

Kuopion Vesi
Powerflute Oy

4114
20.12.2018
Tiedoksi:
Pohjois-Savon ely-keskus
Pohjois-Savon kalatalouskeskus

Lähetämme ohessa raportin Kallaveden kalataloudellisesta tarkkailusta vuonna 2018.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy



Jukka Hartikainen

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY

B 4114

KUOPION VESI
POWERFLUTE OY

KALLAVEDEN KALATALOUDELLINEN
YHTEISTARKKAILU
VUONNA 2018

KUOPIO 20.12.2018

JUKKA HARTIKAINEN

1. JOHDANTO

Kallaveden kalataloudellinen yhteistarkkailu perustuu Kuopion kaupungin Lehtoniemen jätevedenpuhdistamon ja Savon Sellu Oy:n lupapäätöksiin:

- Savon Sellu Oy (nykyisin Powerflute Oy), Itä-Suomen ympäristölupaviraston päätös nro 110/07/2, 8.10.2007, jota on eräiltä osin muutettu VHO:n päätöksellä nro 09/0162/1, 28.5.2009 ja KHO:n päätöksellä nro 3525, 10.12.2009. Uusi Itä-Suomen aluehallintoviraston päätös 31.3.2017 nro 15/2017/1 Dnro ISAVI/1388/2016.
- Kuopion kaupunki Lehtoniemen jätevedenpuhdistamo: Itä-Suomen ympäristölupaviraston päätös 2.4.2007 nro 28/07/2 Dnro ISY-2005-Y-142. Päätöksestä valitettiin Vaasan hallinto-oikeuteen. VHO antoi 4.6.2010 asiasta päätöksen, josta valitettiin korkeimpaan hallinto-oikeuteen. KHO antoi päätöksensä 27.12.2011 nro 3773, Dnro 2426/1/10.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy laati kalataloudellisen tarkkailuohjelman 12.5.2011 ja Pohjois-Savon ely-keskus hyväksyi sen 22.8.2011 kirjeellään 1188/5723/2011.

2. KALATALOUDELLINEN TARKKAILU

2.1 Koekalastus

2.1.1 Yleistä

Kalaston koostumusta ja määrää selvitysalueella on seurattu koekalastuksin Nordic-yleiskatsausverkoilla joka kolmas vuosi, nykyisen tarkkailuohjelman aikana vuodesta 2012 lähtien. Koekalastukset on toteutettu seuraavilla alueilla (kartta 1):

Savon Sellun lähialue:

- Vertailualue Pohjois-Kallavesi
- Kellosekä
- Iso-Telkon länsipuoli

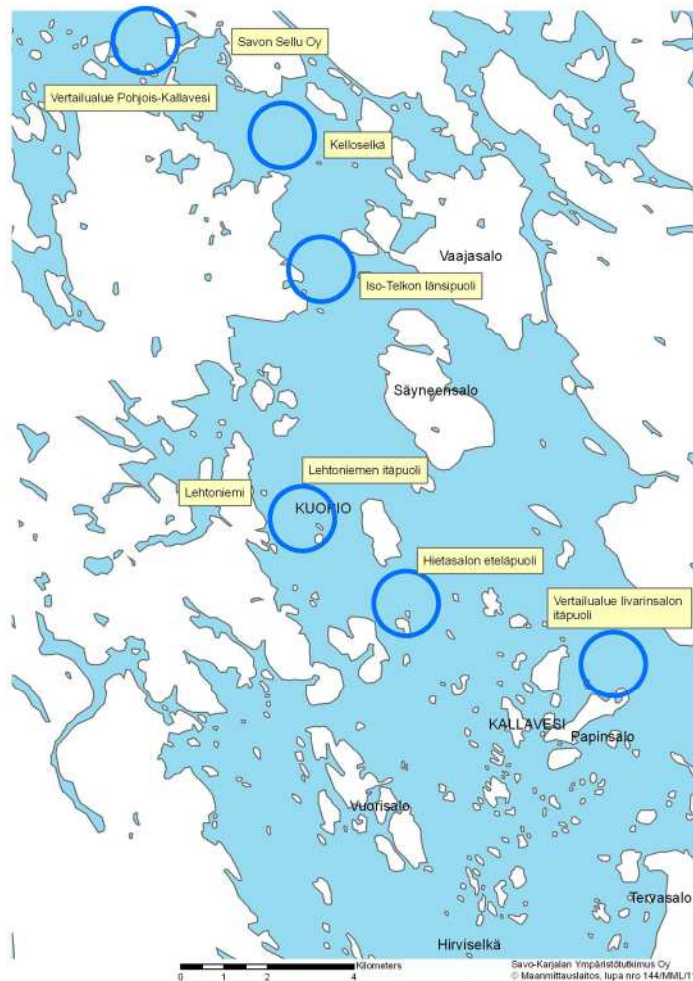
Lehtoniemen jätevedenpuhdistamon lähialue:

- Lehtoniemen itäpuoli
- Hietasalon eteläpuoli
- Vertailualue livarinsalon itäpuoli

Alueet on jaettu 200 x 200 metrin kokoiisiin ruutuihin ja verkot sijoitettu satunnaisotannalla alueelle. Eri syvyyvyöhykkeille sijoittuviin ruutuihin sijoitettiin kahdeksan verkkoa/alue seuraavien periaatteiden mukaisesti:

- kokonaissyvyys 0-6 metriä: 1 verkko pohjapyyntiin
- kokonaissyvyys 6-12 metriä: 1 verkko pohjapyyntiin ja 1 verkko pintapyyntiin
- kokonaissyvyys yli 12 metriä: 1 verkko pohjapyyntiin, 1 verkko pinta- ja 1 verkko välivesipyyntiin

Koekalastussaaliista on laskettu kokonaissaalis sekä yksikkösaalis lajeittain sekä lukumääränä että painona. Saaliista on mitattu runsaimpien lajien pituusjakaumat. Vuoden 2018 kalastukset toteutettiin 9.-19.7.2018 välisenä aikana.



Kartta 1. Koekalastus- ja havaskocaluoiden sijainti

2.1.2 Tulokset

Vuoden 2018 koekalastuksessa kalalajisto oli monipuolisimmillaan vertailualueella Pohjois-Kallavedellä, jossa tavattiin yhteensä yhdeksän eri kalalajia. Niukin lajisto (kuusi kalalajia) esiintyi Kelloseleällä sekä Hietasalossa. Tulokset olivat osin samansuuntaisia kuin edellisellä koekalastuskerroilla vuonna 2012 ja 2015.

Vuonna 2018 pääsääntöisesti kaikilla alueilla tavattiin ahventa, kiiskeä, kuhaa, kuoretta, salakkaa sekä särkeä, lukuun ottamatta Iso-Telkkoa, jossa ei tavattu särkeä ja Hietasaloa, jossa ei esiintynyt kuoretta. Kuhaa esiintyi kaikilla alueilla, mutta saalis määrät olivat pieniä. Muikkua ei saaliissa tavattu, kuoretta pieniä määriä useimmilla paikoilla.

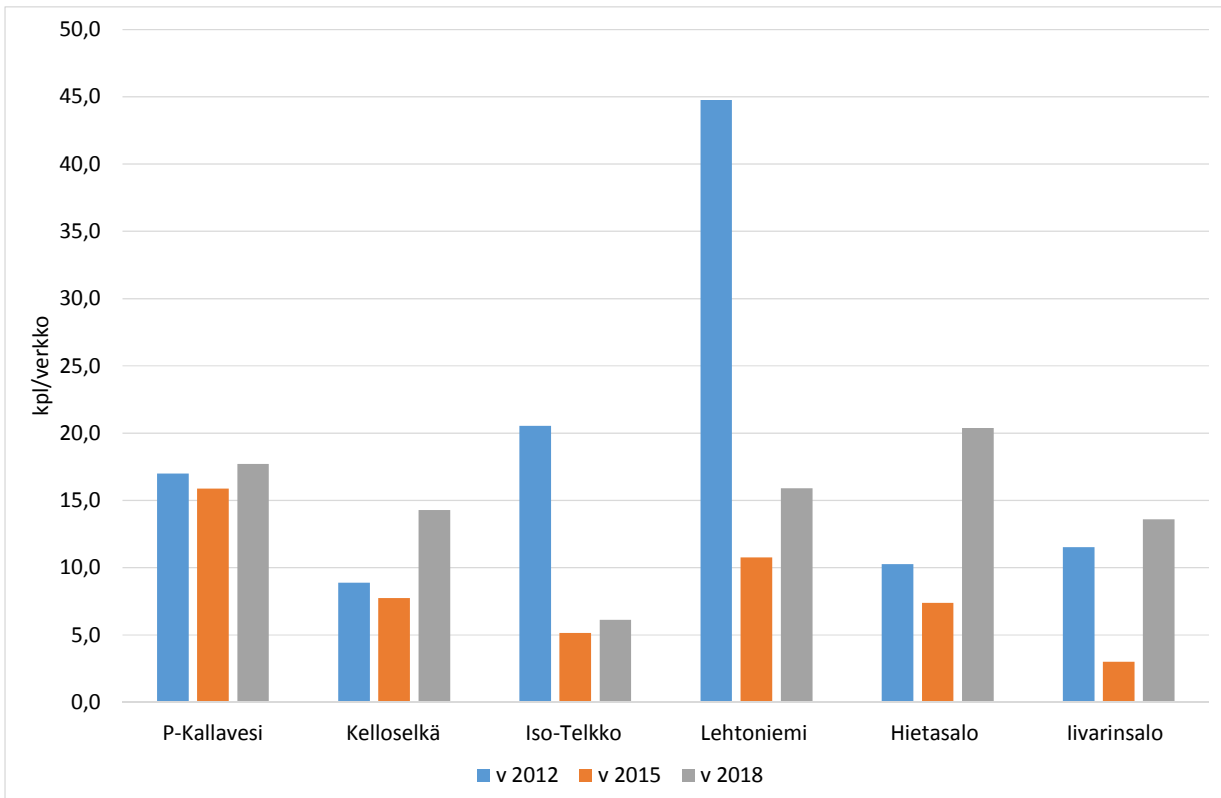
Kalaston tiheyttä kuvaavat yksikkösaaliit (saalis grammaa ja kpl/verkko) vaihtelivat edellisvuosien tavoin varsin runsaasti alueittain, mutta olivat vuonna 2018 pääsääntöi-

sesti suurempia kuin edellisellä kalastuskerralla vuonna 2015. Suurimmat kilomääräiset yksikkösaaliit saatiin eteläisellä Kallavedellä Hietasalon ja livarinsalon alueilla sekä toisaalta Pohjois-Kallavedellä, joissa saalis oli kohtalainen. Keskimääräistä alempia saaliita saatiin Savon Sellun lähialueelta Kelloselältä sekä lähialueelta Iso-Telkosta.

