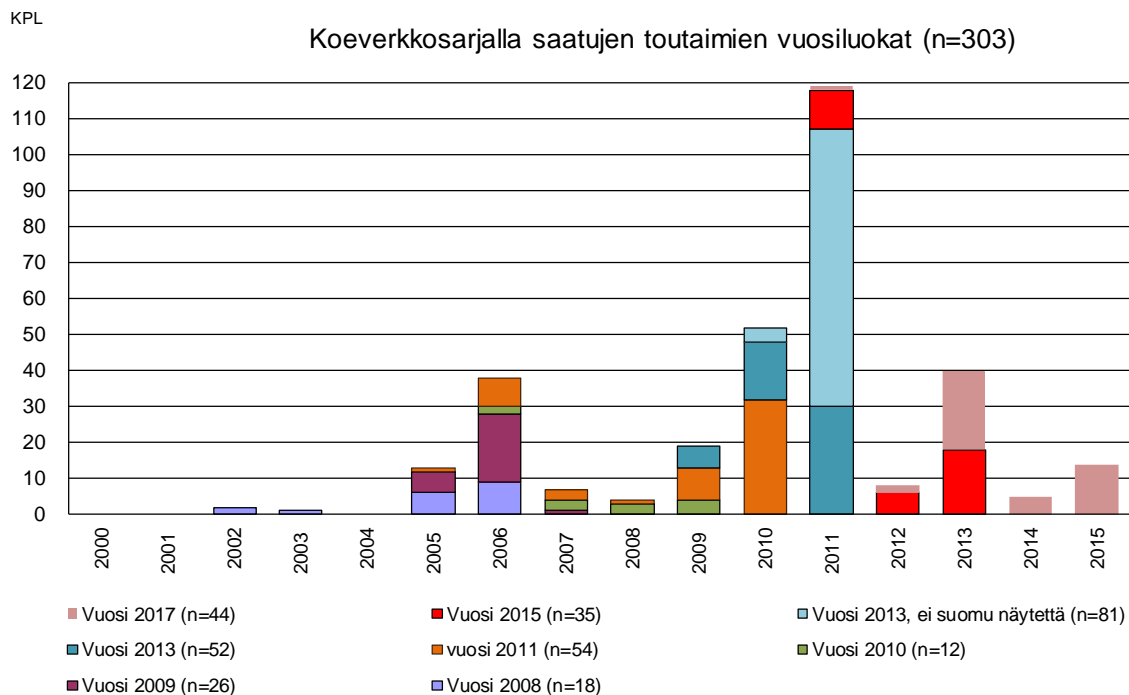
Edellisenä tutkimusvuotena (2013) saatiin verkkokoekalastuksilla poikkeuksellisen paljon toutaimia saaliiksi (133 kpl), joista vain 52 yksilöstä määritettiin ikä. Kuva 3.6 varten toutaimien ikäanalyysin ja

yksilöiden pituustiedon perusteella tutkimattomat toutaimet jaettiin vuosiluokkiin. Tämän korjauksen jälkeen vuosiluokka 2011 vahvuus kasvoi huomattavan suureksi.

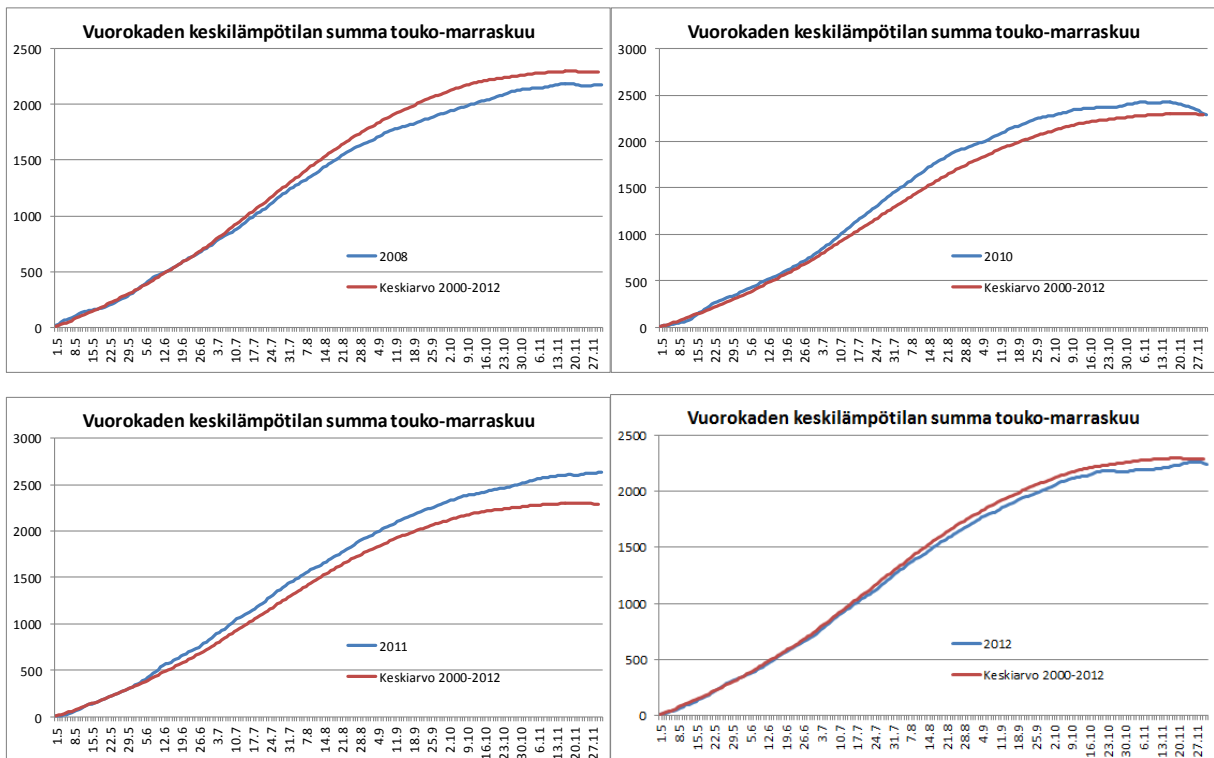
Toutaimen lisääntymisen onnistumista ja vuosiluokkien vahvuuden välisiä eroja voidaan selittää kevään ja kesän ilman lämpötiloilla (Kuva 3.7). Tavanomaista lämpimämpinä kesinä näyttäisi syntyvän vahvoja vuosiluokkia, kun taas kylminä kesinä vuosiluokka näyttäisi jäävän heikoksi.

Kuvassa 3.7 on esitetty vuosien 2008, 2010, 2011 ja 2012 vuorokausien keskilämpötilojen summa touko-marraskuun ajalta. Vuosi 2011 näyttäisi lämpötilatietojen perusteella olleen muita vuosia selvästi lämpimämpi. Kesäkuun alusta vuorokautinen keskilämpötila nousi keskimääräistä lämpötilaa korkeammalle tasolle ja pysytteli koko kesäkauden tällä. Myös vuosi 2010 oli keskimääräistä lämpimämpi. Sitä vastoin vuosi 2008 oli keskimääräistä kylmempi, jolloin syntyi selvästi muita vuosia heikompi vuosiluokka.

Liitteessä 5. esitetään Ympäristöhallinnon Hertta-tietokannasta kerättyjä pintaveden lämpötilasummattietoja vuosilta 2000–2017 13.5–5.10. väliseltä ajalta Längelmäveden Kaivannon mittausasemalta. Vahvojen vuosiluokkien vuosina 2006, 2010, 2011 sekä 2013 veden lämpötilat ovat olleet keskimääräistä lämpimämpiä ja vastaavasti vuosina 2008 ja 2012 matalampia. Vuosilta 2016, 2010, 2007 ja 2003 ei ole olemassa täydellistä tilastoa tarkastelujakson ajalta. Viimeisimpien tarkkailuvuosien 2015 ja 2017 lämpötilat ovat keskiarvoa matalampia, mikä tukee myös tarkkailututkimuksen tuloksia (Liite 5.).



Kuva 3.6. Toutaimien vuosiluokkien esiintyminen vuosien 2008–2015 koeverkkokalastussaaliissa Kulo- ja Rauta-vedellä. Aineistossa ei ole kaikkia saatuja toutaimia.



Kuva 3.7. Vuosien 2009–2012 lämpötilasummat ja vuosien 2000–2013 keskilämpötilan summa Tampereen Härmälän säähavaintoasemalla (Ilmatieteen laitos).

4. KESÄN VANHOJEN TOUTAINTEN NUOTTAUS

4.1 Aineisto ja menetelmät

Kokemäenjoella ja Loimijoella tehtävillä poikasnuottauksilla pyrittiin keräämään tietoa ensimmäisellä kasvukaudella (0+) olevista toutaimista. Poikasten esiintyminen alueella antaa suhteellisen luotettavan kuvan toutaimen lisääntymisen onnistumisesta alueella. Poikastiheys puolestaan kertoo, kuinka voimakasta lisääntyminen on jokiosuuksilla ollut.

