LÄNTISEN PIEN-SAIMAAN KALASTON SELVITYS VUONNA 2009

Aarno Karels

Etelä-Karjalan Kalatalouskeskus ry

Raportin valokuvat: Matti Hiltunen ja Aarno Karels

PIEN-SAIMAAN KALASTON SELVITYS VUONNA 2009

1. JOHDANTO 3

2. TUTKIMUSALUE 4

3. KOEKALASTUKSEN AINEISTO JA MENETELMÄT 6

3.1. Verkkokoekalastukset 6
3.2. Nuotta- ja rysäkoekalastukset 7
3.3. Koetroolaukset 7
3.4. Tärkeimpien saalislajien iänmääritykset 7
3.5. Muikunpoikasnuottaukset 7
3.6. Kalastustiedustelu 7

4. TULOKSET 8

4.1. SUNISEN- JA PIILUVANSELKÄ 8
4.1.1. Koekalastuksien pyyntipaikat ja ajankohta 8
4.1.2. Verkkokoekalastukset 9
4.1.3. Nuottakoekalastukset 10
4.1.4. Rysäkoekalastukset 11
4.1.5. Koetroolaukset 12
4.1.6. Tärkeimpien saalislajien pituus- ja ikäjakaumat 13
4.1.7. Muikunpoikasnuottaukset 15

4.2. RIUTANSELKÄ 16
4.2.1. Koekalastuksien pyyntipaikat ja ajankohta 16
4.2.2. Verkkokoekalastukset 17
4.2.3. Koetroolaukset 18
4.2.4. Tärkeimpien saalislajien pituus- ja ikäjakaumat 19
4.2.5. Muikunpoikasnuottaukset 21
4.2.6. Kalastustiedustelu 22

4.3. MAAVESI 24
4.3.1. Koekalastuksien pyyntipaikat ja ajankohta 24
4.3.2. Verkkokoekalastukset 25
4.3.3. Tärkeimpien saalislajien pituus- ja ikäjakaumat 27

4.4. VEHKASALONSELKÄ 28
4.4.1. Koekalastuksien pyyntipaikat ja ajankohta 28
4.4.2. Koetroolaukset 28
4.4.3. Tärkeimpien saalislajien pituus- ja ikäjakaumat 30
4.4.4. Muikunpoikasnuottaukset 30
4.4.5. Kalastustiedustelu 31

YHTEENVETO 32

KIITOKSET

LÄHTEET

1. JOHDANTO

Läntisen Pien-Saimaan kalasto selvitettiin Sunisen- ja Piiluvanselän, Riutanselän, Maaveden ja Vehkasalonselän osa - alueella. Päämääränä oli selvittää alueiden kalaston rakennetta (biomassa ja kappalemäärät) sekä tärkeimpien lajien ikä- ja pituusjakaumat eri koekalastusmenetelmien ja kalastustiedustelun avulla. Koekalastukset tehtiin huhti – lokakuussa 2009. Koekalastukset tehtiin koeverkkojen, koenuottausten, koerysien, koetroolausten ja muikunpoikasnuottausten avulla.

Tietoa Pien-Saimaan kalastoa tarvitaan uutta kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelman varten mikä tehdään vuonna 2010. Koekalastusten avulla voidaan arvioida järven hoitokalastus-tarvetta. Kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma esittää kalastusalueen perustiedot kalakantoihin ja kalastukseen sekä selvittää vesistön kunnostusmahdollisuuksia sekä kalakannan hoitoa ja käyttöä koskevat tavoitteet. Syksy-talvi 2008 - 2009 alkanut poikkeuksellisen voimakas sinileväkukinta alueella aiheutti myös, että oli tarvetta saada tietoa sinilevän mahdollisesta vaikutuksesta kalakantoihin sekä tietoa siitä, mikä on kalaston mahdollinen rooli järven ravintoketjussa ja rehevöitymiseen. Järven rehevöityminen yleensä lisää särkikalojen osuutta ja määriä kalastossa. Särkikalat ja myös pienellä ahvenella ja kiiskellä käyttävät pääosin ravinnokseen eläinplanktonia. Lisäksi kalat pohjia tonkiessaan siirtävät sedimentistä ravinteita veteen (bioturbaatio) ja lisää näin järven ravinnekiertoa ja sisäistä kuormitusta. Kalat vaikuttavat veden laatuun myös oman eritepäästöjen kautta. Esim. rehevöityneeseen järven särkien kokonaisfosforin keskimääräiset eritepäästöt olivat välillä 0,07 - 0,54 mg P g/d (Tarvainen, 2007).