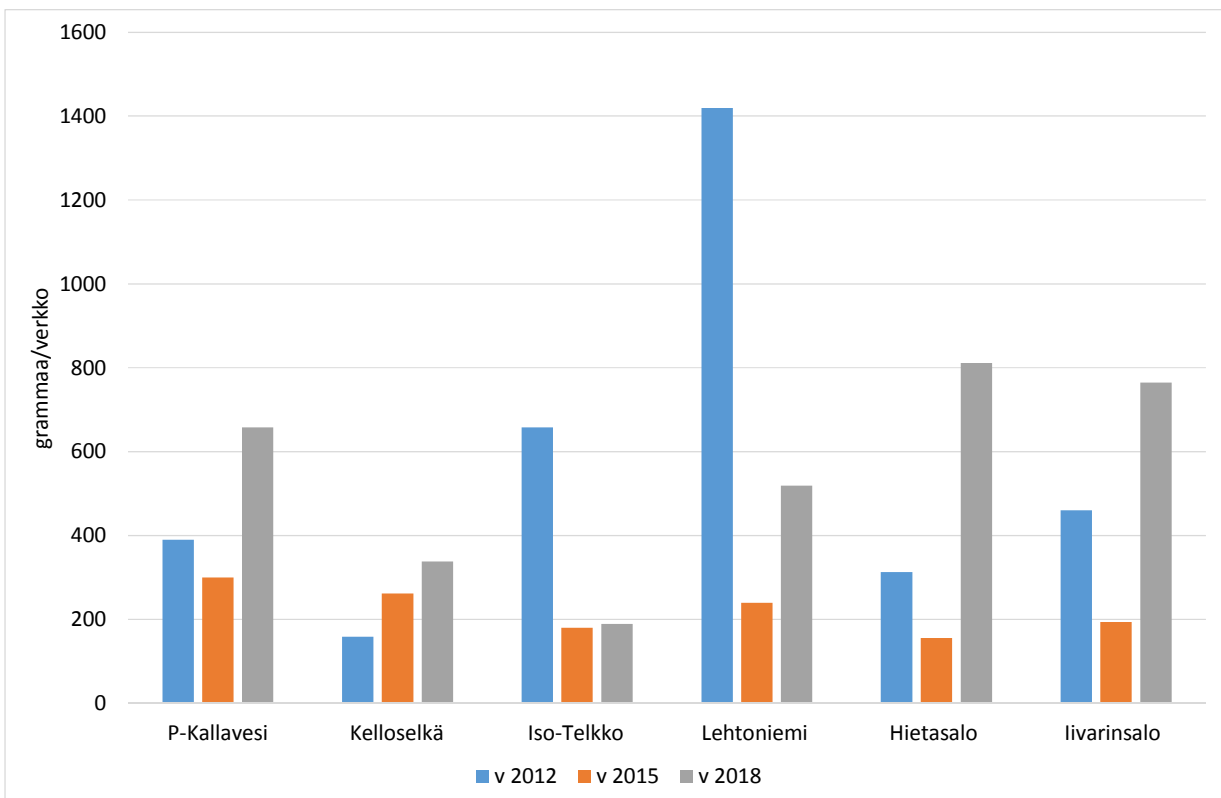
Koeverkoissa esiintyneiden kalojen jako eri tyyppeihin (särki-, ahven- ja petokalat) on esitetty kuvissa 3-5. Runsaimmillaan rehevöitymistä kuvaavien särkikaloiden kilomääräinen osuus oli vertailualueella Pohjois-Kallaveden puolella, jossa noin 45 % kokonaissaaliista oli särkikalaja. Pienemmällä särkikaloiden osuus oli Savon Sellun lähialueella (Kelloselkä) sekä vertailualueella Itäisellä Kallavedellä (livarinsalo). Lehtoniemen lähialueella sekä Hietasalossa esiintyi kohtalaisesti särkeä ja salakkaa ja kokonaisuudessaan särkikalamäärä oli näillä alueilla suurempi kuin edellisessä koekalastuksessa vuonna 2015. Vertailualueeseen livarinsaloon verrattuna särkikalamäärä Lehtoniemen lähivaikutusalueella oli noin kaksinkertainen. Pohjois-Kallavettä ja Iso-Telkkoa lukuun ottamatta ahvenkalat olivat särkikalaja suurempi kalaryhmä ja niiden osuus korostui erityisesti Kelloselällä, jossa ahventa esiintyi runsaasti. Petokaloiden osuus kokonaissaaliista oli kohtalainen Pohjois-Kallavedellä (hauki ja kuha), Iso-Telkossa (made) ja livarinsalossa (made, kuha), muilla alueilla vain vähäinen.

Kuvissa 6 ja 7 on esitetty ahvenen ja särjen pituusjakaumat eri alueilla. Ahven pituusjakauma painottui vahvasti kokoluokkaan 9-11 cm sekä eteläisellä Kallavedellä (livarinsalo) osin myös isompikokoiseen ahveneeseen. Isokokoista ns. petoahventa tavattiin kohtalaisesti Lehtoniemi-Hietasalo-Ilvarinsalo välillä sekä Kelloselällä. Särjen pituusjakauma painottui kaikilla alueilla yhteen ikäluokkaan kooltaan 12-15 cm. Tästä isompia ja pienempiä särkiä esiintyi vain vähäisiä määriä.

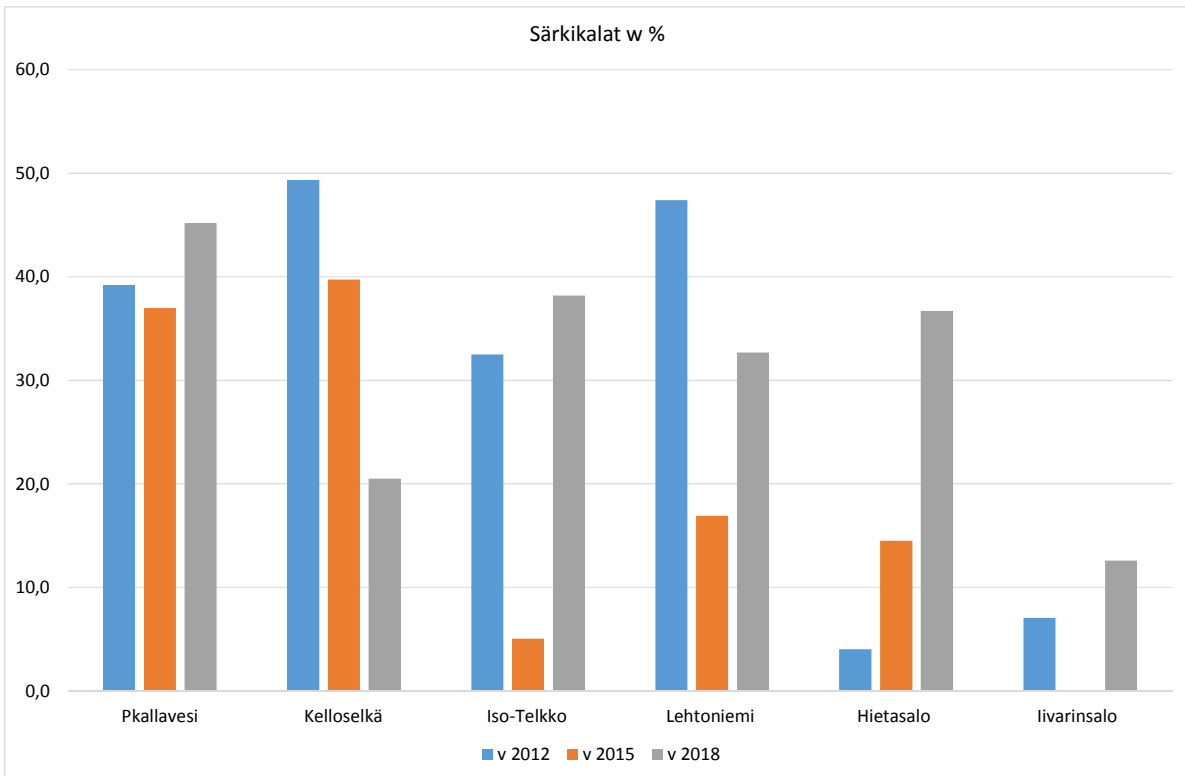
Vuoden 2018 Koekalastuksen tulokset on esitetty kokonaisuudellaan liitteessä 1.



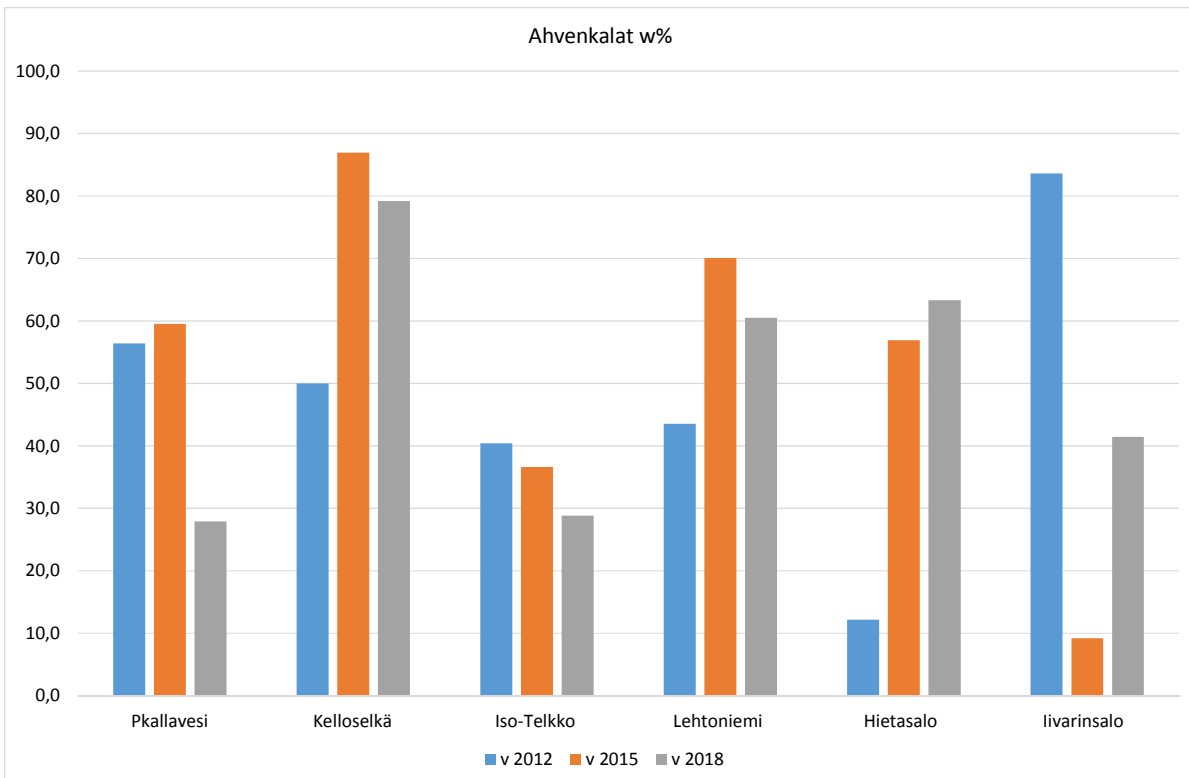
Kuva 1. Koekalastuksen yksikkösaaliit (kpl/verkko) eri alueilla vuosina 2012, 2015 ja 2018.



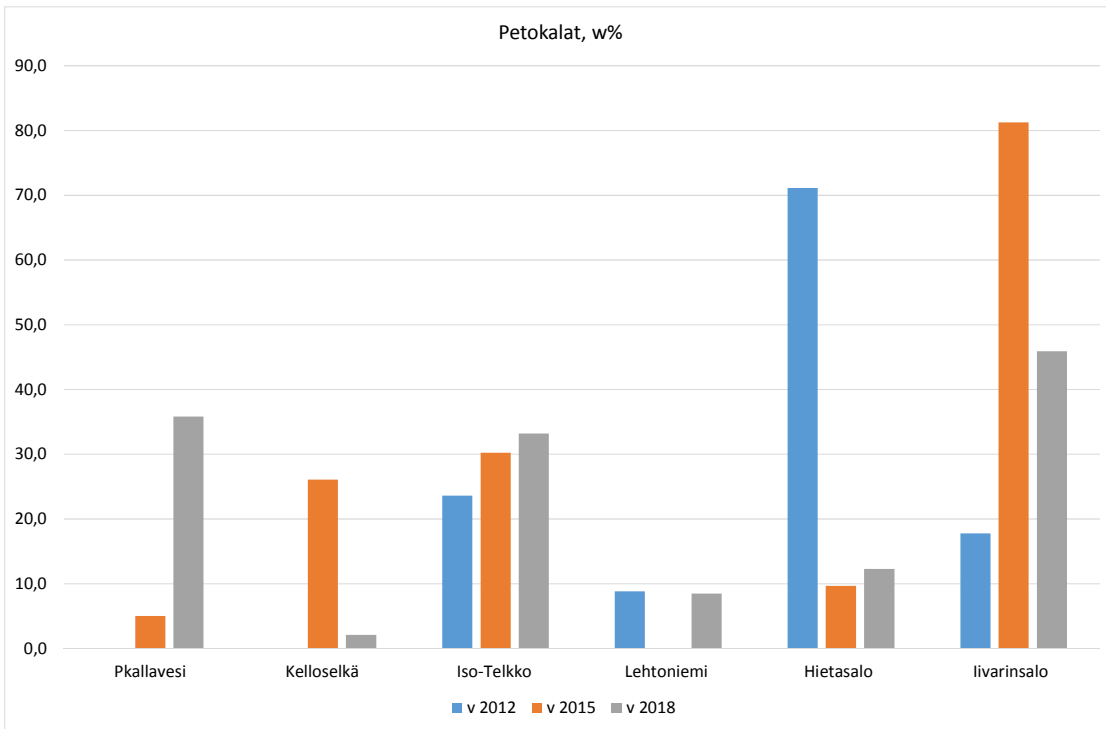
Kuva 2. Koekalastuksen yksikkösaaliit (grammaa/verkko) eri alueilla vuosina 2012, 2015 ja 2018.