Lähtökohtana tutkimuksessa on ollut, että jokaisella havaintoalueella pyritään vetämään 3 nuotanve-toa alueen eri kohdista. Nuotta levitettiin veneellä avoveteen vesikasvillisuusrajan ulkopuolelle ja se vedettiin kohtisuoraan rantaan rannalta käsin.

Toutaintutkimustulosten perusteella poikasnuottaukset ovat osoittautuneet hyväksi tavaksi selvittää toutaimen luontaista lisääntymistä Kokemäenjoen ja Loimijoen virta-alueilla. Vuonna 2017 poikanuottaukset toteutettiin harvennetulla havaintoverkostolla vuoden 2015 tapaan. Poikasnuottaukset toteutettiin kolmella havaintoalueella sekä Kokemäenjoella (KMJ1, KMJ2 ja KMJ5) että Loimijoella (LO1, LO2 ja LO4) (Kuva 3.1).

Nuottauksissa käytettiin nuottaa, jonka mitat olivat seuraavat: reidet olivat 8 m pitkät ja koko matkalta korkeudeltaan 2 m, perän suun korkeus ja leveys 2 m ja peränpussi lopusta oli korkeudeltaan 0,75 m. Reisien havas oli vaaleaa ja sen solmuväli oli 5 mm. Nuotan perän havas oli puolestaan 1 mm.

Reisien alapaulat olivat voimakkaasti painotettu ja yläosassa oli kellukkeet. Kokonaisuudessaan nuotta oli kelluva. Vetoköyden pituus oli n. 30 m.

Poikasnuottaukset toteutettiin Kokemäenjoessa 24.8.2017 ja Loimijoessa 7.-8.9.2017. Veden lämpötila oli sekä Kokemäenjoessa että Loimijoessa 13-14°C, mikä on useamman asteen matalampi lämpötila kuin aikaisempina vuosina. Nuottavetojen tarkat paikat selviävät liitteestä 3. Nuottasaaliit käsiteltiin vetokohtaisesti. Kaikki saadut toutaimet laskettiin ja mitattiin yksilöllisesti. Muut saalisalat pyrittiin määrittämään lajilleen ja lajikohtaiset saaliit arvioitiin silmämääräisesti. Nuottauksen aikana olosuhteet, vedenpinta korkeus ja virtaama, olivat Kokemäenjoessa tavanomaisella tasolla, kun taas Loimijoen virtaama oli hieman normaalia matalammalla tasolla.

4.2 Tulokset ja tulosten tarkastelu

Vuonna 2017 poikasnuottauksilla saatiin yhteensä 47 toutaimen 0+-ikäistä poikasta sekä yksi toisen kesän toutain (Taulukko 4.1). Suurin osa toutaimista saatiin Kokemäenjoen havaintopaikoilta. Loimijoelta saaliiksi saatiin 1 kpl 0+ ikäistä toutainta havaintoalueelta LO2 sekä yksi vanhempi kala alueelta LO1. Kokemäenjoella poikasia saatiin eniten havaintoalueelta KMJ2 (21 kpl) ja lähes sama määrä alueelta KMJ5 (19 kpl). Havaintoalueelta KMJ1 saatiin saaliiksi 6 poikasta.

Taulukko 4.1. Kokemäenjoen ja Loimijoen tutkimuspaikkojen toutainsaaliit vetokerroittain vuonna 2017.

2017	KMJ1					KMJ2			
Tiedot	veto 1	veto 2	veto 3	Yhteensä	veto 1	veto 2	veto 3	Yhteensä	
Kpl	4		2	6	21			21	
Min. pituus (mm)	49		57	49	39			39	
Maks. pituus (mm)	61		58	61	55			55	
Ka. pituus (mm)	57			57	44			44	
	KMJ5								
Tiedot	veto 1	veto 2	veto 3	Yhteensä					
Kpl	4	4	11	19					
Min. pituus (mm)	43	47	46	43					
Maks. pituus (mm)	54	52	65	65					
Ka. pituus (mm)	47	49	52	50					
	LO1					LO2			
Tiedot	veto 1	veto 2	veto 3	Yhteensä	veto 1	veto 2	veto 3	Yhteensä	
Kpl	1*			1		1		1	
Min. pituus (mm)									
Maks. pituus (mm)	177			177		51		51	
Ka. pituus (mm)	* ikä 1+								
	LO4								
Tiedot	veto 1	veto 2	veto 3	Yhteensä				Yhteensä	
Kpl	Ei toutaimia							48	
Min. pituus (mm)								39	
Maks. pituus (mm)								177	
Ka. pituus (mm)								48 *	

* 0+-ikäisten keskiarvo

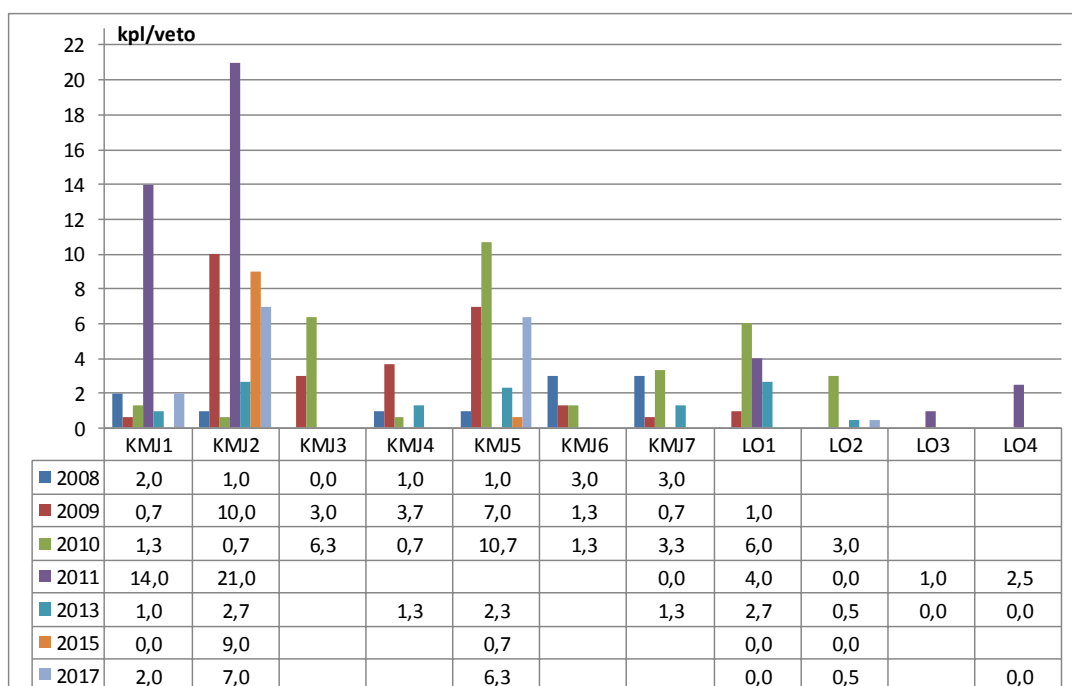
Taulukko 4.2. Havaintoaluekohtaiset toutainsaaliit vuosina 2008–2017.

		2008			2009		
Nimi	tunnus	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
		2010			2011		
Nimi	tunnus	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	3	1,0
Loimijoki (Forssa)	LO4				2	5	2,5
Yhteensä		27	100	3,7	14	86	6,1
		2013			2015		
Nimi	tunnus	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
		2017					
Nimi	tunnus	vetoja	0+ kpl	kpl/veto			
Kilpikosken alapuoli	KMJ1	3	6	2,0			
Villilänvuolteen alapuoli	KMJ2	3	21	7,0			
Karhiniemi	KMJ3						
Karhiniemen alapuoli	KMJ4						
Isosuon ranta	KMJ5	3	19	6,3			
Mäenpää	KMJ6						
Niskakosken yläpuoli	KMJ7						
Loimijoki (Pappilankari)	LO1	3		0,0			
Loimijoki (Vampula)	LO2	2	1	0,5			
Loimijoki (Loimaa)	LO3						
Loimijoki (Forssa)	LO4	3		0,0			
Yhteensä		17	47	2,8			

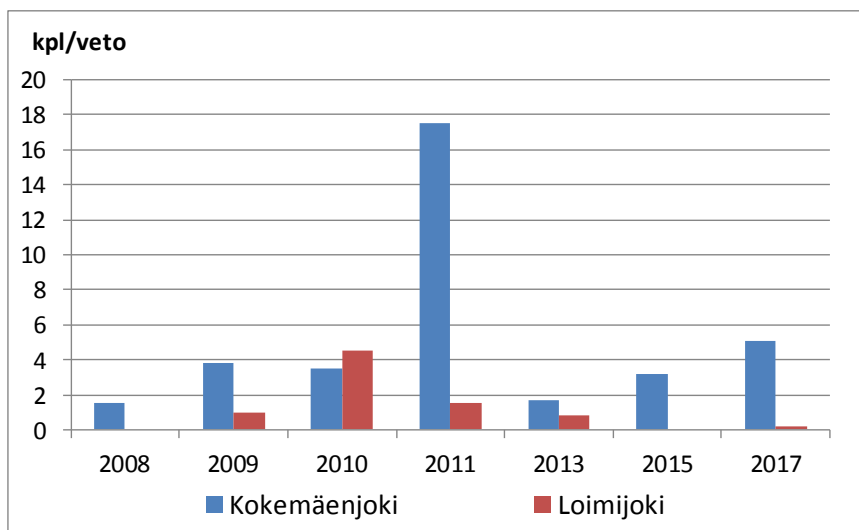
Vuoden 2017 nuottaustulosta voidaan pitää melko matalana yksikkösaaliin ollessa 2,8 kpl/veto. 0+ ikäisten toutaimien kokonaismäärä oli kuitenkin korkeampi, kuin vuosien 2013 ja 2015 tutkimuksessa, mutta matalampi kuin vuoden 2011 ennätysaaliissa (6,1 kpl/nuotanveto). Kuitenkin esimerkiksi havaintoalueen KMJ5 yksikkösaalis oli suurempi sitten vuoden 2010 (Kuva 4.2).