Hoitokalastus tai ravintoketjukunnostus on usein käytetty järvien kunnostusmenetelmä. Yleensä tiheään särkikalakantaan kohdistuvalla kalastuksella tavoitellaan parempaa vedenlaatua, mikä parhaimmillaan nähdään vähentyneinä sinileväkukintoina ja kirkastuneena vetenä. Suotuisten vedenlaatuvaikutusten on ajateltu olevan seurausta kalojen eläinplanktoniin kohdistaman saalistuksen vähenemisestä ja sitä kautta eläinplanktonin parantuneesta kyvystä pitää kasviplankton kurissa. (Niinimäki, 2008). Hoitokalastuksen yhteydessä poistetaan samalla ravinteitä pois järvestä kalabiomassan kautta. Kalamassan fosforipitoisuus on luokkaa 0,4 – 0,5 % ja typenpitoisuus 2,5 – 3,0 % kalan tuorepainosta. Kun järvestä poistetaan 1 000 kg kalaa, niin samalla sieltä poistuu 4 – 5 kg fosforia ja 25 – 30 kg typpeä. Kaloihin voi olla sitoutunut merkittävä osa koko vesipatsaan fosforivarannosta (Niinimäki, 2008).

Läntisellä Pien-Saimaalla on tehty vuosina 2001 – 2006 kaksi kalastorakenteen kunnostus – hanketta (Sunisenselän hoitokalastushanke ja Kalavesi tuottavaksi Pien – Saimaalla – hanke). Hankkeiden tavoitteena on ollut muikkukantojen vahvistaminen. Hankkeiden aikana on kalastettu yhteensä 215 tonnia vähempiarvoista kalaa hanke-alueelta (Tiitinen, 2007). Hankkeiden loppuvuosina hankealueen muikkukannat ovat vahvistuneet voimakkaasti.

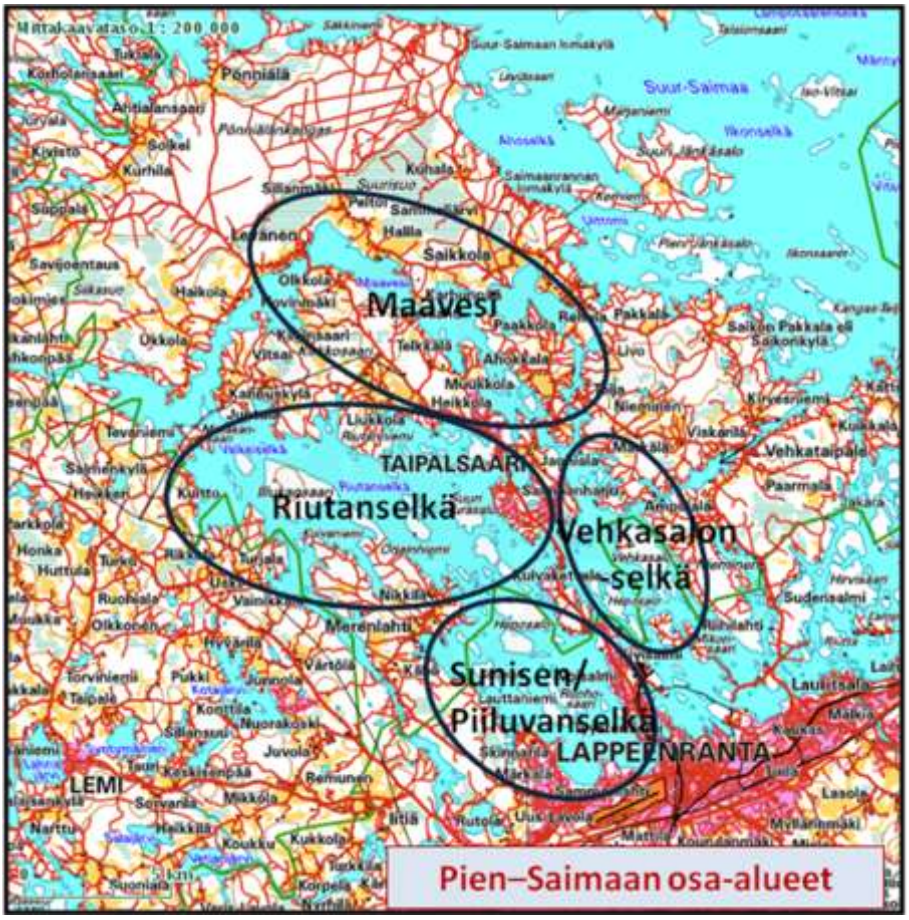
Kalastoa selvitteleviä verkkokoekalastuksia on tehty aikaisemmin Sunisenselällä vuosina 1999 ja 2006 (Etelä - Karjalan kalatalouskeskus) ja Maavedellä vuosina 1997 (Niemi, 1998) ja 2002 (Saarenpään osakaskunta). Koetroolaukset on tehty aikaisemmin Riutanselällä vuonna 2005, 2006, 2007 ja 2008 ja Vehkäsalonselällä vuonna 2006, 2007 ja 2008 (Etelä - Karjalan kalatalouskeskus). Kalastustiedusteluja on tehty aikaisemmin Maavedella vuonna 1985 (Mäkelä, 1986), 1990 (Sundell, 1998), 1997 (Jantunen, 1998) ja 2002 (Karels, 2003). Etelä-Karjalan kalatalouskeskus ylläpitää kalastusalueella myös kirjanpitokalastusrekisteriä. Lisäksi 2000- luvun hoitokalastukset ovat antaneet paljon uutta tietoa alueen kalakannoista.