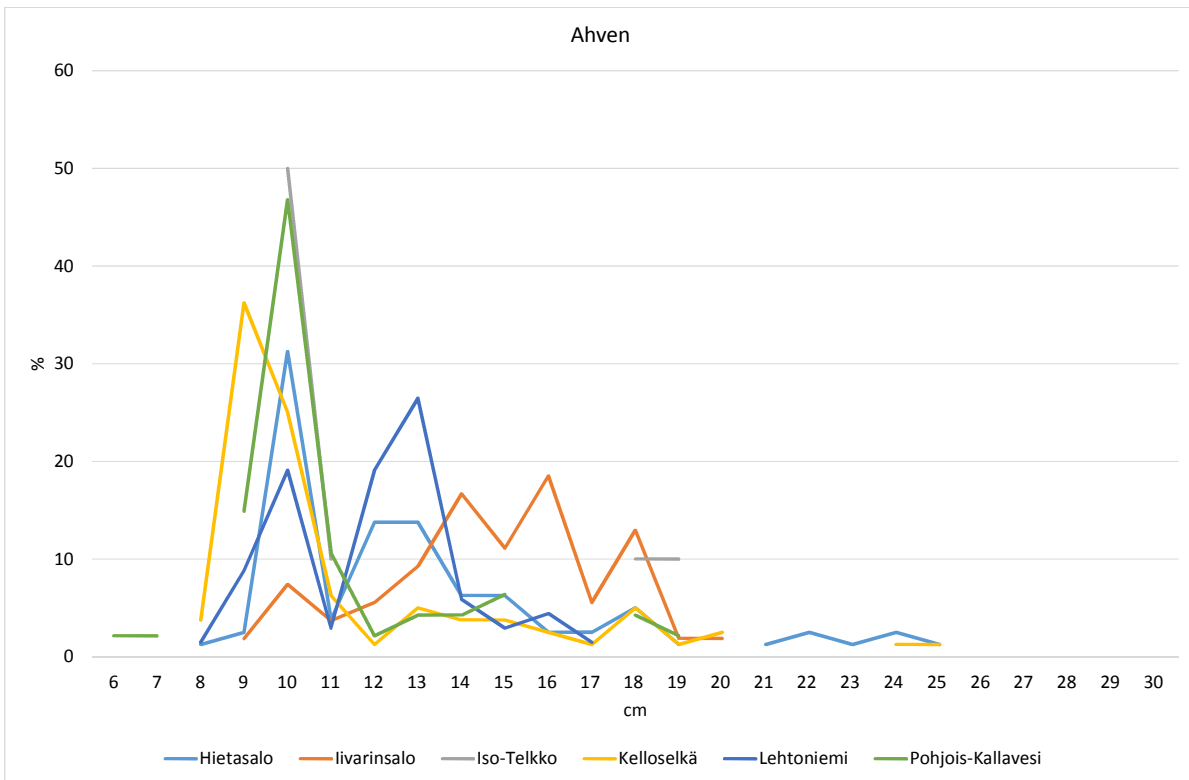
Kuva 3. Särkikalojen kilomääräinen osuus koekalastussaalissa eri vuosina



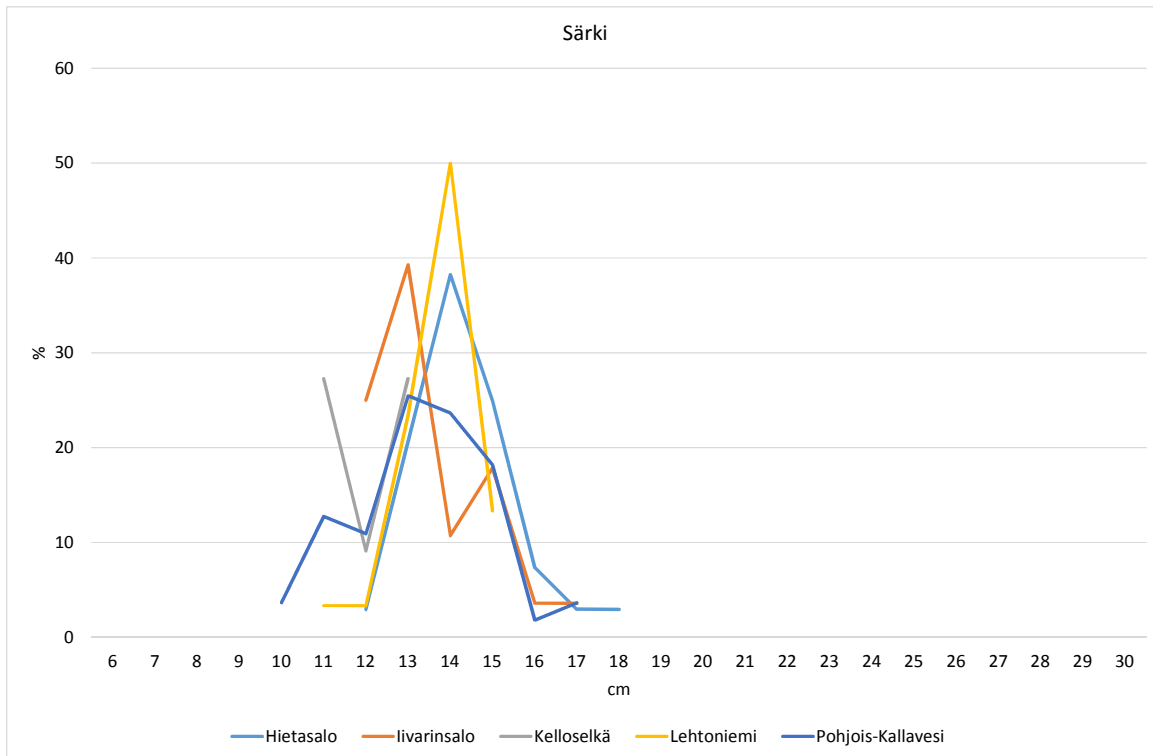
Kuva 4. Ahvenkalojen kilomääräinen osuus koekalastussaalissa eri vuosina



Kuva 5. Petokalojen kilomääräinen osuus koekalastussaalissa eri vuosina



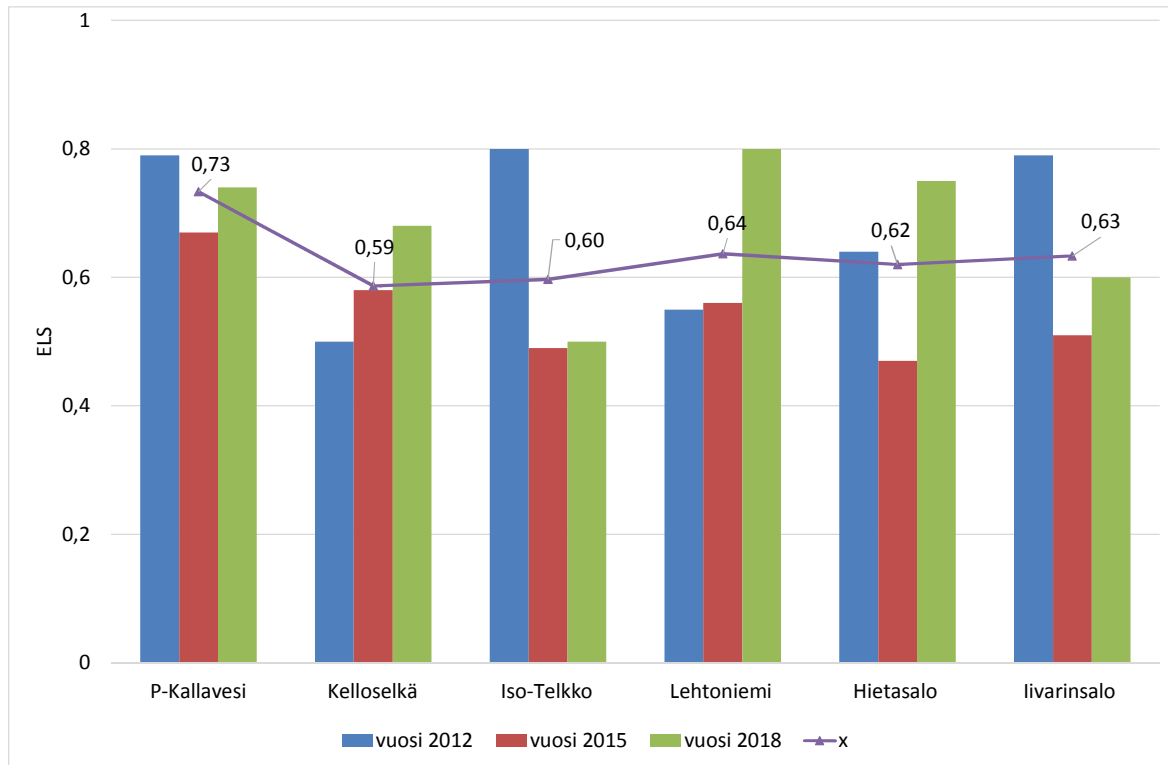
Kuva 6. Ahvenen pituusjakauma eri alueilla vuonna 2018



Kuva 7. Särjen pituusjakaumat eri alueilla vuonna 2018

Koekalastusaineiston perusteella laskettiin eri alueiden kalaston viitteellistä ekologista tilaa kuvaava ekologinen laatuindeksi (ELS). Laatuindeksin kalayhteisömuuttujat ovat koeverkkojen biomassaa (g/verkko), yksilömäärää (kpl/verkko), rehevöitymisestä hyötyvien särkikalojen biomassaosuus ja indikaattorilajien esiintyminen. Ekologinen laatuindeksi saadaan kunkin muuttujan havaitun arvon sekä kyseisen järvityypin vertailuarvon (Kallavesi luokituu suureksi humusjärveksi) suhteesta. Muuttujien ekologisen laatusuhteen arvosta on laskettu mediaani, joka kuvaa arvioitua järven kalaston ekologista tilaa. Luokittelu tapahtuu viisiportaisella asteikolla: huono (ELS indeksi 0,0-0,2), välttävä (0,2-0,4), tyydyttävä (0,4-0,6), hyvä (0,6-0,8) ja erinomainen (0,8-1,0). Tarkemmin laskentakriteerit on kuvattu julkaisussa Vuori ym. (2009).

Indeksi on Kallaveden osalta viitteellinen. Luokituksen perusteella kalaston ekologinen laatuindeksi (ELS) olisi parantunut vuoteen 2015 verrattuna Iso-Telkkoa lukuun ottamatta muilla alueilla, selvimmin Lehtoniemessä sekä Hietasalon alueilla. Kolmen koekalastuskerran keskiarvotuloksena Kelloselkä luokituu ekologiselta laadultaan luokkaan tyydyttävä, muut alueet luokkaan hyvä (kuva 8).