Edellisten tutkimusvuosien tavoin Kokemäenjoen KMJ2 havaintopaikasta saatiin eniten 0+ ikäisiä toutaimia saaliiksi ja yksikkösaalis muodostui kohtalaisen korkeaksi (7,0 kpl/nuotanveto) (Kuva 4.1). Loimijoen havaintopaikkojen yksikkösaaliit olivat samaa matalaa tasoa tai nollassa kuten aikaisempinakin vuosina.

Kokonaisuudessaan lisääntymistä kuitenkin tapahtuu koko Kokemäenjoen matkalla ja Loimijoen alaosissa, vaikkakin etenkin Loimijoella se on viimeisten tutkimusvuosien vähäistä ja Kokemäenjoellakin vähäisempää kuin huippuvuosina. Vuonna 2017 tehtyjen poikasnuottausten yksikkösaaliiden perusteella vuoden 2017 toutaimen vuosiluokan voidaan arvioida olevan heikohko sekä Kokemäenjoella että Loimijoella.



Kuva 4.1. Poikasnuottauksen toutaimen 0+-ikäryhmän yksilöiden yksikkösaaliit vuosina 2008–2017 eri alueilla. Tietotaulukon 0-arvo tarkoittaa, että alueelta ei saatu toutaimia, tyhjä tarkoittaa ettei alueella vedetty nuotaa.



Kuva 4.2. Poikasnuottauksen toutaimen 0+-ikäryhmän yksilöiden keskimääräiset yksikkösaaliit vuosina 2008–2017 Kokemäenjoella ja Loimijoella. Vuonna 2008 Loimijoella ei tehty poikasnuottauksia.

5. TOUTAIMEN SAALISNÄYTTEET

5.1 Aineisto ja menetelmät

Toutaintutkimuksen aikana toutaimen suomunäytteiden avulla on selvitetty toutaimen kasvua Kulo- ja Rautavedellä sekä Kokemäenjoen ja Loimijoen alueella. Iän ja kasvun määrittämisellä on pyritty arvioimaan kuinka vanhana toutain saavuttaa alueella sukukypsyyden. Kasvun määrittäminen on mahdollistanut myös arvioida, miten toutaimien kasvut eroavat vesialueittain.

Toutaimen suomunäytteitä on kerätty vuosina 2009–2013 verkkokoekalastusten lisäksi myös Kulo- ja Rautavedellä kalastaneilta kirjanpitokalastajilta sekä Siuronkoskella kalastaneilta vapaa-ajankalastajilta. Koska vuosina 2009–2013 kerätty toutaimen ikäaineisto on kattava ja se on antanut hyvän kuvan toutaimen kasvusta alueella, ei toutaimen suomunäytteitä enää kerätty vuosina 2015 ja 2017 kirjanpito- tai vapaa-ajankalastajilta. Vuosina 2015 ja 2017 suomunäytteitä kerättiin vain toutaimista, jotka saatiin koeverkkokoekalastuksilla vuosiluokkien vahvuuksien arvioimiseksi.

Toutaimen takautuvan kasvun määrittämisessä on käytetty Fraserin ja Leen menetelmää, jossa oletetaan kalan pituuskasvun ja suomun säteen kasvun tapahtuvan samassa suhteessa. Kaavan vakion a :n arvona käytettiin arvoa 25 (Pennanen 2001). Kaava on seuraava:

$$L_i = a + (L - a) / S * S_i$$

jossa L on kalan saantipituus, S on säde suomun fokuksesta sen etukulmaan saantihetkellä, S_i on säde suomun fokuksesta i :nteen vuosirenkaseen ja a on pituuksien ja suomun säteiden regressiosta saatu vakiotermin. Regression vakiolla on vain laskennallinen merkitys, joka ilmaisee toutaimen pituuden suomun syntymisen hetkellä.

5.2 Tulokset ja tulosten tarkastelu

Vuonna 2017 takautuva kasvu määritettiin kaikista 44 toutaimesta, jotka oli pyydetty koeverkkokalastuksessa Kulo- ja Rautavedeltä sekä Tupurlanjärveltä. Yksivuotiaita kaloja ei ollut vuoden 2017 aineistossa lainkaan. Eniten aineistossa oli 2- ja 4-vuotiaita kaloja. Vanhin koeverkoilla saatu kala oli 6-vuotias (54 cm) (Taulukko 5.1).

Takautuvan kasvun tarkkuuden parantamiseksi vuosien 2009, 2010, 2011, 2013, 2015 ja 2017 ikäaineistot yhdistettiin. Jo aiempien aineistojen perusteella toutain kasvaa lähes yhtä nopeasti Kulovedellä ja Rautavedellä, eikä vuosien 2015 ja 2017 lisääaineisto juuri muuta tulosta. 60 cm pituus ja sukukypsyyden saavutetaan näillä järviäläillä yhdeksän elinvuoden aikana, jonka jälkeen Rautaveden toutainten kasvu näyttäisi hieman hidastuvan Kuloveteen verrattuna (Kuva 5.1). On kuitenkin huomattava, että vanhempia yksilöitä on aineistossa vähän, jolloin tulosten luotettavuus heikkenee. Lisäksi Kuloveden toutainaineisto on suurempi, joten sen tarkkuuskin on tässä suhteessa parempi.

Toutaimen kasvun on todettu olevan näyttäisi olevan järviäläillä nopeampaa kuin Kokemäenjoessa ja Loimijoessa, tosin jokialueiden aineisto on pieni luotettavien arvioiden tekemiseen. Tupurlanjärven takautuvasti määritetty aineisto koostuu vain nuorista yksilöistä, ja siksi ei voida arvioida, mikä on näiden toutainten kasvunopeus vanhempana. Viisivuotiaina kalat ovat reilun 30 cm mittaisia (Kuva 5.1 ja Taulukko 5.1.).

Taulukko 5.1. Kuloveden, Rautaveden ja Tupurlanjärven koeverkkokalastuksella saatujen toutaimien ikäaineisto vuodelta 2017.

Vuosi 2017	Tiedot	1 v	2 v	3 v	4 v	5 v	6 v	7 v	8 v	9 v	10 v	11 v	12 v	13 v	14 v	Yhteensä
Kulovesi	Kpl		2		1											3
	Keskipituus		202,5		340,0											248,3
	Min. Pituus (mm)		182		340											182
	Max. Pituus (mm)		223		340											340
	Keskipaino (g)		71,0		354,0											165,3
Rautavesi	Kpl				5	1	1									7
	Keskipituus				397,6	423,0	548,0									422,7
	Min. Pituus (mm)				380	423	548									380
	Max. Pituus (mm)				415	423	548									548
	Keskipaino (g)				580,0	676,0	1666,0									748,9
Tupurlanjärvi	Kpl		12	5	16	1										34
	Keskipituus		193,8	311,6	348,8	330										288,0
	Min. Pituus (mm)		180	307	325	330										180
	Max. Pituus (mm)		215	318	374	330										374
	Keskipaino (g)		59,3	286,8	397,1	336										257,5
Yhteensä	Kpl		14	5	22	2	1									44
	Keskipituus		195,0	311,6	359,5	376,5	548,0									306,8
	Min. Pituus (mm)		180,0	307,0	325,0	330,0	548,0									180
	Max. Pituus (mm)		223,0	318,0	415,0	423,0	548,0									548
	Keskipaino (g)		61,1	286,8	440,7	506,0	1666,0									334,6

Taulukko 5.2. Kulovedestä, Rautavedestä ja Tupurlanjärvestä kaikilla menetelmillä vuosien 2009–2017 pyydettyjen toutaimien ikäryhmäkohtaiset keskikeskipituudet ja -painot, sekä minimi- ja maksimipituudet.