Pien - Saimaan kalaston selvityshankkeen on toteuttanut Etelä-Karjalan kalatalouskeskus ry. Hanke on Pien - Saimaan kunnostuksen esiselvityshankkeen (PISA - hanke) erillishanke. PISA - hankkeessa Lappeenrannan seudun ympäristötoimi ja Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy selvittävät vesistön kehityshistoriaa ja kuormitusta.

2. TUTKIMUSALUE

Yleistä

Läntinen Pien - Saimaa sijaitsee Vehkataipaleen tien (4081) länsipuolella. Vesialueen pinta-ala, Maavesi mukaan lukien, on 122 km^2 ja keskisyvyys 4,7 m (taso NN + 75,10). Maaveden pinta-ala on 14,8 km^2 ja keskisyvyys 2,2 m. Läntiseltä Pien - Saimaalta voidaan erottaa viisi yli kuuden metrin syvyistä selkäaluetta. Sunisen- Piiluvan- ja Niemisenselälle vesisyvyys on 6 - 10 m, Riutanselälle ja Vehkasalonselälle 10 - 15 m. Kalaston selvityksen osa-aluejako on esitetty kuvassa 1. Osa-alueet ovat Sunisen- ja Piiluvanselkä, Riutanselkä, Maavesi ja Vehkasalonselkä.



Kuva 1. Läntisen Pien – Saimaan kalaston selvityksen osa-alueet.

Virtaamat ja viipymäajat

Läntisen Pien – Saimaan alueen luontainen ulosvirtaama on noin 4 m^3/s. Tätä on keinotekoisesti lisätty Vehkataipaleen pumppaamon avulla (35 – 40 m^3/s). Pumppaus kymmenkertaistaa alueen luonnonmukaisen virtaaman. Pumppaamon vaikutuksesta Taipalsaarentien itäpuolisen alueen (Vehkasalonselkä) veden viipymäaika on noin 45 vuorokautta, mutta Taipalsaarentien länsipuolisen viipymäaika on pitkä (arviolta n. 5 vuotta).

Veden laatu

Pien – Saimaan on veden laadultaan varsin heterogeeninen alue. Pien - Saimaan veden laatu vaihtelee hyvän, tyydyttävän (Maavesi) ja välttävän (Lavikanlahti) välillä Suomen ympäristökeskuksen vesien yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan. Vesi on luontaisesti kirkasta ja karua. Vehkasalonselän alueen veden laatu on melko samanlainen kuin Etelä – Saimaan selkävesien vedenlaatu johtuen pumppaamon selkävesiltä pumppaamasta vedestä. Veden pumppaus myös estää UPM-Kymmenen Kaukaan tehtaiden jätevesien leviämisen kaupungin edustalle. Vedenlaadun trendi 1990- ja 2000-luvulla on ollut se, että veden sameus on lisääntynyt avovesiaikana. Haittana ovat olleet myös loppukesän ja syksyn rehevyysongelmat (sinileväkukinnot). Pahoin sinileväkukinta esiintyi syksyllä 2008 ja kesti jopa jään alla kevääseen

asti 2009. Alueen kalastajat pitävät merkittävimmin kalastusta haittaavana tekijänä pyydysten likaantumista (levähaitat, kiintoaine).