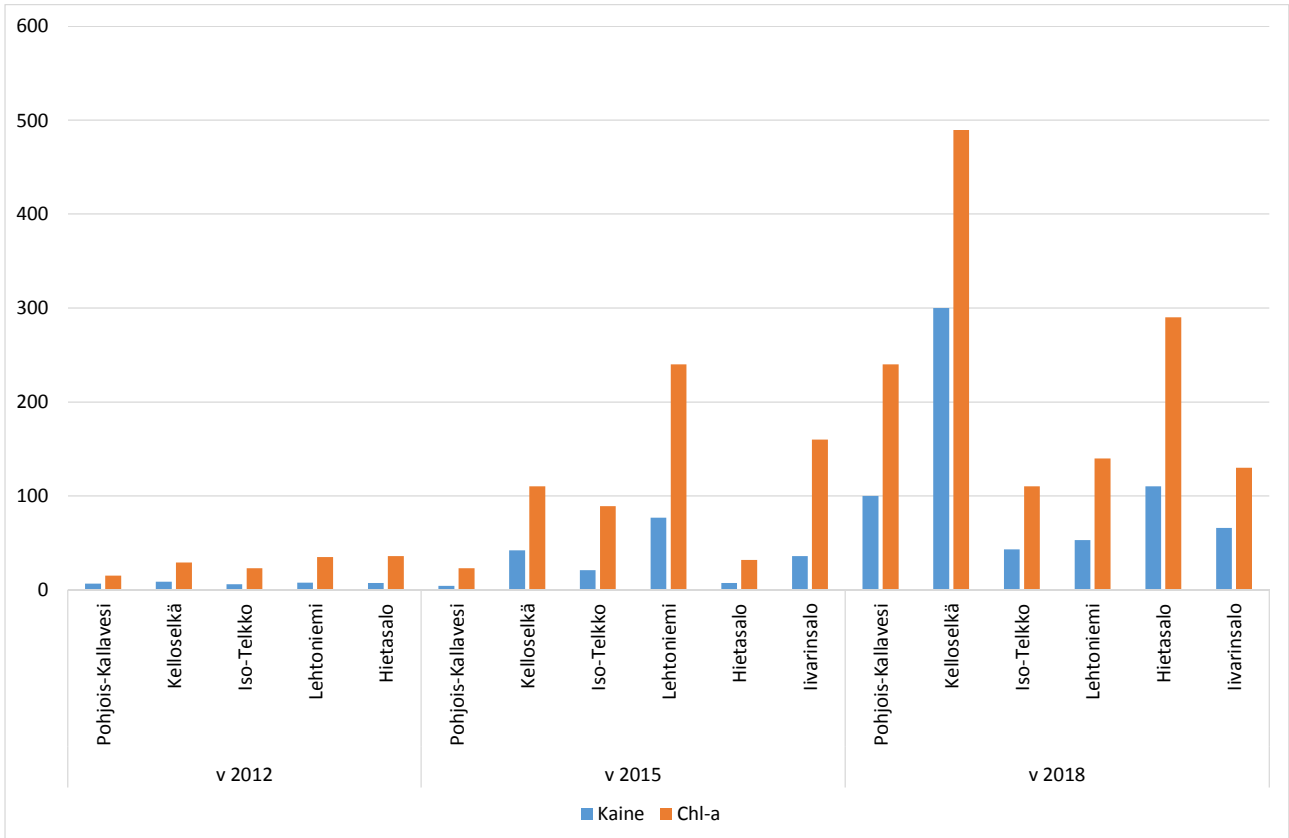
Kuva 8. Koekalastustulosten perusteella tehty viitteellinen ekologinen luokitus eri alueille eri vuosina sekä tulosten keskiarvo viivalla

2.2 Havaskokeet

Mahdollisen kalastusta haittaavan verkkojen likaantumisen selvittämiseksi koekalastusalueilla on tehty havaskokeita samanaikaisesti koekalastuksen kanssa joka kolmas vuosi. Havaksia (2 x 50 x 50 cm kehys, 12 mm monofiilihavas) inkuboitii 1 vrk:n ajan yhden metrin syvyydessä. Laboratoriossa havaksista määritettiin *a*-klorofylli, kiintoaine sekä kertynyt aines mikroskoipoitiin.

Vuonna 2018 ainekertymät havaksiin olivat suurempia kuin vuosina 2012 ja -15. Verkkojen likaantuminen oli voimakkaimmillaan Pohjois-Kallavedellä sekä Kellošelällä sekä toisaalta Hietasalón alueella, joissa kaikissa varsinkin levämäärää kuvaava klorofylli-pitoisuus havaksissa oli selvästi koholla. Myös muilla alueilla verkkojen likaantuminen oli vuonna 2018 voimakasta. Osittain voimakkaaseen ainekertymään vaikutti lämmin kesä sekä korkea pintaveden lämpötila, joka loi hyvät kasvuolosuhteet leville. Pohjoisilla alueilla ainekertymä oli suurimmillaan Kellošelällä Powerflute Oy:n tehtaiden lähialueella. Eteläisellä Kallavedellä Lehtoniemen edustalla ainekertymä oli samaa tasoa kuin vertailualueella Iivarinsalossa.

Mikroskooppitarkastelun perusteella pääosan havaksiin kertyneestä aineksestä muodostivat kaikilla alueilla piilevät. Piilevistä pääosan muodostivat *Fragilaria*-ryhmän levät muodostaen melko leveitä nauhoja; myös *Tabellaria*-leviä esiintyi kohtalaisesti. Vähäisissä määrin havaksissa tavattiin myös *Planktothrix*-sinilevää, isokokoisia viherleviä (*Closterium*, *Cosmarium*) sekä mineraaliainesta, eläinplanktonia (mm. alkueläimiä ja vesikirppujen jäänteitä), pohjaeläimiä ja sienispikuloita.



Kuva 9. Havasten klorofylli-a- ja kiintoainekertymä eri havaintopaikoilla vuosina 2012, 2015 ja 2018

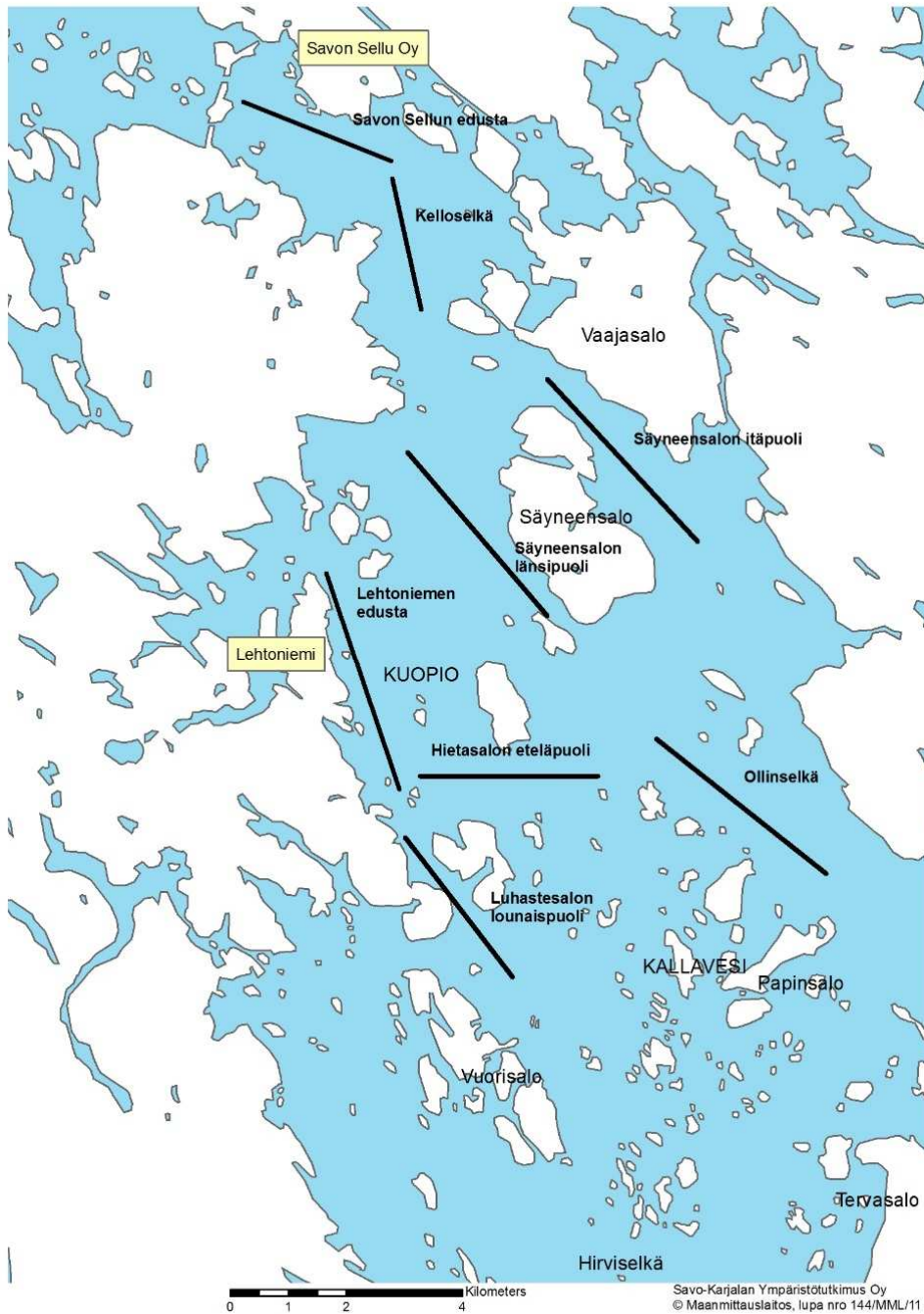
2.3 Koetroolaus

2.3.1 Yleistä

Kalakantojen koostumuksen sekä ulappalajiston tilan selvittämiseksi selvitysalueella on tehty koetroolauksia joka kolmas vuosi. Koetroolausalueet ovat olleet seuraavat: (kartta 2):

- Savon Sellun vesialue
- Kellosekä
- Säyneensalon itä- ja länsipuoli
- Lehtoniemen edusta
- Hietasalon eteläpuoli
- Luhastensalon lounaispuoli
- Ollinselkä

Jokaiselta alueelta on tehty trooliveto yhdellä linjalla kesäkuun alkupuolella sekä elokuussa.



Kartta 2. Troolauslinjat

2.3.2 Vuoden 2018 koetroolauksen tulokset

Kesäkuu 2018

Koetroolaukset toteutettiin kalastaja Keijo Parviaisen troolikalustolla tarkkailuohjelman mukaisesti 6.-7.6.2018.

Kalamäärät olivat vuoden 2015 kesäkuun tavoin alhaisia kaikilla alueilla. Aiempina vuosina runsaana tavatut ahven, kuha, salakka ja särki puuttuivat saaliista käytän-

nössä täysin. Toukokuu oli lämmin ja troolausta edeltäneellä viikolla pintaveden lämpötila oli jo yli 17 C°. Troolausta edeltäneinä öinä voimakkaat pohjoisen puoleiset tuulet kuitenkin sekoittivat vesipatsaan ja pintaveden lämpötila laski voimakkaasti, ollen troolausöinä enää noin 7-8 C°. Vesipatsaan sekoittuminen on todennäköisesti vaikuttanut koetroolaussaaliin määrään ja koostumukseen.