Tiedot	Tiedot	1 v	2 v	3 v	4 v	5 v	6 v	7 v	8 v	9 v	10 v	11 v	12 v	13 v	14 v	15 v	16 v	17 v	18 v	19 v	Yhteensä	
Kulovesi,	Kpl	36	76	52	59	13	13	28	44	20	30	27	10	14	13	9	7	1		1	453	
	Keskipituus	194	233	314	373	429	492	529	566	606	627	634	654	686	698	711	738	750			750	444
Tupurlanjärvi	Min. Pituus (mm)	161	171	210	302	330	460	480	470	500	480	530	585	625	640	635	700	750			750	161
	Max. Pituus (mm)	223	297	410	482	494	548	570	650	750	720	730	710	750	760	780	820	750			750	820
	Keskipaino (g)	64	122	302	504	812	1117	1464	1864	2357	2581	2630	2885	3427	3408	3620	4057	3500			4500	1299

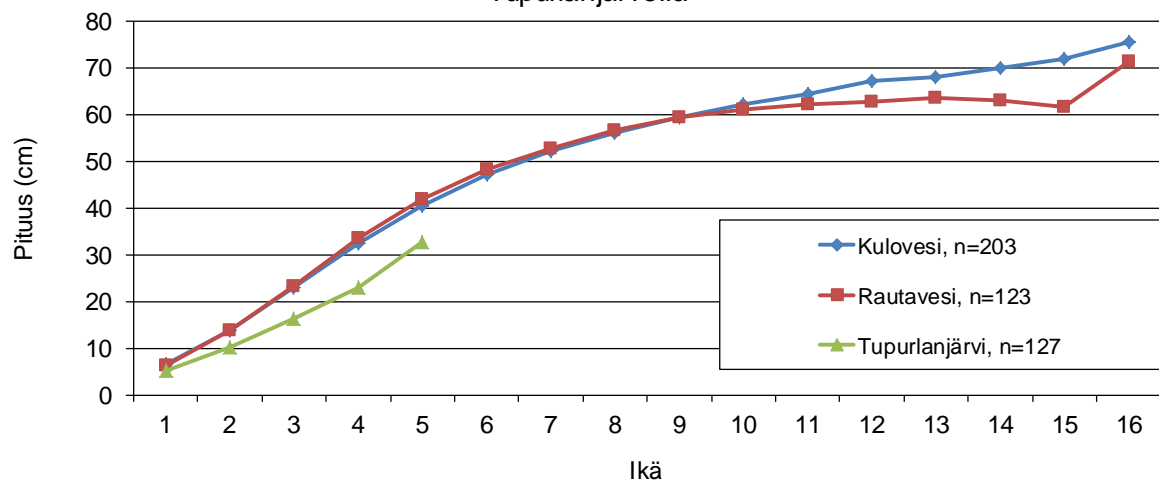
Taulukko 5.3 Jokialueiden (Kokemäenjoki, Loimijoki ja sen sivujoet) ikäaineisto vuosina 2009, 2010 ja 2011.

Vuodet 2009, 2010 ja 2011		1 v	2 v	3 v	4 v	5 v	6 v	7 v
Kokemäenjoki, Loimijoki ja Kojonjoki	Kpl	5	6	5	2	1	2	
	Keskipituus	162,0	209,8	272,2	386,5	362,0	445,0	
	Min. Pituus (mm)	148	176	255	350	362	405	
	Max. Pituus (mm)	182	248	290	423	362	485	
	Keskipaino (g)	31,2	78,0	173,2	514,5	392,0	682,0	
		8 v	9 v	10 v	11 v	12 v	Yhteensä	
Kokemäenjoki, Loimijoki ja Kojonjoki	Kpl	2		1		1		25
	Keskipituus	545,0		550,0		600,0		307,8
	Min. Pituus (mm)	470		550		600		148
	Max. Pituus (mm)	620		550		600		620
	Keskipaino (g)	1607,5		1320,0		2040,0		448,8

Taulukko 5.4 Toutaimen takautuvasti määritetty kasvu järvialtailla vuonna 2017.

Toutain 2017 / taannehtivat kasvunmääritykset	1V	2V	3V	4V	5V	6V	7V	8V	9V	10V	11V	12V	13V	14V	15V	16V
Kulovesi																
lukumäärä n	3	3	1	1												
keskipituus mm	34	47	102	147												
keskihajonta mm	8	19														
Rautavesi																
lukumäärä n	7	7	7	7	2	1										
keskipituus mm	60	127	200	274	445	666										
keskihajonta mm	18	67	109	132	257											
Tupurlanjärvi																
lukumäärä n	34	34	22	17	1											
keskipituus mm	37	55	97	138	118											
keskihajonta mm	10	22	30	53												
Koko järviaineisto																
lukumäärä n	44	44	30	25	3	1										
keskipituus mm	41	66	121	176	336	666										
keskihajonta mm	14	42	71	100	262											

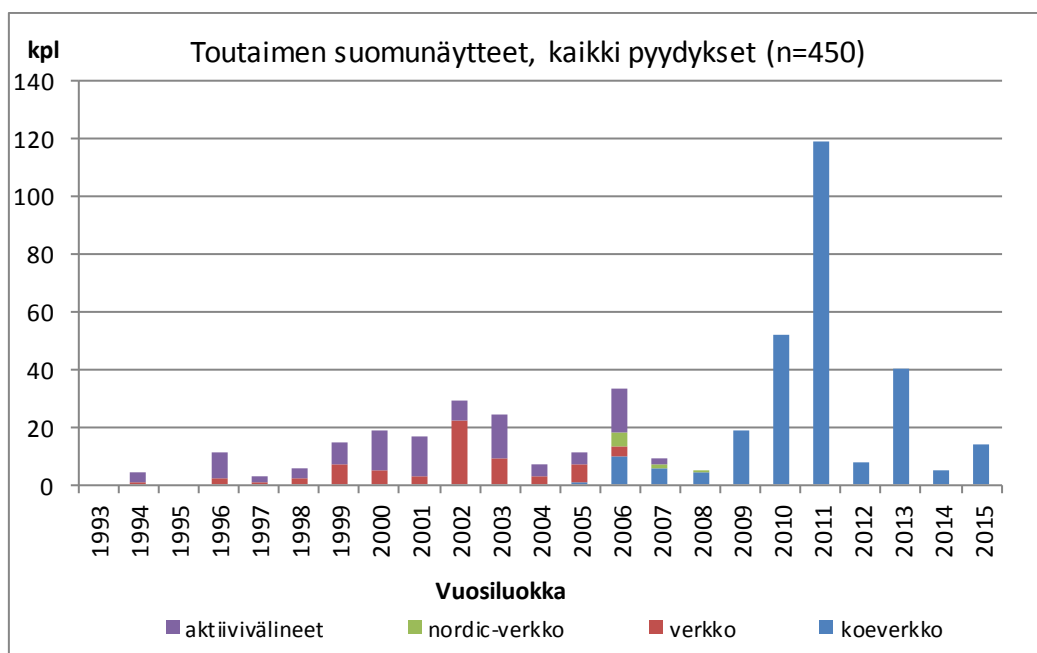
Toutaimen takautuvasti määritetty kasvu Kulo- ja Rautavedellä sekä Tupurlanjärvellä



Kuva 5.1. Toutaimen takautuvasti määritetty kasvu vuosien 2009, 2010, 2011, 2013, 2015 ja 2017 suomuaineistosta Kulo- ja Rautavedellä.

Vuosina 2009–2017 kerättyjen suomunäytteiden ikämäärityksen perusteella Kulo- ja Rautavedellä on tapahtunut toutaimen luontaista lisääntymistä jokaisena vuotena istutusten loppumisen jälkeen. Viimeiset toutainistutukset Kulo- ja Rautavedellä tehtiin vuosina 1998 ja 2000 (Kivinen 2015). Vaikka lisääntymistä on tapahtunut jokaisena vuonna 2000-luvulla, voidaan vuosiluokkien vahvuudessa kuitenkin havaita selviä eroja. Kuvaa 5.2 tarkasteltaessa on syytä havaita, että Siuronkosken vapaa-ajankalastajien sekä järvi-altailla toimivien kirjanpitokalastajien saalisnäytteet ovat koostuneet pääasiassa suurista ja iäkkäistä yksilöistä, kun taas toutaintutkimuksen verkkokoekalastuksen ja Nordic-

verkkokalastuksen toutainsaalis on koostunut nuorista yksilöistä. Tutkimusvuosien yhdistetty ikämääritysaineisto on kattava vuosiluokkien vahvuuden määrittämiseksi etenkin järviältailla (Kuva 5.2). Aineiston perusteella ainakin vuosiluokat 2002, 2006, 2010 ja 2011 ja viime vuosista 2013 näyttäisivät olevan muita vuosiluokkia vahvempia.



Kuva 5.2. Vuosina 2009–2017 Kulo- ja Rautavedellä pyydettyjen toutainten vuosiluokkajakauma pyyntimene-
telmittäin.