Vesistön kuormitus
Läntistä Pien – Saimaata kuormittavat haja- ja loma-asutus, taajamien hulevedet, maa- ja metsätalous, turvetuotanto, luonnonhuuhtouma ja ilmaperäinen laskeuma. Alueen sisäinen kuormitus ja veden huono vaihtuvuus Taipalsaarentien länsipuolisella alueella heikentävät myös alueen veden laatua. Alueen sisäisen kuormituksen määrästä ei ole tutkittua tietoa. Vesistön ulkoisia kuormituksentekijöitä selvitettiin PISA - hankkeessa.

Kalastusalue
Kalastusalueella on osakaskuntien yhteisiä vesialueita 80 kappaletta ja yksityisten tilojen vesialueita 61 kappaletta. Läntisen Pien - Saimaan kalastusalueen jäseninä ovat 53 osakaskunnat, 5 vesialueen omistajat, 2 virkistyskalastajien edustajat ja 1 ammattikalastajien edustaja. Läntisen Pien - Saimaan kalastusalue on kalatalouden yhteistoimintaelin, jonka toimintaa ohjaa kalastusalueen ohjesääntö sekä vuonna 1992 kalastusalueen valtakunnan hyväksytty käyttö - ja hoitosuunnitelma. Läntisen Pien - Saimaan käyttö- ja hoitosuunnitelmaa on tarkistettu ja täydennetty vuonna 2001 (katso www.ekkalatalouskeskus.fi / kalastusalueet/ pien - saimaa). Kalastusalueen uusi käyttö- ja hoitosuunnitelma on tarkoitus tehdä vuonna 2010. Maavedellä on tehty oma käyttö - ja hoitosuunnitelma (Tiitinen, 2002). Alueella toimivat 4 kalastusseuraa. Alueen kalatalousneuvonnasta ja isännöitsinnästä vastaa Etelä-Karjalan kalatalouskeskus ry. Alueen kalatalousviranomainen on Kaakkois-Suomen ELY - keskuksen kalatalousyksikkö.

Kalasto
Läntisellä Pien – Saimaalla tavataan ainakin 18 eri kalalajia. Luontaisesti alueen kalalajistoon kuuluvat ainakin seuraavat kalalajit: ahven, hauki, muikku, särki, lahna, made, säyne, kuha, siika, kuore, kiiski, salakka ja sorva. Kalaston rakennetta on tutkittu koekalastuksilla Maavedellä, Sunisen- ja Piiluvanselällä ja Vehkasalonselälle. Lisäksi Pien - Saimaalla on kalatalousseuranta kirjanpitokalastuksen avulla. Myös 2000- luvun hoitokalastuksia ovat antaneet paljon tietoa alueen kalakannoista.

Kalastus ja saalis
Läntisen Pien - Saimaan kalastusalueella harjoitetaan kotitarve- ja virkistyskalastusta, alueella ei ole ammattikalastusta. Viehekalastuksen fyysiset edellytykset (yhteislupa ja veneenlaskuluiskat/ 6 kappaletta) ovat kunnossa. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) viimeisen tutkimuksen mukaan (Kuinka Suomi kalastaa) Läntisellä Pien - Saimaalla harrastaa kalastusta 10.980 henkilöä (6220 ruokakuntaa) vuonna 1997. Saman RKTL:n tutkimusten perusteella kalastusalueen kokonaissaalis on ollut 110.000 kg. Saalis oli jakaantunut seuraavasti: särki 23 %, ahven 21 %, muikku 22 %, hauki 17 %, lahna 8 %, siika 3 %, kuha 3 %, made, taimen ja lohi 1 %. Pyydyksittäin, osuus oli: verkko 54 %, katiska 21 %, onki 10 %, pilkki 9 %, heittovapa 5 %, ja muu 4 %.

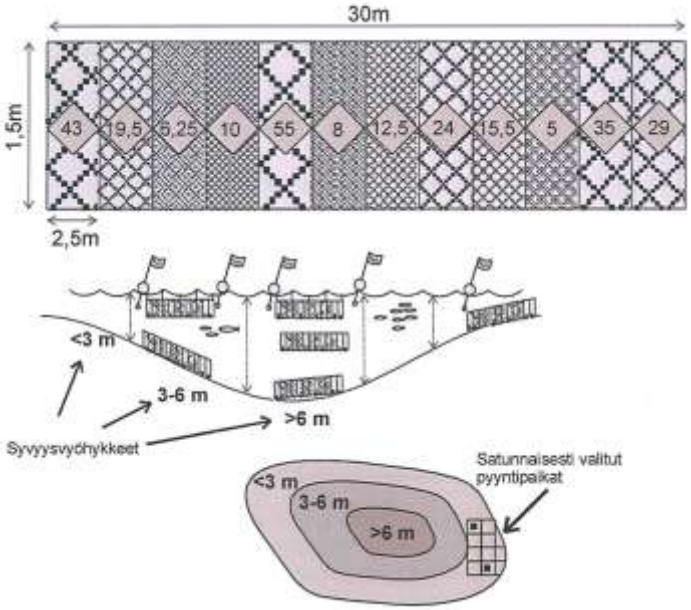
Kalastusrajoitukset
Sunisenselällä on ollut verkkokielto 2000- luvulla. Lisäksi jotkut kalastusalueen osakaskunnat ovat rauhoittaneet hauen ja lahnan kutulahtia.