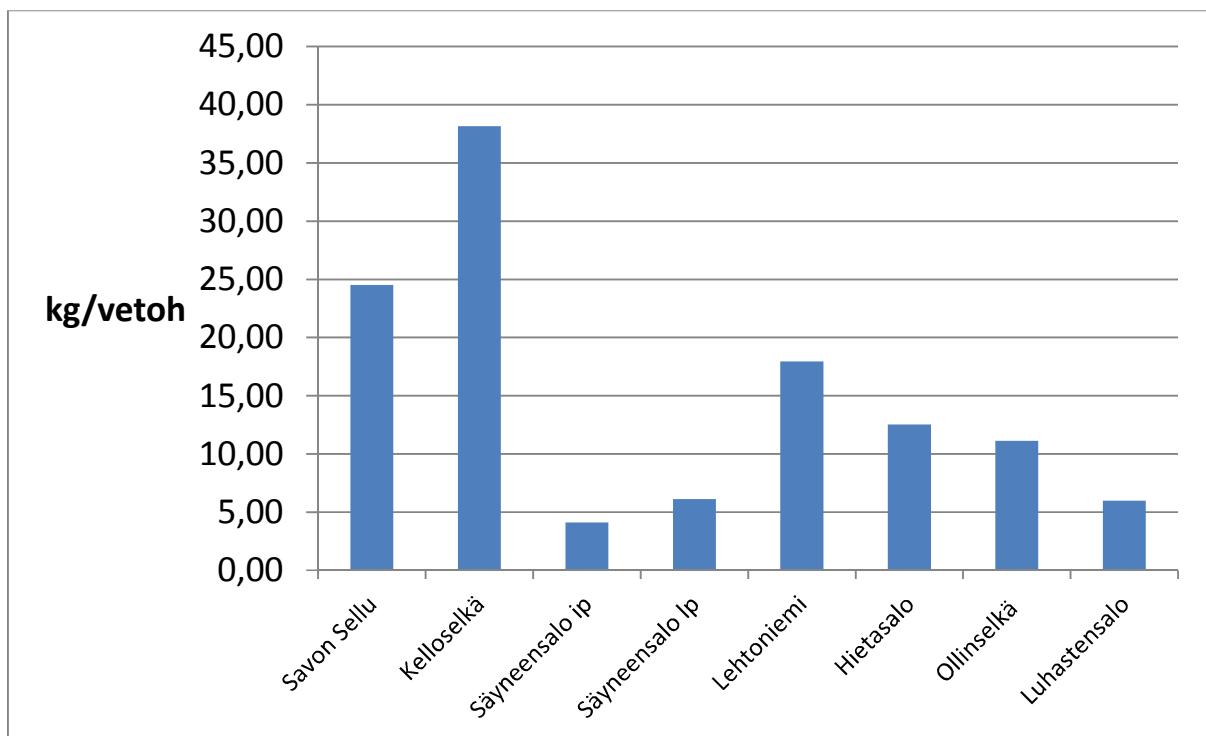
Runsaimmin kalaa esiintyi Kellošelällä, jossa yksikkösaalis oli aiempiin vuosiin verrattuna kohtalainen (38 kg/vetotunti)(taulukko 1). Seuravaksi suurin saalis vetotuntia kohden oli Savon Sellun edustalla (25 kg/vetotunti). Muilla alueilla yksikkösaaliit olivat selvästi pienempiä. Pienin kalamäärä saatiin Säyneensalon itäpuolelta, jossa saalis oli hyvin alhainen (kuva 10).

Muikkua esiintyi kaikilla alueilla ja se muodosti pääsääntöisesti yli 90 % kokonaissaaliista. Muikun lisäksi taimenta tavattiin kaikilla alueilla. Runsaimmin taimenia saatiin saaliiksi Kellošelältä, 9 kpl. Taimenet olivat kaikilla alueilla pääosin kevään 2018 istukkaita, pituudeltaan noin 20 - 30 cm. Muutama (3 kpl), noin 45 - 50 cm taimen oli hyvin todennäköisesti viime vuoden istukaserästä. Kaikki taimenet olivat rasvaeväleikattuja. Muikun ja taimenen lisäksi kuoretta esiintyi pieniä määriä ja salakkaa sekä siikaa vain yksittäisiä kappaleita. Kuhia saatiin saaliiksi vain yksi 32 cm yksilö.

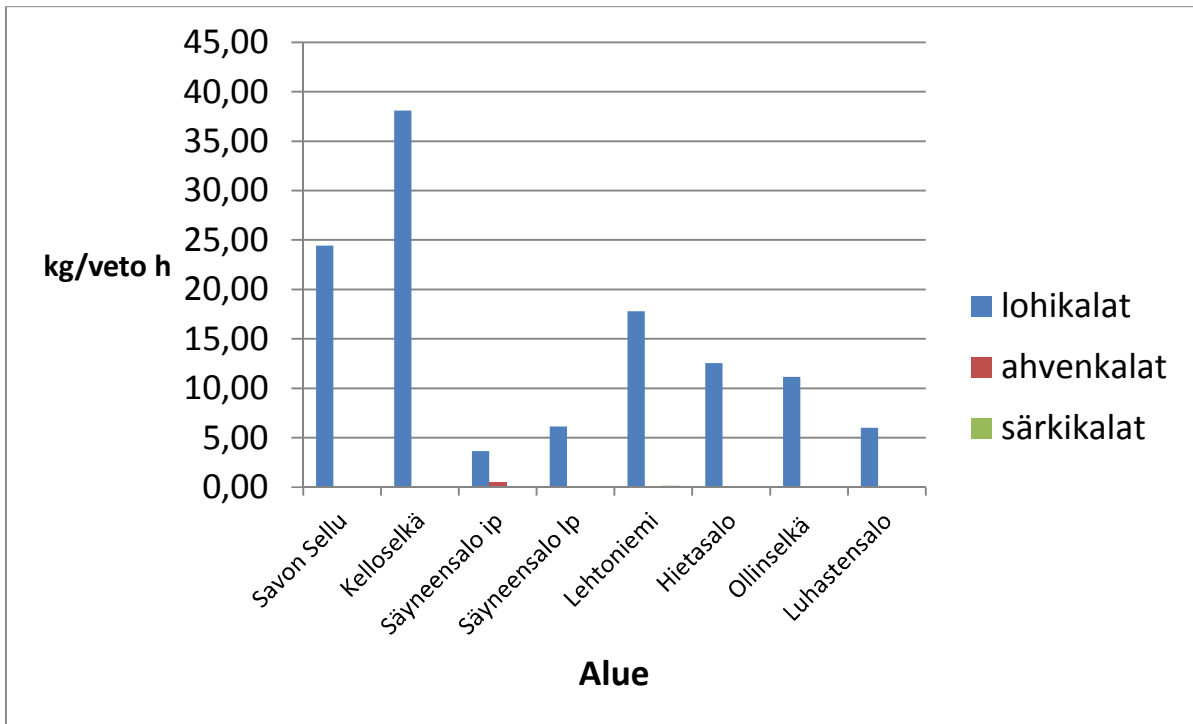
Taulukko 1. Koetrolaukset saaliit (kokonaispaino, grammaa), yksikkösaalis (kg/veto-tunti) sekä saaliin prosentuaalinen jakauma eri alueilla kesäkuussa 2018.

Laji	Savon Sellun edusta 6.6.2018 klo 3.35-4.05 min 30			Kelloselkä klo 4.15-5.00 min 45			Säyneensalon itäp klo 5.05-5.34 min 30			Säyneensalon länsip klo 5.40-6.25 min 45		
	kpl	kpl, veto h	%	kpl	kpl, veto h	%	kpl	kpl, veto h	%	kpl	kpl, veto h	%
taimen	3	6		9	12		1	2		2	2,7	
	paino, kg	kg, veto h		paino, kg	kg, veto h		paino, kg	kg, veto h		paino, kg	kg, veto h	
kuha	0,22	0,4	1,8	1	0,8	2,0	0,25	0,5	12	0	0,1	2
kuore	12,0	24,0	97,9	28	37,3	97,9	0,02	0,04	1	5	6,0	98
muijku							1,8	3,6	87			
hauki												
lahna												
salakka	0,04	0,1	0,3	0,03	0,0	0,1						
siika												
ahven												
särki												
YHTEENSÄ	12	25	100	29	38,1	100	2	4	100	5	6	100

Laji	Lehtoniemen edusta 7.6.2018 klo 3.05-3.35 min 30			Hietasalon eteläpuoli klo 3.40-4.10 min 30			Ollinselkä klo 4.15-5.10 min 55			Luhastensalon lounaisp klo 6.15-6.45 min 30		
	kpl	kpl, veto h	%	kpl	kpl, veto h	%	kpl	kpl, veto h	%	kpl	kpl, veto h	%
taimen	1	2		3	6		5	5		3	6	
	paino, kg	kg, veto h		paino, kg	kg, veto h		paino, kg	kg, veto h		paino, kg	kg, veto h	
kuha	0,3	0,6	3	0,2	0,3	3	0	0,1	1			
kuore	8,6	17,2	96	6,0	12,0	96	10	10,9	98	3	6	100,0
muijku												
hauki												
lahna												
salakka	0,1	0,2	1									
siika				0,1	0,2	2	0	0,2	1			
ahven												
särki												
YHTEENSÄ	9	18,0	100	6	12,5	100	10	11,1	100	3	6	100

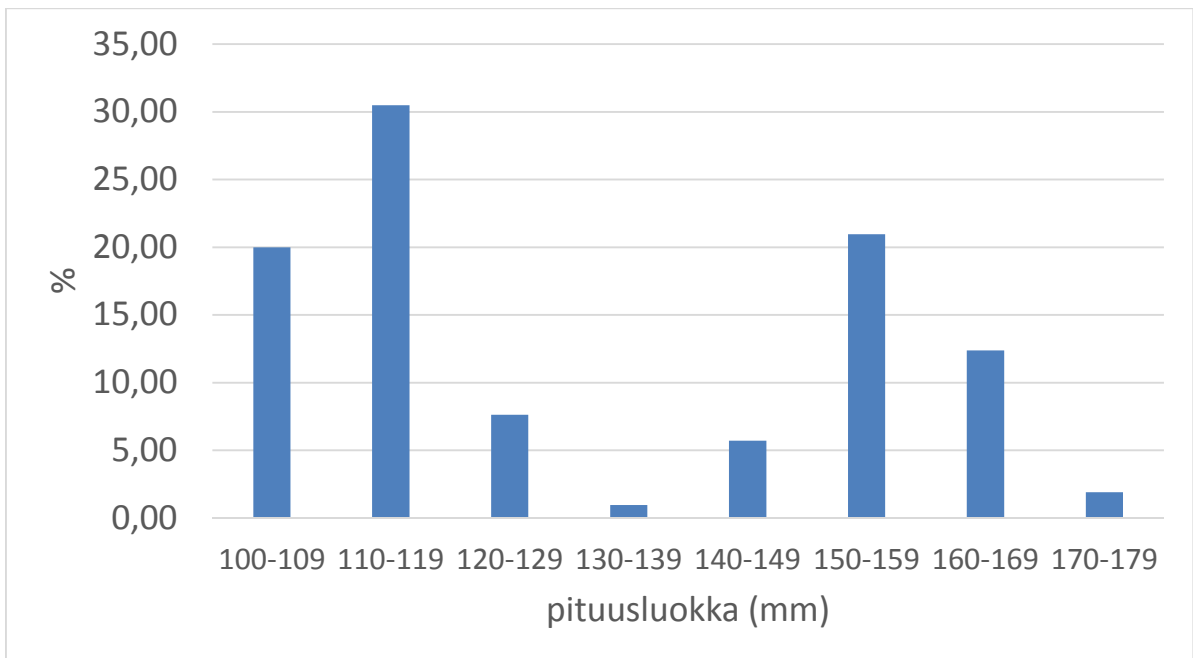


Kuva 10. Koetrolauksen yksikkösaalis (kg/vetotuntia kohden) eri alueilla



Kuva 11. Koetroolauksen saaliin jakauma kalatyyppeihin eri alueilla kesäkuussa 2018

Muikun pituusjakauman mukaan Kallavedessä oli kesäkuussa 2018 edustettuna selkeästi kaksi ikäluokkaa (1+ ja 2+), ja valtaosa muikuista on pituudeltaan 100-119 mm ja 150-169 mm (kuva 12).



Kuva 12. Kallaveden muikun pituusjakauma kesäkuussa 2018 (n = 146).