6. ARVIO TOUTAIMEN LUONTAISESTA LISÄÄNTYMISESTÄ JA KAN- NAN TILAN KEHITYKSESTÄ

Vuonna 2017 toutaimen luontaista lisääntymistä selvitettiin harvennetulla verkkokoealastus- ja poikasnuottaushavaintoalueverkostolla. Kulo- ja Rautaveden alueella koeverkkokalastuksia tehtiin kolmella havaintoalueella 36 verkkovuorokauden pyyntiponnistuksella. Poikasnuottausta puolestaan toteutettiin kolmella Kokemäenjoen ja kahdella Loimijoen havaintoalueella.

Vuonna 2017 Kokemäenjoen ja Loimijoen poikasnuottausten tuloksia voidaan pitää kokonaisuudessaan heikohkona. Loimijoen kolmelta havaintoalueelta saatiin saaliiksi yksi toutaimen 0+ poikanen alueelta LO2 sekä yksi 1+ toutain alueelta LO1 saaliiksi. Loimijoella lisääntyminen on ollut heikkoa, mutta tulosten mukaan sitä kuitenkin tapahtuu joen alaosilla.

Kokemäenjoen kolmesta havaintoalueesta saatiin kaikilta alueilta saaliiksi poikasia, eniten alueilta KMJ2 ja KMJ5, jossa saatiin lähes sama määrä nolikkaita molemmilta alueilta (19–21 kpl). Yhteensä 0+ ikäisiä toutaimia saatiin 47 yksilöä, mikä oli kuitenkin parempi tulos kuin vuosien 2013 ja 2015 tutkimuksissa. Nuotan vetomääriin suhteutettuna yksikkösaalis oli 2,8 kpl/nuotantveto ja vuoden 2017 yksikkösaalis oli täten suurempi kuin edellisten tutkimusvuosien poikassaalis (2013, 1,5 kpl/nuotantveto, 2015 2,1 kpl/veto), mutta jäi huomattavasti pienemmäksi kuin vuoden 2011 tulos

(6,1 kpl/nuotanveto). Poikasnuottauksen tulokset osoittavat, että toutaimen luontainen lisääntyminen on ollut vuonna 2017 kohtalaista Kokemäenjoella.

Kulo- ja Rautaveden sekä Tupurlanjärven verkkokoekalastukset tuottivat vuonna 2017 kohtalaisen toutainsaaliin ja saalistaso oli lähes täsmälleen sama kuin vuoden 2015 tutkimuksessa. Kolmen havaintopaikan verkkokoekalastuksilla saatiin saaliiksi yhteensä 44 toutainta. Edellisten vuosien tavoin Tupurlanjärvestä saatiin eniten toutaimia saaliiksi (31 kpl). Kuloveden KV1 havaintoalueelta saatiin 3 toutainta ja Rautaveden RV2 havaintoalueelta 7 toutainta. Saaliin jakautuminen eri järvi-altaiden kesken oli lähes identtinen vuoden 2015 kanssa, joten voidaan olettaa koeverkkokalastuksen kertovan verrattain hyvin vesistöjen nuorten toutainkantojen tilasta. Vuonna 2017 saalis oli melko tasaisesti jakautunut myös koeverkon eri silmäkokojen kesken. Vuonna 2017 saatiin eniten saaliiksi 4-vuotiaita kaloja 25 mm solmuvälistä, kun aikaisempina vuosina verkko on pyytänyt parhaiten 2-vuotiaita 19 mm solmuvälistä. Tämä osaltaan kertoo vuoden 2013 ikäluokan vahvuudesta sekä toisaalta vuoden 2015 heikommasta ikäluokasta.

Pyyntiponnistukseen suhteutettuna verkkokoekalastuksen toutaimen yksikkösaalis vuonna 2017 oli 1,2 toutainta/verkkovrk, mikä oli samaa tasoa vuoden 2015 kanssa ja täten yksi tarkkailun korkeimmista tuloksista. Vuonna 2013 verkkokalastuksen yksikkösaalis oli tutkimushistorian tähän asti korkein (2,2 toutainta/verkkovrk), mikä johtui suurimmaksi osaksi vuonna 2011 syntyneestä vahvasta vuosiluokasta. Myös vuosi 2013 vaikuttaa melko vahvalta.

Vuosina 2009–2017 toteutettujen toutaintutkimusten tulosten perustella voidaan todeta, että jokialueilla suoritettavat 0+ -ikäisten toutaimien poikasnuottaustulokset voidaan laajentaa koskemaan myös Kulo- ja Rautaveden alueen toutaimen lisääntymistä. Tutkimustulokset osoittavat selvästi, että sääolosuhteet (kevään ja kesän lämpösumma niin vedessä kuin ilmassa) vaikuttavat voimakkaasti toutaimen lisääntymisen onnistumiseen ja vuosiluokkien vahvuuteen. Sääolosuhteiden vaikutus on samanlainen Kokemäenjoen- Loimijoen alueella ja niiden yläpuoleisilla Kulo- ja Rautavedellä. Voidaan myös olettaa, että virtaamaolosuhteet vaikuttavat jollakin tavoin toutaimen lisääntymiseen ja vuosiluokkien vahvuuteen sekä tietenkin koekalastusten onnistumiseen. Ei ole kuitenkaan tarkempaa tietoa siitä, miten kevätaikaiset suuret virtaamat tai niiden puute vaikuttaa toutaimen lisääntymiseen.

Pitkäaikaisseurantatutkimuksen tulokset ovat osoittaneet, että poikasnuottauksilla havaitut jokialueiden hyvät poikastiheydet näkyvät järvi-altaiden koeverkkokalastuksissa suurina toutainsaaliina muuttaman vuoden viiveellä. Vuonna 2011 poikasnuottauksen 0+ ikäisten toutaimien yksikkösaalis oli poikkeuksellisen korkea (6,1 kpl/nuotanveto). Rungas poikasmäärä ilmensi vahvaa vuosiluokkaa, joka oli syntynyt keskimääräistä lämpimämmän kesän ansiosta. Vuonna 2011 syntynyt vahva vuosiluokka rekrytoitui Kulo- ja Rautaveden verkkokoekalastuksissa suurena saaliina vuosina 2013 ja 2015. Kuten jo edellä todettiin, vuonna 2017 verkkokalastusten tuloksissa näkyy vuoden 2013 positiivinen vaikutus sekä toisaalta vuoden 2015 negatiivinen vaikutus. Vanhin kala koeverkkokalastuksissa oli 6-vuotias ja tätä vanhemmat kalat eivät enää juuri näy koeverkkokalastusten tuloksissa, koska eivät jää ko. silmäkokoihin kiinni.

Toutaimen tutkimussuunnitelmassa esitettiin, että Kulo- ja Rautaveden toutaimen vuosiluokkien vahvuuksia voitaisiin arvioida tutkimusverkkojen yksikkösaaliin avulla (Pennanen 2008 a). Tulosten perusteella voidaan todeta, että verkkokoekalastuksen toutaimen yksikkösaalis ilmentää muutaman vuoden viiveellä toutaimen luontaisen lisääntymisen onnistumista kohtalaisen hyvin. On kuitenkin syytä huomioida, että muutaman vuorokauden kestävän koeverkkokalastuksen aikana ulkoisilla ym-

päristö- ja säätekijöillä on suuri vaikutus koekalastuksen tulokseen ja tätä kautta arvioon siitä, miten luontainen lisääntyminen on onnistunut.

Toutaintutkimuksen tulokset osoittavat, että toutain lisääntyy vuosittain Kulo- ja Rautavedellä ja Kokemäenjoella. Toisaalta velvoitetarkkailun tulokset antavat viitteitä siitä, että toutainkannat ovat heikentyneet alueella 2000-luvun aikana. Kirjanpitokalastuksen toutaimen yksikkösaaliit ovat laskeutuneet selvästi Rautavedellä, mutta nousseet lievästi vuosina 2014–15, kun taas Kulovedellä yksikkösaaliin lasku on viime vuosina tasaantunut (Kivinen 2016). Tulokset viittaavat siihen, että toutaimen luontainen lisääntyminen ei ole pystynyt ylläpitämään toutainkannan tilaa sille tasolla, joka saavutettiin laajoilla istutustoimilla. Siuron reitillä toutainkanta vaikuttaa kuitenkin vahvistuneen ainakin vuosina 2014-15 jos verrataan 2000-luvun alkuun (Kivinen 2015).