Istutukset
Osakaskunnat ja kalastusalue ovat istuttaneet vuosittain järveen muun muassa kuhaa, järvitaimenta, planktonsiikaa, järvisiikaa ja haukea. Läntisellä Pien – Saimaalla esiintyy harvoina kantoina jokirapua. Läntisellä Pien - Saimaalla on aloitettu täplärapuistutukset vuonna 1994. Täplärapukannat ovat tällä hetkellä pyyntivahvoja vesialueen keski- ja eteläosissa.

3. KOEKALASTUKSEN AINEISTO JA MENETELMÄT

3.1. Verkkokoekalastukset

Verkkokoekalastuksia tehtiin Sunisen/Piiluvanselän-, Riutanselän- ja Maaveden alueella elo-syyskuussa 2009. Pyyntivälineenä koekalastuksissa käytettiin pohjoismaista NORDIC –yleiskatsausverkkoa (Kalataloustarkkailu, periaatteet ja menetelmät, Böhling ja Rahikainen, 1999). Verkko koostuu 12:sta eri solmuvälistä (5; 6,25; 8; 10; 12,5; 15,5; 19,5; 24; 29; 35; 43 ja 55 mm), jotka muodostavat geometrisen sarjan eli kasvavat tietyn kertoimen (1,25) mukaisesti. Kutakin solmuväliä on 2,5 m:n kaistale, jolloin verkon yläpaulan pituus on 30 m (alapaula 33 m). Verkon korkeus on 1,5 m (katso kuva 2).



Kuva 2. Pohjoismainen NORDIC –yleiskatsausverkon koekalastusmenetelmä.

Koeverkkojen pitäisi antaa kuva kalaston rakenteesta myös sellaisten pienten kalojen osalta, jotka eivät yleensä jää pyydyksiin. Verkoilla kalastettiin pinta-, välivesi- ja pohjapyyntinä satunnaisesti valitulla paikalla. Verkot laskettiin illalla ja nostettiin aamupäivällä, jolloin pyyntijaksoksi tuli 12 - 14 tuntia. Koeverkkovuorokausia oli Sunisen/Piiluvanselällä 30 kpl, Riutanselällä 50 kpl ja Maavedellä 27 kpl, yhteensä 107 verkkovuorokausia. Eri lajien osuudet laskettiin, mitattiin ja punnittiin verkkokohtaisesti. Tulosten käsittelyssä on pinta-, väli- ja pohjavesipyynti yhdistetty.
Yleiskatsausverkkojen käyttö on nykyisin yleisin menetelmä EU:n vesipuitedirektiivin mukaisten kalakantojen perusteella tehtävän järven ekologisen tilan arvioinnissa (Tammi ym., 2006).
Järvikunnostuksen hoitokalastustarpeen määrittelyyn menetelmä sopii, jos muita tietoja ei ole hankittavissa, mutta se ei välttämättä anna riittävän oikeaa kuvaa kalaston rakenteesta. Esimerkiksi muikun, hauen ja lahnan osuudet kalastossa saattavat jäädä selvästi aliarvioiduiksi. Näitä puutteita voidaan yrittää paikata korjauskertoimilla. Myös biomassa-arvoissa, eli pyydysyksikkö-saaliiden suhteessa biomassoihin, saattaa olla niin suurta hajontaa, että tehdään vääriä johtopäätöksiä järven kalaston määrästä ja rakenteesta. Verkkoa voidaan siten käyttää hoitokalastuksen saalistavoitteen karkeassa määrittelyssä ja kalakantojen seurannassa (Olin 2006).

Lisäksi pitää mainita, että lähes kaikissa käytössä olevissa koekalastusmenetelmissä jää vesikasvustoisen alueen kalasto osin määrittämättä. Sillä saattaa olla suurikin merkitys, jos järvessä on runsaasti vesikasvustoalueita, joissa kalat ja kalanpoikaset voivat oleskella (Niinimäki, 2008).