Elokuu 2018

Koetroolaukset toteutettiin kalastaja Keijo Parviaisen troolikalustolla tarkkailuohjelman mukaisesti 9.-10.8.2018.

Kalamäärät olivat elokuussa pääsääntöisesti korkeampia kuin kesäkuun koetroolauksessa. Kesäkuun saaliista miltei täysin puuttuneet ahven, kuha, salakka ja särki esiintyivät elokuun saalissa tavanomaiseen tapaan. Elokuu oli lämmin ja troolausöinä pintaveden lämpötila oli vielä selkeästi yli 20 C°.

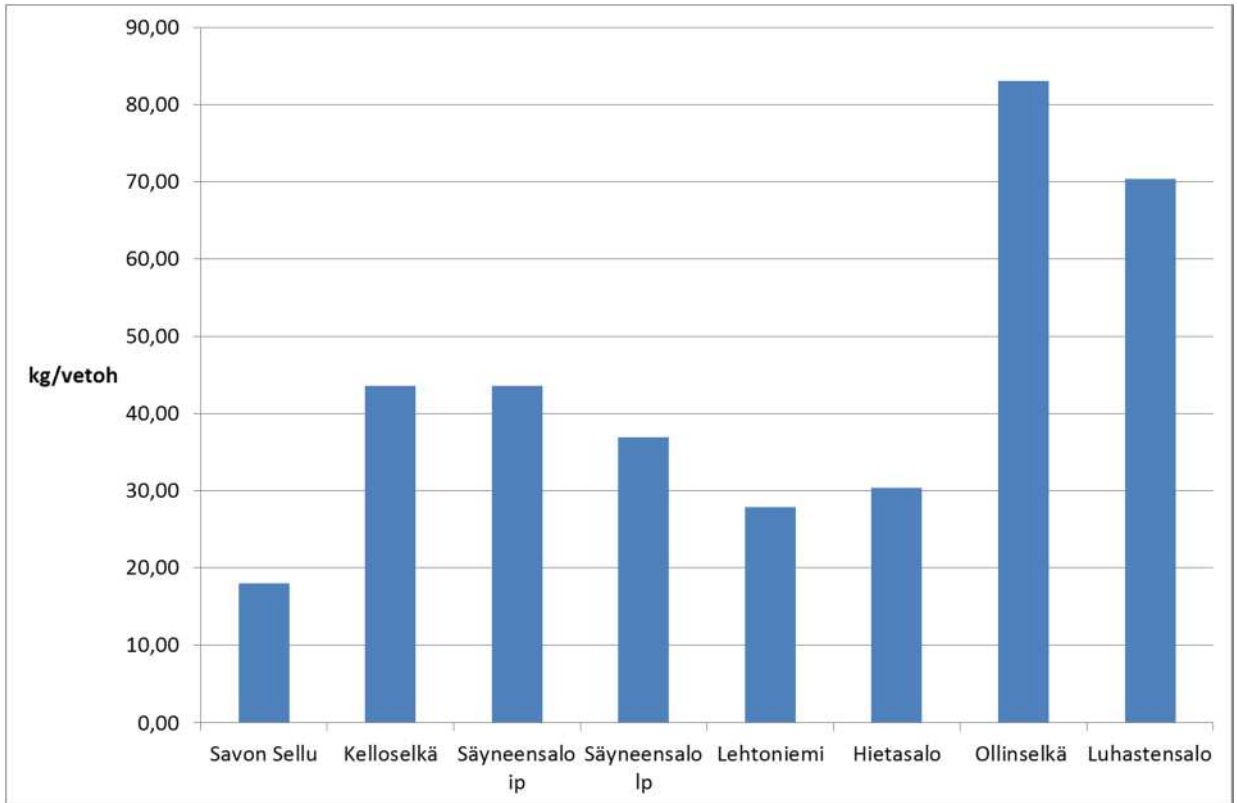
Runsaimmin kalaa esiintyi Ollinselällä ja Luhastensalon lounaispuolella, joissa yksikkösaalis oli aiempiin vuosiin verrattuna kohtalainen (83 ja 70 kg/vetotunti)(taulukko 2). Seuravaksi suurimmat saaliit vetotuntia kohden olivat Kellošelällä ja Säyneensalon itäpuolella (49 ja 44 kg/vetotunti). Muilla alueilla yksikkösaaliit vaihtelivat välillä 18 ja 37 kg. Pienin kalamäärä saatiin Savon Sellun edustalta (kuva 13).

Muikkua esiintyi kaikilla alueilla ja se muodosti 17-95 % kokonaissaaliista. Parhaiten muikkua saatiin eteläisiltä alueilta (Ollinselkä ja Luhastensalo) ja heikoimmin Savon Sellun sekä Lehtoniemen edustalta. Muikun lisäksi kuhaa, salakkaa ja särkeä tavattiin kaikilla alueilla. Runsaimmin kuhia saatiin saaliiksi Hietasalon eteläpuolelta, 6,2 kg / vetotunti.

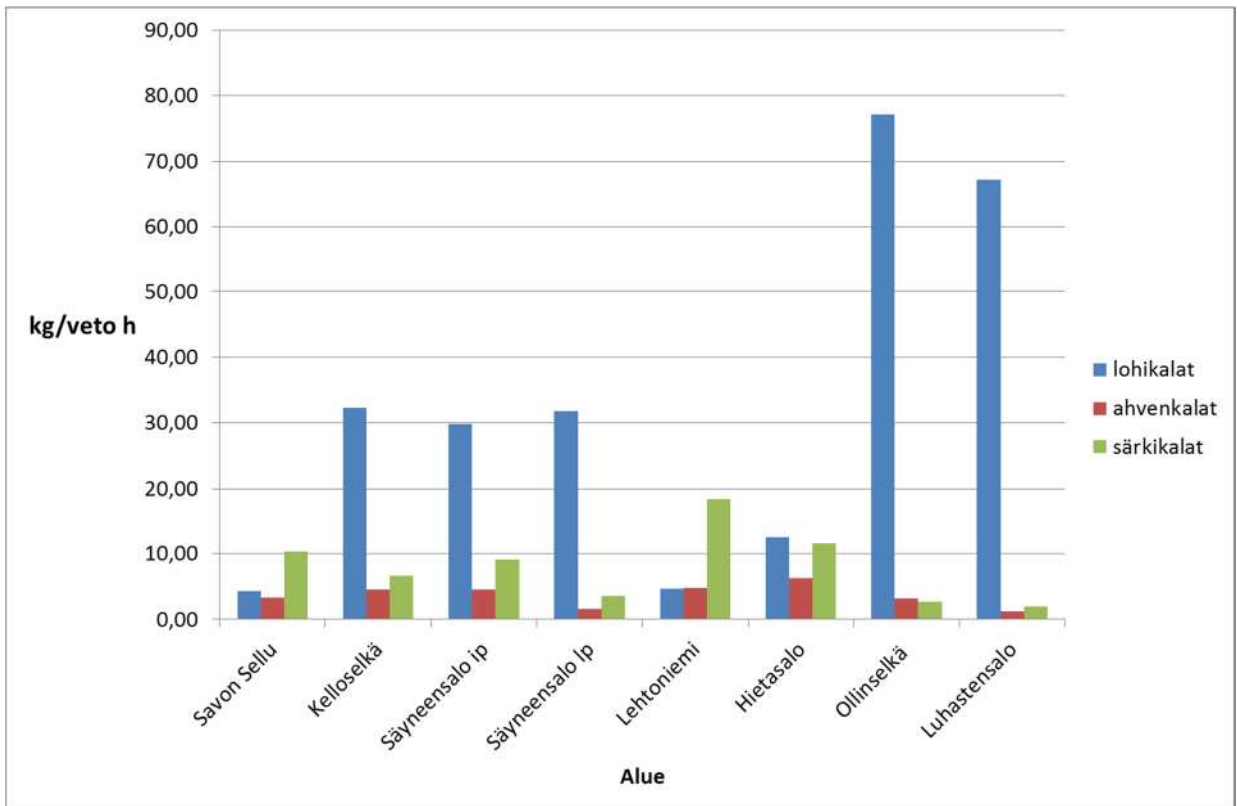
Taulukko 2. Koetroolaukset saaliit (kokonaispaino, grammaa), yksikkösaalis (kg/vetotunti) sekä saaliin prosentuaalinen jakauma eri alueilla elokuussa 2018.

Laji	Savon Sellun edusta 9.8.2018 klo 4.00-4.25 min 25			Kellošelkä klo 4.35-5.30 min 55			Säyneensalon itäp klo 5.45-6.10 min 25			Säyneensalon länsip klo 6.25-7.05 min 40		
	kpl	kpl, veto h	%	kpl	kpl, veto h	%	kpl	kpl, veto h	%	kpl	kpl, veto h	%
taimen	0	0		0	0		0	0		0	0	
	paino, kg	kg, veto h		paino, kg	kg, veto h		paino, kg	kg, veto h		paino, kg	kg, veto h	
kuha	1,40	3,4	18,7	3,8	4,1	8,4	1,4	3,4	7,7	0,5	0,8	2,0
kuore	0,05	0,1	0,7	0	0,1	0,2	0,15	0,36	0,8	0,1	0,2	0,4
muikku	1,8	4,2	23,3	30	32,2	65,3	12,3	29,5	67,8	21,1	31,7	85,7
hauki				5	5,8	11,7						
lahna	2,35	5,6	31,3	1	1,5	3,1	0	0,7	1,7			
salakka	1,40	3,4	18,7	1,1	1,2	2,4	1	2,9	6,6	0,3	0,5	1,3
siika												
ahven				0,4	0,4	0,8	1	1,2	2,8	0,6	0,8	2,2
särki	0,55	1,3	7,3	4	3,9	7,97	2	5,5	12,7	2,1	3,1	8,3
YHT.	8	18	100	45	49	100	18	44	100	25	37	100

Laji	Lehtoniemen edusta 10.8.2018 klo 4.00-4.35 min 35			Hietasalon eteläpuoli klo 4.45-5.20 min 35			Ollinselkä klo 5.30-6.15 min 45			Luhastensalon lounaisp klo 7.15-7.40 min 25		
	kpl	kpl, veto h	%	kpl	kpl, veto h	%	kpl	kpl, veto h	%	kpl	kpl, veto h	%
taimen		0			0			0			0	
	paino, kg	kg, veto h		paino, kg	kg, veto h		paino, kg	kg, veto h		paino, kg	kg, veto h	
kuha	3	4,8	17,3	3,6	6,2	20,3	2,0	2,7	3,2	0,3	0,6	0,9
kuore				0,1	0,2	0,6	0,1	0,1	0,1			
muikku	2,7	4,6	16,6	7,2	12,3	40,6	57,8	77,1	92,7	28,0	67,2	95,4
hauki												
lahna	1,6	2,7	9,9	0,7	1,2	3,9	0,6	0,8	1,0	0,2	0,6	0,8
salakka	1,1	1,9	7,0	1,6	2,7	9,0	0,3	0,3	0,4	0,5	1,2	1,7
siika				0,1	0,2	0,6						
ahven				0,0	0,1	0,2	0,4	0,6	0,7	0,3	0,6	0,9
särki	8,0	13,7	49,3	4,4	7,5	24,8	1,2	1,6	1,9	0,1	0,2	0,3
YHT.	16	28	100	17,7	30	100	62	83	100	29	70	100