Viimeisistä Kulo- ja Rautaveden istutuksista (1998 ja 2000) peräisin olevat toutaimet olivat vuonna 2017 iältään jo 17-vuotiaita eli hyvin iäkkäitä. Kuitenkin tämän ikäisiä kaloja on saatu saaliiksi tämän tarkkailun aikana. Vanhin tässä tutkimuksessa havaittu kala oli iältään 19 vuotta. Tämän ikäisten kalojen osuus populaatiosta on jo mitä todennäköisimmin hyvin pieni. Toutainkannassa tapahtuvat muutokset ovat hitaita lajin pitkäikäisyydestä ja myöhäisestä sukukypsyydestä johtuen. Kirjallisuudessa on mainintoja, että toutaimet saavuttavat sukukypsyyden naaraiden ollessa 8–9-vuotiaita ja koiraiden ollessa 6–8-vuotiaita eli kalan nuoruusvaihe kestää lähes yhtä kauan kuin sukukypsyytikä. On kuitenkin viitteitä siitä, että kalan koko saattaa vaikuttaa sukukypsyyteen enemmän kuin kalan ikä.

Vuosina 2008–2017 toteutetun toutainselvityksen tulosten perusteella voidaan todeta, että jokialueiden poikasnuottauksilla ja järvi- ja järvialueiden verkkokoekalastuksilla saadaan hyvä kuva toutaimen lisääntymisestä alueella. Menetelmien tulokset täydentävät toisiaan, mikä antaa paremman kuvan toutaimen luontaisesta lisääntymisestä. Luotettavan kuvan saamiseksi tulisi poikasnuottauksen sekä verkkokoekalastuksen havaintoverkosto olla riittävän laaja ja pyyntiponnistus riittävällä tasolla. Vuosina 2015–17 toteutettua harvennettua havaintopaikkaverkostoa ja pyyntiponnistusta voidaan pitää minimimääränä, jolla toutaimen lisääntymisen onnistumista voidaan arvioida. Vuosiluokkien vahvuuden määrittämiseksi tulisi jatkossakin kaikista verkkokoekalastuksella saaduista toutaimista ottaa suomunäyte.

Kuten jo vuoden 2015 tutkimustulosten jälkeen todettiin, jää edelleen epäselväksi miksi Tupurlanjärvestä saadaan niin paljon enemmän toutaimia saaliiksi kuin muilta järvi- ja järvialueilta? Toinen toutainkannan tilan säilyttämisen kannalta olennainen kysymys olisi tietää, missä toutain lisääntyy Kulo- ja Rautaveden alueella ja mikä näiden lisääntymisalueiden merkitys on toutainkannan säilymisen kannalta. Toutaimen vaelluskäyttäytymistä voisi tutkia esimerkiksi merkintätutkimuksilla. Jos lisääntymisalueet ja niiden merkitys olisi tiedossa, voisi näitä alueita kunnostaa toutaimen luontaisen lisääntymisen parantamiseksi, mikä edesauttaisi lajin suojelutason pysymistä suotuisana.

Jo aiemmin on todettu myös, että järvi- ja jokialueiden velvoitetarkkailutuloksien tarkemmalla analysoinnilla voitaisiin arvioida laaja-alaisesti ja kattavasti toutainkannan kehitystä Kulo- ja Rautaveden, Siuron reitin, Vanajan reitin alaosan ja Kokemäenjoen ja Loimijoen alueilla. Tämän kaltainen tutkimus on tehty viimeksi RKTL:n toimesta vuonna 2000 (Pennanen 2001). Toutainkannan tilanne näyttäisi olevan muuttunut olennaisesti tästä ajasta, koska lisääntyminen on täysin luontaisen varassa.

Toutainkannan tila on uhanalaisuusluokituksen mukaisesti arvioitu silmälläpidettäväksi. Viimeisimmässä, vuonna 2013 julkaistussa EU:n komissiolle tehdyssä suojelutoimien seurantaraportissa vuosilta 2007–2012 toutaimen suojelutason arvioitiin olevan suotuisa ja myös kannan kehityssuunnan suotuisa. Kehityssuunta-arvion pohjana on käytetty vuosien 1995–2012 tarkastelujaksoa, joten kanta-

arviot on tehty osin tuki-istutusten ylläpitämän kannan perusteella ja pitkälti asiantuntija-arviona, ja raportissa todetaan, että esimerkiksi tiedot aikuisten toutainten määrästä puuttuvat, eikä toutainsaaliita tunneta tarkasti.

Tulevien vuosien tutkimuksissa selvinnee, pystyykö luontainen lisääntyminen pitämään toutainkannan silmälläpidettävällä tasolla. Haasteita kannan säilymiseen tuo osaltaan myös mm. ilmastonmuutos.

KVVY TUTKIMUS OY

Laatineet:

Limnologi, MMM



Heikki Holsti



Biologi, FM

Anna Väisänen

Hyväksynyt:

Kalaosastonjohtaja



Olli Piironen

TIEDOKSI

Pohjois-Savon ELY-keskus, Järvi-Suomen kalatalouspalvelut (kirjaamo ja Hannu Salo)

Varsinais-Suomen ELY-keskus, kalatalouspalvelut (kirjaamo ja Leena Rannikko)

Kokemäenjoen-Loimijoan kalastusalue

Vammalan seudun kalastusalue

VIITTEET

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

Kivinen S. 2015. Pappilanjoen ja Siuron reitin kalataloudellinen tarkkailu 2015. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu 765.

Pennanen, J. 2001. Toutaimen istutukset ja niiden tulokset. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki. Kalatutkimuksia 178. 55 s. + liitteet.

Pennanen, J., Salminen, M. ja Saura, A. 2008 a. Toutaimen luontaisen lisääntymisen seuranta Kulo- ja Rautavedessä sekä Kokemäenjoen ylä- ja keskiosalla- tutkimussuunnitelma. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 18 s. + liitteet.

Pennanen, J., Salminen, M. ja Saura, A. 2008 b. Toutaimen luontaisen lisääntymisen seuranta Kulo- ja Rautavedessä sekä Kokemäenjoen ylä- ja keskiosalla- raportti vuoden 2008 pilottitutkimuksesta. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 14 s. + liitteet.

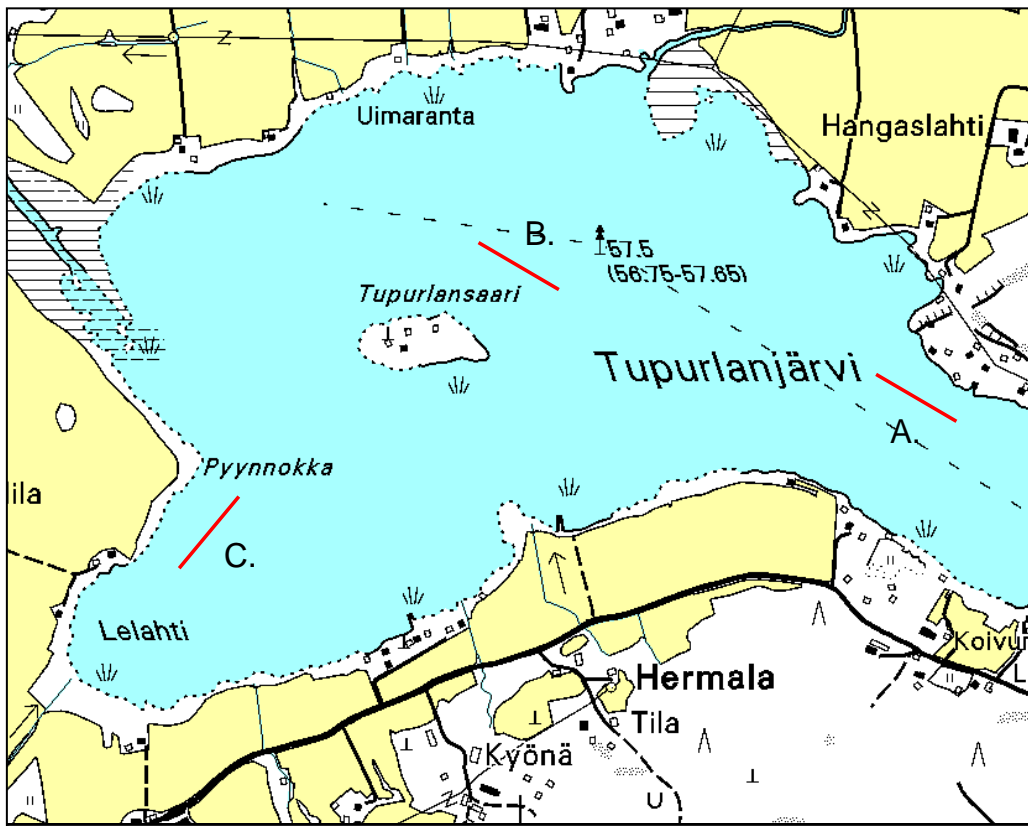
Kivinen, S. 2016. Kulo- ja Rautaveden kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2015. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu 762. 38 s+ liitteet.

Väisänen A. 2013. Loimijoen kalataloudellinen velvoitetarkkailu 2011. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu nro 689. 51 s. + liitteet.