3.2. Nuotta- ja rysäkoekalastukset

Sunisen- ja Piiluvanselän nuottakoekalastukset tehtiin talvella 15.-17.4.2009 ja avovesi-aikana 15.-18.8.2009 ja 8.-9.10.2009 (yhteensä 9 nuotanvetoa eri paikoissa, pinta-ala 13 ha). Nuottauksissa käytettiin 8 m korkea ja 2 x 150 m pitkää nuottaa, jossa oli 6 mm:n peräpussi.
Koekalastusrysiä pidettiin pyynnissä Sunisen- ja Piiluvanselän alueella kahdeksan pyyntivuorokautta välillä 15.-18.8.2009 ja 8.-9.10.2009. Rysät pidettiin eri paikoissa. Rysien korkeudet olivat 2-3 m, pesä 3 x 8 m ja 8 mm ja aitaverkon pituus vaihteli 30 - 60 m. Pyynnit toteutti kalastusyrittäjät Kari Kinnunen ja Veikko Nevala.

3.3. Koetroolaukset

Koetroolaukset antavat kuvan kalaston rakenteesta selkävesillä. Koetroolaukset tehtiin Sunisenselällä 9.9.2009 (vetoaika 23 min), Riutanselällä 9.6., 30.7. ja 9.9.2009 (vetoajat 37 - 42 min) ja Vehkasalonselällä 9.6., 30.7. ja 9.9.2009 (vetoajat 30 - 34 min). Koetroolaukset suoritettiin paritroolauksena, jossa käytettiin 60 m leveää koetrooliverkkoa sekä 8 mm:n verkkopussi. Vetosyvyydet olivat välillä 8-13 m ja vetonopeus > 2 solmua, noin 4 km/tunti. Kalastettu pinta-ala puolen tunnin koevedolla 60-metrisella troolilla on siis noin 12 hehtaaria. Troolisaaliin kalat punnittiin lajeittain. Osa muikuista mitattiin ja punnittiin ja otettiin suomunäytteet iänmääritystä varten. Koetroolaukset toteutti ammattikalastaja Markku Törrönen apuvoimineen.

3.4. Tärkeimpien saalislajien iänmääritykset

Ikä- ja kasvututkimuksia varten otettiin näytteitä muikuista, ahvenista, särjestä, lahnasta ja kuhasta. Muikun iänmääritys tehtiin suomuista. Suomunäytteiden vuosirenkaita laskettiin mikrokortinlukulaitteen avulla. Ahvenen ja kuhien iänmääritys tehtiin operculumista, eli päällimmäisestä kiduskannenluusta. Särjen ja lahnojen iänmääritys tehtiin sub-operculumista. Operculumin ja sub-operculumin näytteiden vuosirenkaita laskettiin stereomikroskoopin avulla.

3.5. Muikunpoikasnuottaukset

Vastakuoriutuneiden muikun alueellista esiintymistä ja poikastiheyksiä selvitettiin 24 näytepaikoissa. Näytteet otettiin 16.- 22.5.2009 välisenä aikana Sunisen/Piiluvanselän alueella (7 nuotanvetoa), Riutanselän alueella (8 nuotanvetoa) ja Taipalsaarentien itäpuolella (9 nuotanvetoa). Näytteet otettiin avoperäisellä poikasnuotalla rantavyöhykkeiltä. Käytetty nuotta oli 1,5 m korkea ja sen siivet olivat 9,5 m pitkiä. Nuotan perä oli 3 mm:n havasta ja pussi oli tehty valoverhosta. Poikaset säilöttiin (etanoli 70 %) myöhempää käsittelyä varten. Muikunpoikaset eroteltiin siianpoikasista lihasjaokkeiden lukumäärän ja pigmentoitumisen perusteella (Karjalainen, 1992). Poikaset laskettiin vedoittain ja poikasten pituus mitattiin.
Muikunpoikasnuottausten tarkoitus oli selvittää vuoden 2008 - 2009 sinileväkukinnan vaikutukset muikun lisääntymiseen. Muikku on syyskutuinen laji ja mätimunat säilyvät talven aikana järven pohjassa ennen kuin ne keväällä huhti - toukokuun vaiheessa kuoriutuvat.