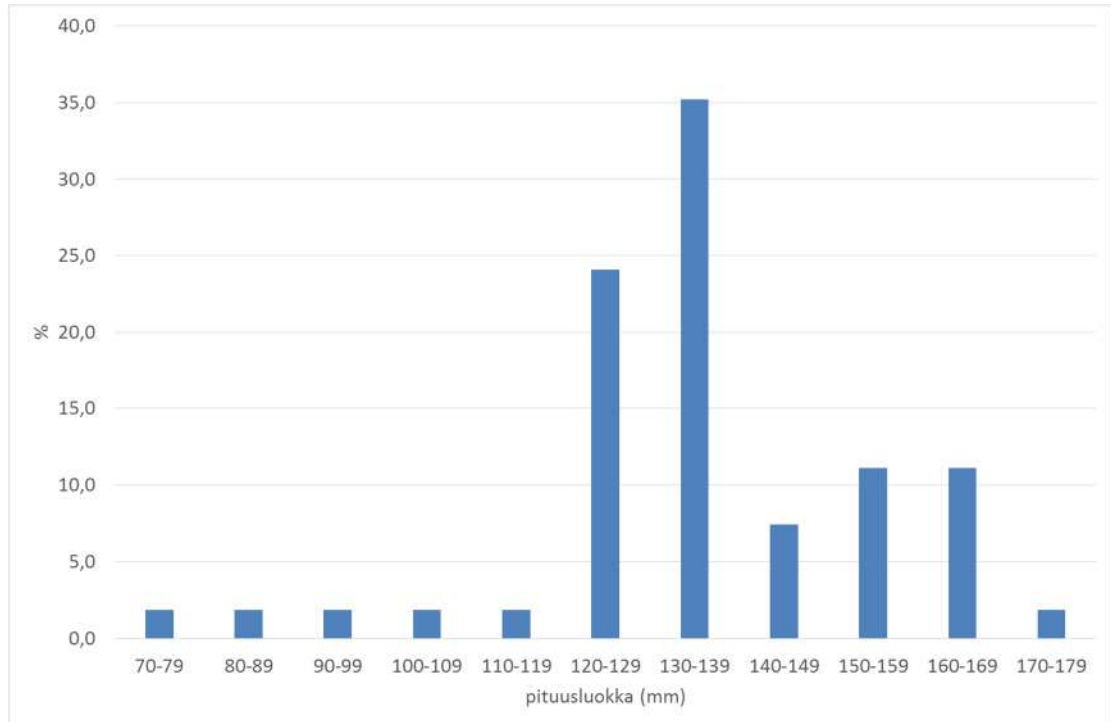


Kuva 13. Koetroolauksen yksikkösaalis (kg/vetotuntia kohden) eri alueilla



Kuva 14. Koetroolauksen saaliin prosentuaalinen jakauma kalatyyppeihin eri alueilla

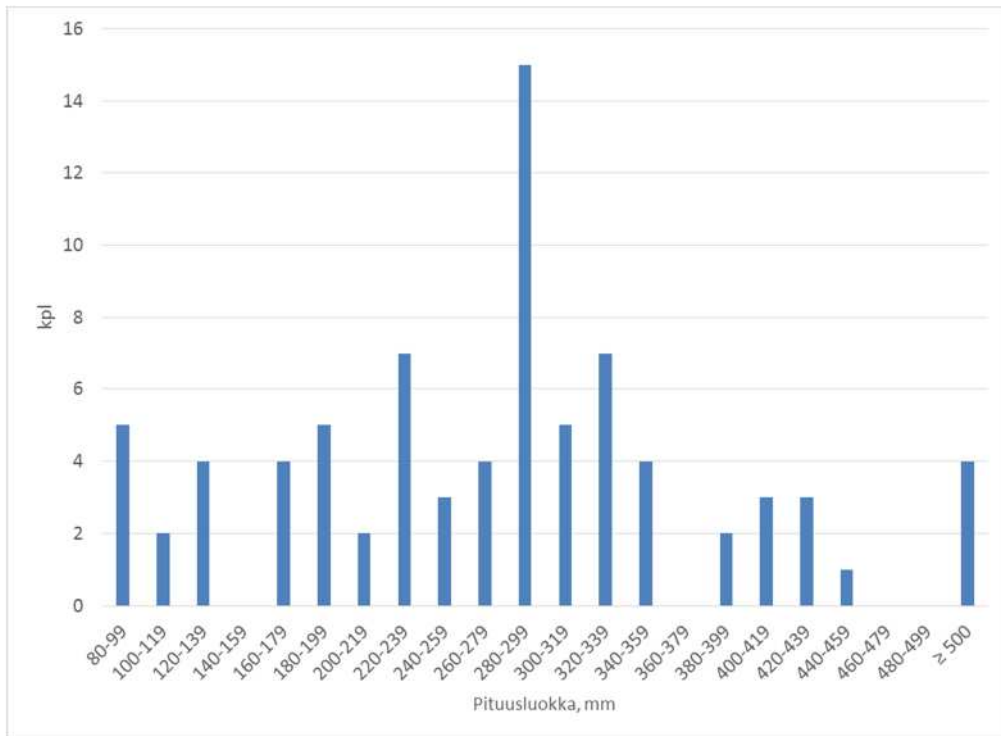
Muikun pituusjakauman mukaan Kallavedessä oli elokuussa 2018 edustettuna selkeästi yksi ikäluokka (1+) ja valtaosa muikuista on pituudeltaan 120 - 139 mm. 1+ -ikäluokan lisäksi tavattiin suurempaa kokoluokkaa, 150 – 179 mm, mikä koostuu todennäköisesti ikäluokan 2+ kaloista (kuva 15). Lisäksi saatiin pieni määrä tämän kevään poikasia, joista pääosa ei jää troomipyydykseen vaan menee todennäköisesti pyydyksen silmistä läpi.



Kuva 15. Kallaveden muikun pituusjakauma elokuussa 2018 (n = 70).

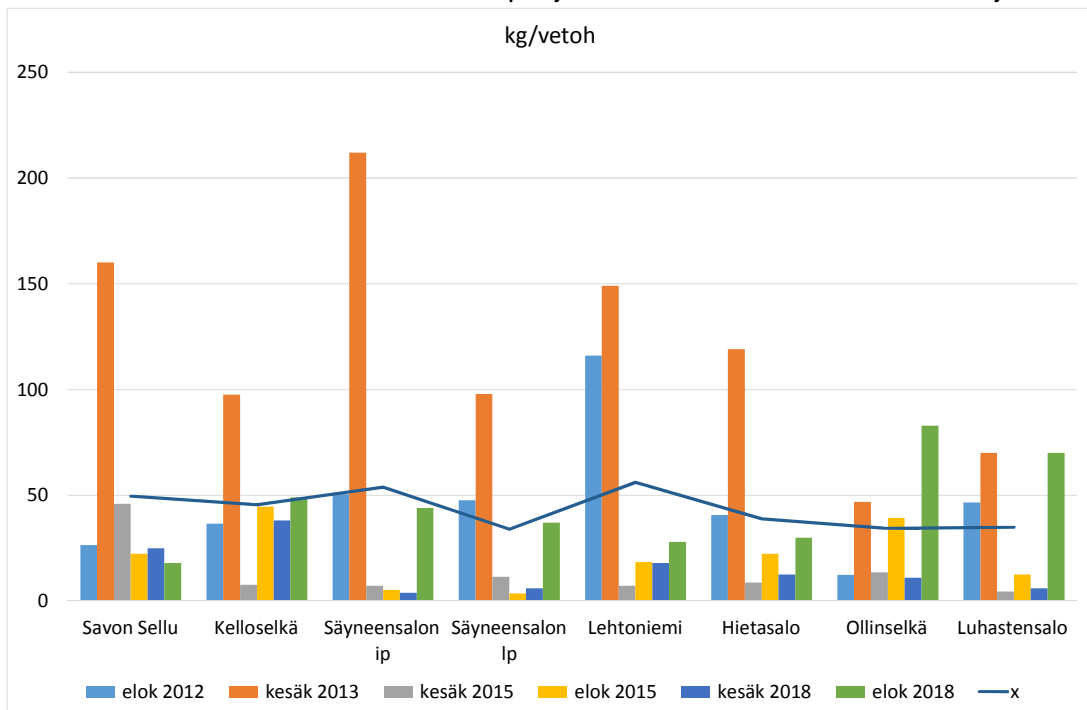
Aiemmin Kallavedellä tehty kuhan pienpoikasseuranta on sovittu toteutettavaksi koetroolausten kuhasaaliden seurannalla. Seuranta toteutettiin ensimmäisen kerran vuoden 2015 koetroolausten yhteydessä.

Kuhia saatiin saaliiksi elokuussa 2018 yhteensä 80 kappaletta. Saaliiksi saatujen kuhan pituusjakauma on esitetty kuvassa 16. Kesänvanhoja poikasia näistä oli todennäköisesti 7 kappaletta (pituusluokat 80 – 99 mm ja 100 -119 mm). Kesänvanhoista kuhanpoikasista todennäköisesti ainakin osa pääsee troomin saalispuussin havaksesta läpi, joten kokonaismäärää on mahdoton troomisaaliin perusteella arvioida. Lämpimän kesän ansiosta ainakin saaliiksi päätyneet 0+ -ikäiset poikaset olivat kookkaita ja hyväkuntoisia. Vuosiluokasta tulee todennäköisesti olevaan vahva. Saaliissa oli havaittavissa yksi erityisen runsaslukuinen kokoluokka (280 – 299 mm), mihin miltei 20 % kuhista kuului.



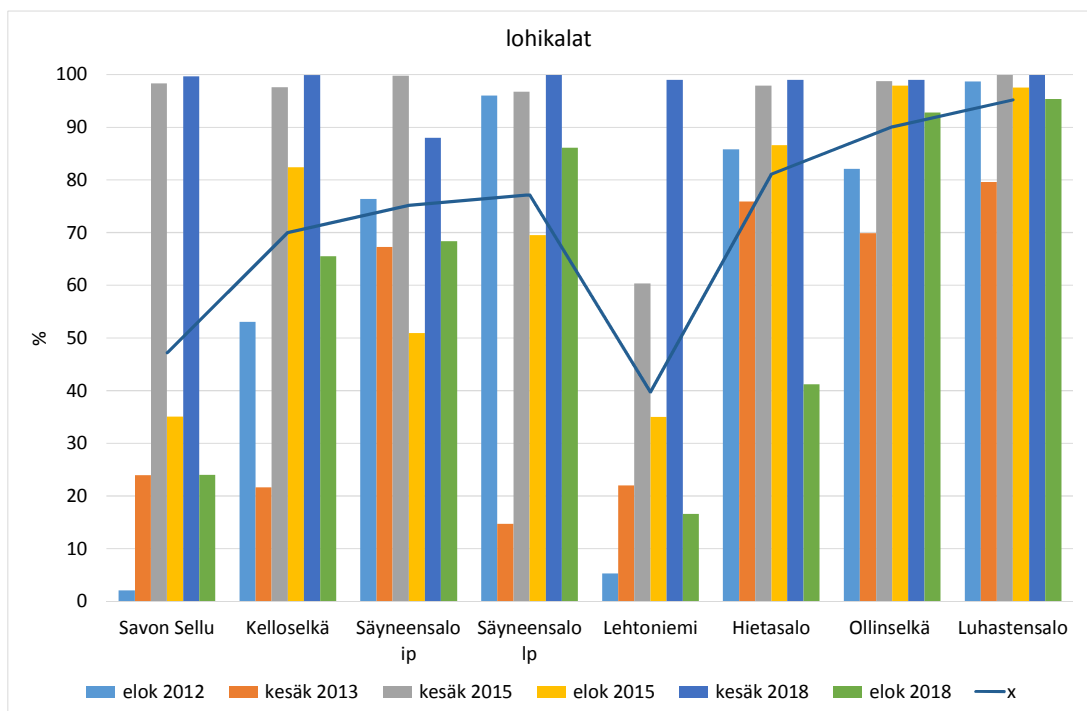
Kuva 16. Kallaveden kuhien pituusjakauma elokuussa 2018 (n = 80).

Kuvassa 17 on verrattu koetroolausten kokonaissaaliita (kg/vetoh) eri vuosina eri alueille. Kokonaissaaliit olivat vuonna 2018 varsinkin kesäkuun kalastuskerralla Kelloselkää lukuun ottamatta pääsääntöisesti alempia kuin aiemmilla kalastuskertoilla. Elokuussa saaliit olivat selvästi korkeampia ja lähellä edellisvuosien keskiarvoja.