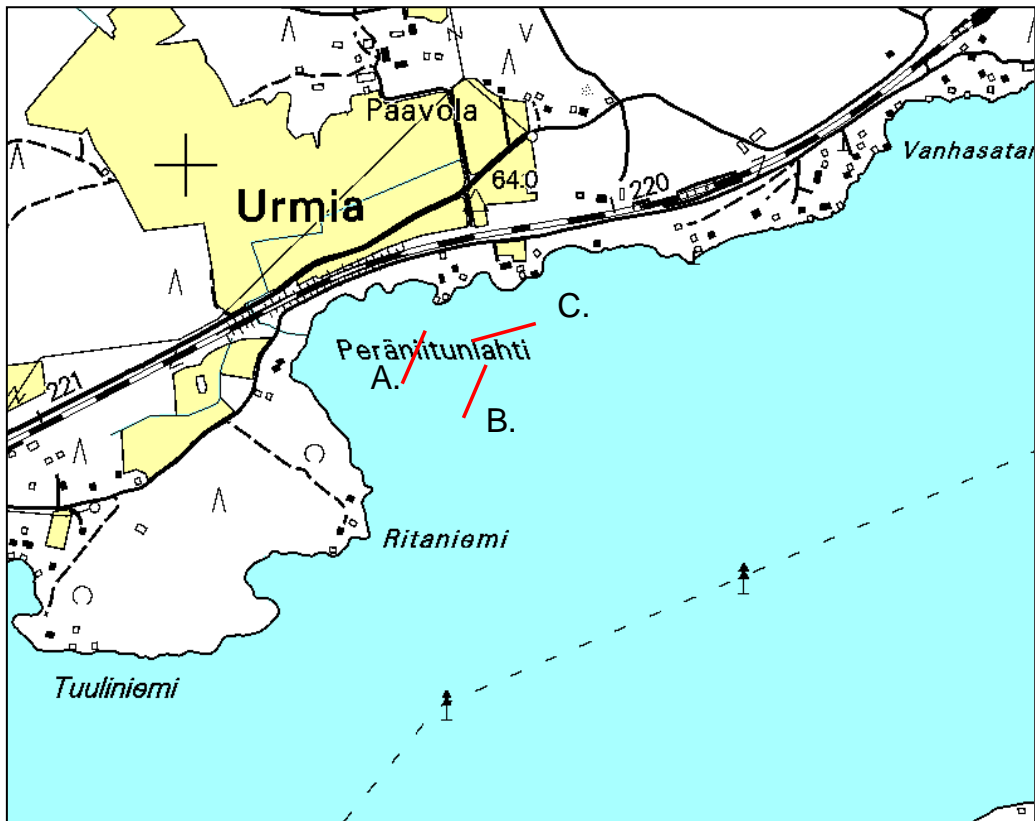
Liite 1. Verkkokalastuksen kokonaissaaliit solmuväleittäin vuonna 2017.

2017	Kulovesi (KV1)				Rautavesi (RV2)				Tupurlanjärvi				Yhteensä
	19 mm	25 mm	30 mm	Yhteensä	19 mm	25 mm	30 mm	Yhteensä	19 mm	25 mm	30 mm	Yhteensä	
toutain													
kpl	2		1	3	2	2	3	7	16	10	5	31	41
paino (g)	142		354	496	2342	1358	1542	5242	2572	3636	1760	7968	13706
ahven													
kpl	5	1		6	51	18	11	80	23	4	5	32	118
paino (g)	312	80		392	2696	2006	2338	7040	1030	436	1114	2580	10012
hauki													
kpl	1			1									1
paino (g)	174			174									174
kuha													
kpl			1				2	2	8	2	3	13	16
paino (g)			302				512	512	1170	372	594	2136	2950
lahna													
kpl	31			31	31	15	4	50	111	2		113	194
paino (g)	960			960	932	686	328	1946	2664	112		2776	5682
pasuri													
kpl	3		1		15	6	3	24	38		2	40	68
paino (g)	114		122		488	260	224	972	938		282	1220	2428
sulkava													
kpl				1			3	3	9	16	31	56	60
paino (g)				110			352	352	776	2110	8080	10966	11428
särki													
kpl	29	3	1	33	103	9	2	114	12			12	159
paino (g)	1144	292	176	1612	4116	642	258	5016	628			628	7256
Yhteensä kpl	71	4	5	80	202	50	28	280	217	34	46	297	657
Yhteensä paino (g)	2846	372	1064	4282	10574	4952	5554	21080	9778	6666	11830	28274	53636

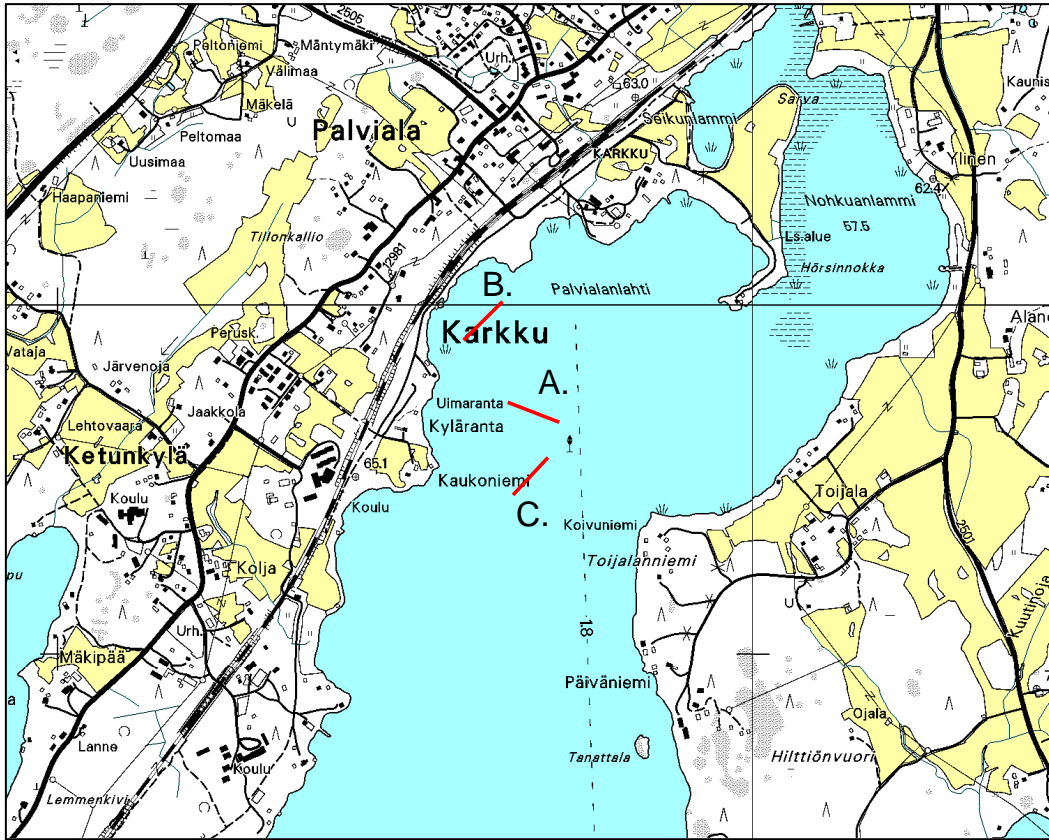
Liite 2. Verkkokoekalastuksen pyyntipaikat vuonna 2017.



Tupurlanjärven verkkosarjojen pyyntipaikat vuonna 2017.



Kuloveden Urmian (KV1) verkkosarjojen pyyntipaikat vuonna 2017.

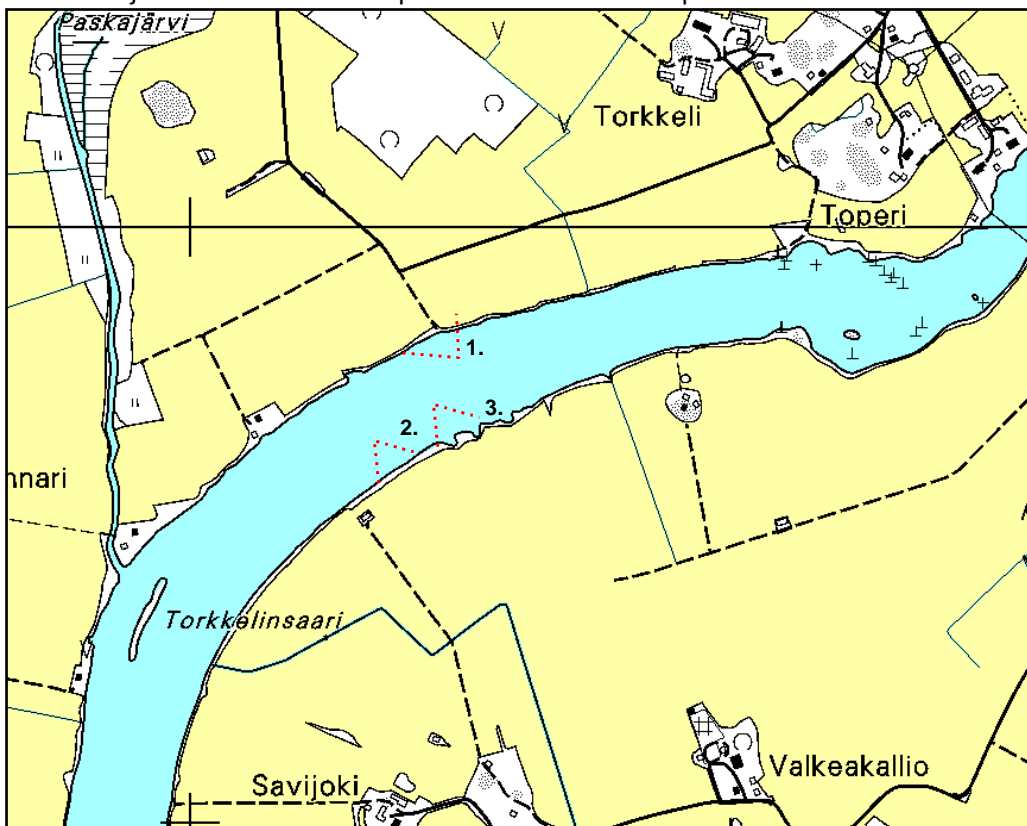


Rautavesi Karkku (RV2) verkkosarjojen pyyntipaikat vuonna 2017.