3.6. Kalastustiedustelu

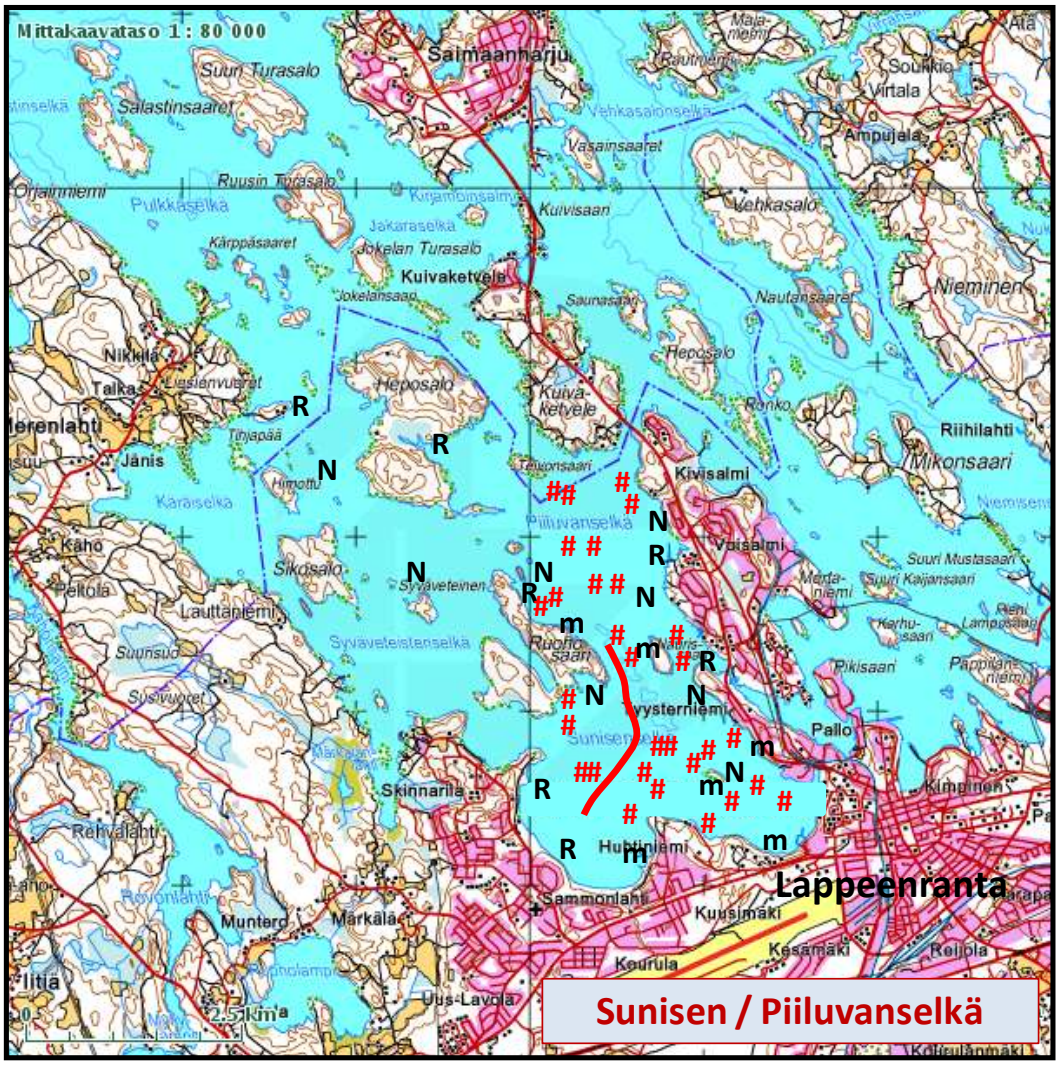
Kalastustiedustelussa oli mukana 7 kalastajaa, 5 Riutanselän alueelta ja 2 Vehkasalonselältä. Raportissa on esitetty koko vuoden 2009 (avovesi- ja talvikausi) harva- ja muikkuverkkojen ja katiskojen saaliit. Vuonna 2009 kirjanpitokalastajien kokonaispyyntipäivämäärät olivat verkoilla >45 mm 2050 pyyntipäivää, muikkuverkoilla 126 pyyntipäivää ja katiskoilla 4035 pyyntipäivää. Tulostentarkastelussa esitetään verkkokalastuksen ja katiskojen yksikkösaaliit (saalis (kg) / pyydys / pyynti-vuorokausi), kokonaissaalis (kg) ja saaliin lajien koostumus (% painosta).