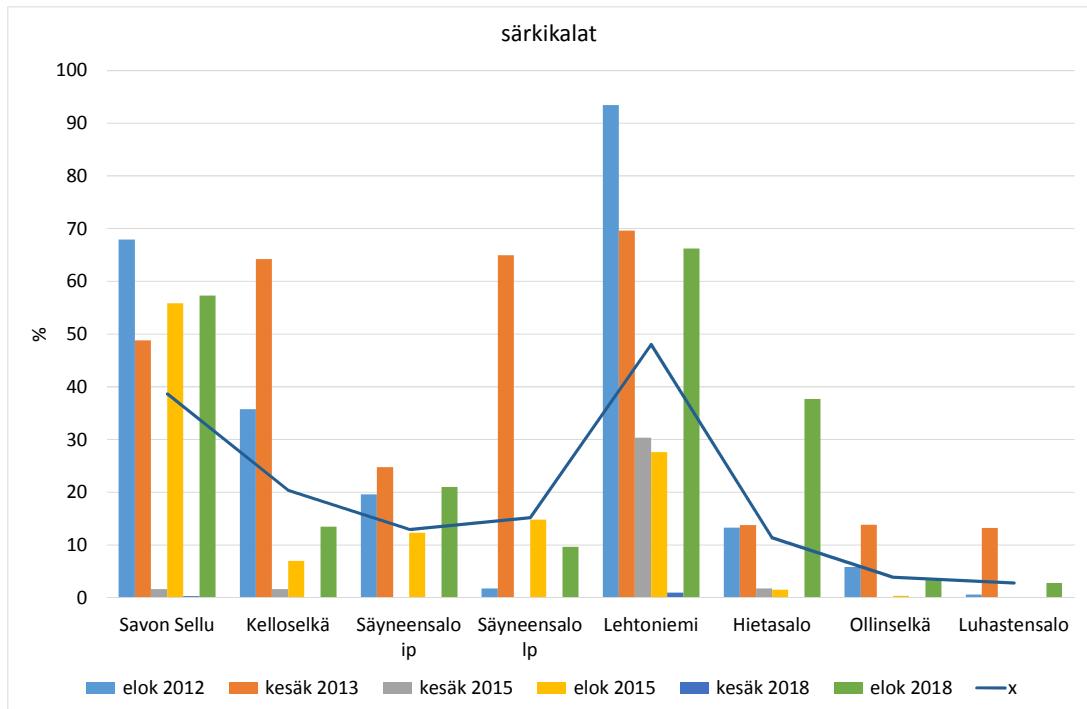


Kuva 17. Koetroolauksen yksikkösaalis (kg/vetotuntia kohden) alueittain eri kalastuskertoilla sekä alueellinen keskiarvotulos viivalla

Tarkasteltaessa useamman kalastuskerran saaliin jakaumaa eri kalastonryhmiin havaitaan lohikalajien prosentuaalisen osuuden saaliissa olevan pienemmällä kuormitetuilla Savon Sellun sekä Lehtoniemen lähialueilla. Vuoden 2018 kesäkuussa kaikilla alueilla esiintyi muikkua, joka muodosti lähes 100 % troomisaaliista (Säyneensalon itäpuoli 87 %). Muikun ja lohikalajien osuus aleni kuitenkin selvästi elokuussa varsinkin kuormitetuilla alueilla. Suurimmillaan lohikalajien osuus on ollut keskisellä Kallavedellä Hietasalo-Ollinselkä-Luhastensalo alueilla, jossa ne muodostavat keskimäärin yli 80 % kokonaissaaliista (kuva 18). Muikkua esiintyy kuitenkin myös kuormitetuilla alueilla ajoittain vähintään kohtalaisesti, joskin eri kalastuskertojen välillä erot saaliissa saattavat olla voimakkaita. Rehevöitymisestä hyötyvien särkikalajien prosentuaalinen osuus on lähes kääntäen verrannollinen lohikalajien esiintymiseen: suurimmillaan särkikalajien suhteellinen osuus on ollut kuormitetuilla Savon Sellun sekä Lehtoniemen alueilla ja pienemmällä Hietasalo-Ollinselkä-Luhastensalo alueilla (kuva 19).



Kuva 18. Lohikalajien prosentuaalinen osuus kokonaissaaliista alueittain eri kalastuskertoilla sekä aluekeskiarvot viivalla



Kuva 19. Särkikalajien prosentuaalinen osuus kokonaissaaliista alueittain eri kalastuskertoilla sekä aluekeskiarvot viivalla

3. YHTEENVETO

Kallaveden kalataloudellinen yhteistarkkailu perustuu Kuopion kaupungin Lehtoniemen jätevedenpuhdistamon ja Savon Sellu Oy:n (nykyisin Powerflute Oy) ympäristölupapäätöksiin. Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy laati kalataloudellisen tarkkailuohjelman 12.5.2011 ja Pohjois-Savon ely-keskus hyväksyi sen 22.8.2011 kirjeellään 1188/5723/2011.

Tarkkailumenetelminä on käytetty kalaston koostumusta selvittäviä koekalastuksia sekä pyydysten likaantumista selvittäviä havaskokeita joka kolmas vuosi vuodesta 2012 lähtien kuudella eri alueella (Savon Sellun vaikutusalueella Kellosekä, Iso-Telkon länsipuoli sekä vertailualue Pohjois-Kallavesi, Lehtoniemen jätevedenpuhdistamon vaikutusalueella Lehtoniemen itäpuoli, Hietasalons eteläpuoli ja vertailualue liva-rinsalon itäpuoli). Ulappalajiston selvittämiseksi selvitysalueella on tehty koetroolauksia kahdeksalla eri linjalla kesä- ja elokuussa joka kolmas vuosi.

Vuoden 2018 koekalastuksessa kalalajisto oli monipuolisimmillaan vertailualueella Pohjois-Kallavedellä, jossa tavattiin yhteensä yhdeksän eri kalalajia. Niukin lajisto (kuusi kalalajia) esiintyi Kelloselällä sekä Hietasalossa. Kalaston tiheyttä kuvaavat yksikkösaaliit vaihtelivat edellisvuosien tavoin varsin runsaasti alueittain, mutta olivat vuonna 2018 pääsääntöisesti suurempia kuin edellisellä kalastuskerralla vuonna 2015. Suurimmat kilomääräiset yksikkösaaliit saatiin eteläisellä Kallavedellä Hietasalons ja liva-rinsalon alueilla sekä toisaalta Pohjois-Kallavedellä, joissa saalis oli kohtalainen. Keskimääräistä alempia saaliita saatiin Savon Sellun lähialueelta Kelloselältä sekä lä-

hialueelta Iso-Telkosta. Runsaimmillaan rehevöitymistä kuvaavien särkikalojen kilomääräinen osuus oli vertailualueella Pohjois-Kallaveden puolella ja pienemmillään Savon Sellun lähialueella (Kellosekä) sekä vertailualueella Itäisellä Kallavedellä (Iivarinsalo). Lehtoniemen lähialueella sekä Hietasalossa esiintyi kohtalaisesti särkeä ja sakkakaa ja vertailualueeseen Iivarinsaloon verrattuna särkikalomäärä oli noin kaksinkertainen. Viitteellisen kalaston ekologisen laatuindeksin perusteella laatuindeksi olisi kohonnut vuoteen 2015 verrattuna Iso-Telkkoa lukuun ottamatta muilla alueilla. Kolmen koekalastuskerran keskiarvotuloksena Kellosekä luokituu ekologiselta laadultaan luokkaan tyydyttävä, muut alueet luokkaan hyvä.

Havaskokeiden perusteella verkkojen likaantuminen Kallavedessä oli vuonna 2018 keskikesällä voimakasta. Pohjoisilla alueilla ainekertymä oli suurimmillaan Kellosekällä Powerflute Oy:n tehtaiden lähialueella. Eteläisellä Kallavedellä Lehtoniemen edustalla ainekertymä oli samaa tasoa kuin vertailualueella Iivarinsalossa. Voimistunutta ainekertymää edesauttoi pintaveden lämpeneminen lämpimän kesän ansiosta, mikä loi hyvät kasvuolosuhteet leville.

Koetrollauksissa lohikalojen osuus saaliissa on ollut pienemmillään kuormitetuilla Savon Sellun sekä Lehtoniemen lähialueilla ja suurimmillaan keskisellä Kallavedellä. Muikkua esiintyy kuitenkin myös kuormitetuilla alueilla ajoittain vähintään kohtalaisesti, joskin eri kalastuskertojen välillä erot saaliissa saattavat olla voimakkaita. Rehevöitymisestä hyötyvien särkikalojen prosentuaalinen osuus on lähes kääntäen verrannollinen lohikalojen esiintymiseen: suurimmillaan särkikalojen suhteellinen osuus on ollut kuormitetuilla Savon Sellun sekä Lehtoniemen alueilla ja pienemmillään keskisen Kallaveden alueella.

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY



Jukka Hartikainen

Viitteet:

Vuori ym. (2009). Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2009.

Liitteet:

Vuoden 2018 koekalastustulokset

Liite 1. Vuoden 2018 koekalastuksen tulokset alueittain, CPUEn = yksikkösaalis kpl/verkko, CPUew = yksikkösaalis grammaa/verkko

	Laji	CPUE _n	CPUE _w	n %	w %
Pohjois-Kallavesi	Ahven	5,9	105,9	33,3	16,1
	Hauki	0,1	166,6	0,7	25,3
	Kiiski	0,9	9,0	5,0	1,4
	Kuha	0,4	69,3	2,1	10,5
	Kuore	2,5	10,0	14,2	1,5
	Lahna	0,1	89,9	0,7	13,7
	Pasuri	0,3	26,1	1,4	4,0
	Salakka	0,6	8,5	3,6	1,3
	Särki	6,9	173,1	39,0	26,3
	Yhteensä	17,7	658,4	100,0	100,0
Kellosekä	Ahven	10,0	253,1	70,2	74,8
	Kiiski	1,1	7,6	7,9	2,3
	Kuha	0,1	7,3	0,9	2,1
	Kuore	0,3	0,9	1,8	0,3
	Salakka	1,4	20,9	9,7	6,2
	Särki	1,4	48,5	9,7	14,3
		Yhteensä	14,3	338,3	100,0
Iso-Telkko	Ahven	1,3	39,0	20,4	20,6
	Kiiski	1,0	13,9	16,3	7,3
	Kuha	0,1	1,8	2,0	0,9
	Kuore	0,6	1,3	10,2	0,7
	Made	0,3	61,1	4,1	32,3
	Pasuri	0,6	36,5	10,2	19,3
	Salakka	2,3	35,9	36,7	18,9
		Yhteensä	6,1	189,4	100,0
Lehtoniemi	Ahven	8,5	300,9	53,5	58,0
	Kiiski	1,0	3,8	6,3	0,7
	Kuha	0,1	9,3	0,8	1,8
	Kuore	0,1	0,4	0,8	0,1
	Made	0,1	34,9	0,8	6,7
	Pasuri	0,9	46,8	5,5	9,0
	Salakka	1,4	20,3	8,7	3,9
	Särki	3,8	102,8	23,6	19,8
	Yhteensä	15,9	518,9	100,0	100,0
Hietasalo	Ahven	10,0	408,3	49,1	50,3
	Kiiski	1,1	6,0	5,5	0,7
	Kuha	0,1	99,6	0,6	12,3
	Pasuri	0,3	37,8	1,2	4,7
	Salakka	0,4	4,8	1,8	0,6
	Särki	8,5	256,0	41,7	31,5
		Yhteensä	20,4	812,4	100,0
Iivarinsalo	Ahven	6,8	310,8	49,5	40,6
	Kiiski	0,9	4,0	6,4	0,5
	Kuha	0,1	1,5	0,9	0,2
	Kuore	1,1	3,0	8,3	0,4
	Made	0,8	349,4	5,5	45,7
	Salakka	0,5	9,4	3,7	1,2
	Särki	3,5	86,6	25,7	11,3
		Yhteensä	13,6	764,6	100,0