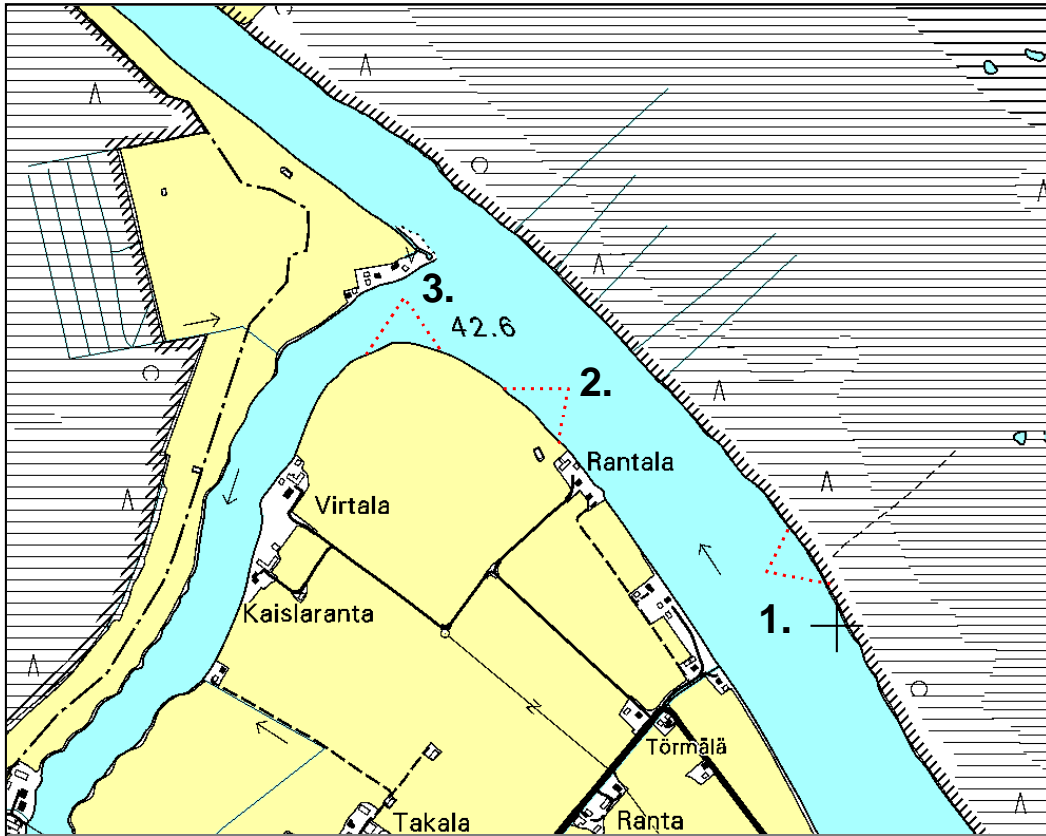
Liite 3. Kokemäenjoen ja Loimijoen poikasnuottauksen vetopaikat vuonna 2017.



Kokemäenjoen KMJ1 osa-alueen poikasnuottausten vetopaikat vuosina 2010-2017.



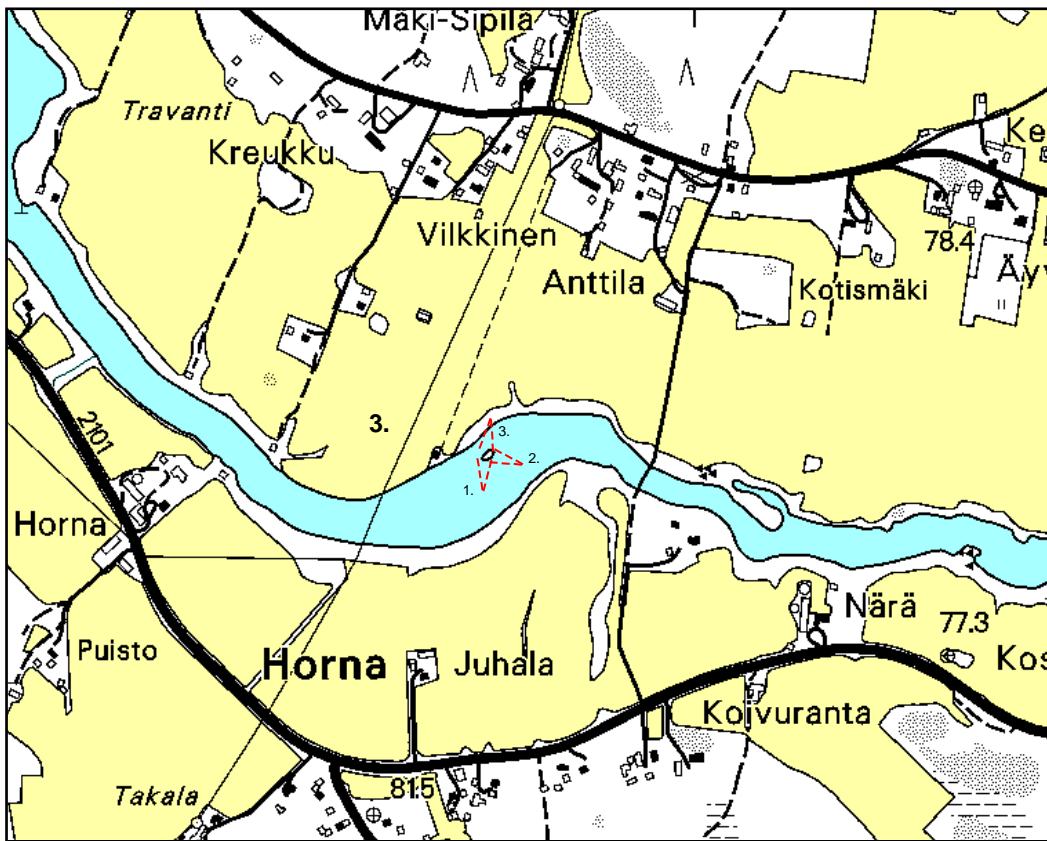
Kokemäenjoen KMJ2 osa-alueen poikasnuottausten vetopaikat 2010-2017.



Kokemäenjoen KMJ5 osa-alueen poikasnuottausten vetopaikat vuosina 2010–2017.



Loimijoen Pappilankari (LO1) poikasnuottausten vetopaikat vuonna 2010–2017.



Loimijoen Vampulan yläpuolen (LO2) poikasnuottausten vetopaikat vuonna 2010–2017.

Liite 4. Kokemäenjoen ja Loimijoen poikasuottauksen kokonaissaaliit lajeittain vuonna 2017.

Laji + ikä	KMJ1 Kpl	KMJ2 Kpl	KMJ5 Kpl	LO1 Kpl	LO2 Kpl	LO4 Kpl	Yhteensä Kpl
toutain 0+	6	21	19		1		47
hauki 0+		1	6		2	3	12
salakka 0+	20	100	130	60	200	20	530
salakka0+		200					200
särki 0+	650	330	450	90	70	300	1890
säyne 0+	21	27	4	2	1		55
säyne0+	1						1
ahven 0+	65	60	70	6		20	161
lahna 0+				1		22	23
>1+ahven		1	6	1		1	9
>1+lahna				1		20	21
>1+salakka	80	30	40	110	50	125	435
>1+särki	30	20	16	13	2	10	91
>1+säyne			1				1
Yhteensä	873	790	742	284	326	521	3536

Liite 5. Pintaveden lämpötilasumma vuosilta 2000–2017 Längelmäveden Kaivannon mittausasemalta 13.5.-5.10. väliseltä ajalta, pois lukien vuodet 2016, 2010, 2007 ja 2003 sekä ko. vuosien keskiarvot. Lähde:Ympäristöhallinnon Hertta-tietokanta.