4. TULOKSET

4.1. SUNISEN- JA PIILUVANSELKÄ

4.1.1. Koekalastuksien pyyntipaikat ja ajankohta

Sunisen- ja Piiluvanselän koekalastukset tehtiin koekalastusverkoilla, nuotalla, rysälla, troolilla ja muikunpoikasnuotalla. Koekalastuksen pyyntipaikat ovat esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Sunisen / Piiluvanselän koekalastuksen pyyntipaikat vuonna 2009. Verkkokoekalastus-paikat (**#**), nuottapaikat (**N**), rysäpaikat (**R**), muikunpoikasnuottauspaikat (**m**) ja koetroolausreitti (**punainen viiva**).

Verkkokoekalastuksia tehtiin Sunisen- ja Piiluvanselän osa-alueella välillä 18.–20.8.2009. Koeverkkovuorokausia oli yhteensä 30 kpl, josta pohjaverkot 18 kpl ja pinta- ja välivesiverkot 12 kpl. Tulosten käsittelyssä pinta- väli- ja pohjavesipyynti on yhdistetty. Nuottakoekalastukset tehtiin talvella 15.-17.4.2009 ja avovesi-aikana 15.-18.8.2009 ja 8.-9.10.2009 (yhteensä 9 nuotanvetoa, vetojen pinta-ala yhteensä 13 ha). Koekalastusrysiä pidettiin pyynnissä Sunisen- ja Piiluvanselän osa-alueella välillä 15.-18.8.2009 ja 8.-9.10.2009. Rysien pyyntivuorokautta oli yhteensä 8 kpl. Rysät pidettiin 7 eri paikoissa. Yksi koetroolaus tehtiin 9.9.2009 (vetoaika 23 min). Muikunpoikasnuottaukset tehtiin 16.5.2009 (yhteensä 6 poikasnuotanvetoa).

4.1.2. Verkkokoekalastukset

Saaliiksi saatiin kaikkiaan 10 lajia ja yhteensä 58,1 kg ja 2508 kpl kalaa. Kokonais-yksikkösaalis eli kaikkien lajien yhteenlaskettu saalis oli 1937 g/verkko ja 84 kpl/verkko (taulukko 1). Tärkeimmät saalislajit olivat painonsa puolesta ahven (54 %), särki (36%), lahna (5%) ja salakka (3%), ja lukumäärältään ahven (72%), särki (18%), kiiski (5%) ja salakka(3%). Täpläravun yksikkösaalis oli 0,4 kpl/verkko.

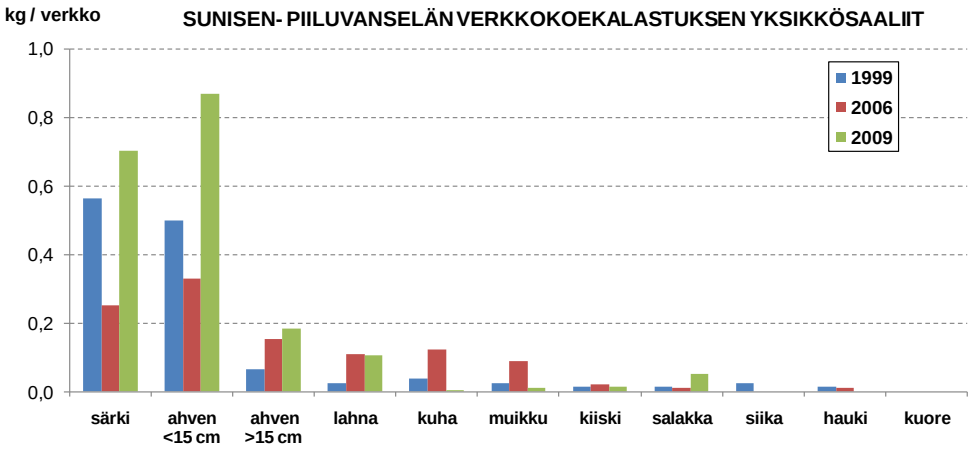
Taulukko1. Sunisen- ja Piiluvanselän verkkokoekalastussaaliit vuosina 2009. Lajikohtaiset kokonaissaaliit (g ja kpl), yksikkösaaliit (g ja kpl / verkko) sekä saalisosuudet kokonaispainosta ja – lukumäärästä.

	Kokonaissaaliit		Yksikkösaaliit		Saalisosuus	
	g	kpl	g/vk	kpl/vk	kg %	kpl %
Ahven						
ahven < 10 cm	2921	569	97	19,0	**5,0**	**22,7**
ahven 10-15 cm	23100	1210	770	40,3	**39,8**	**48,2**
ahven >15 cm	5485	32	183	1,1	**9,4**	**1,3**
Kiiski	425	130	14	4,3	0,7	**5,2**
Kuha						
kuha >10 cm	0	0	0	0	0	0
kuha <10 cm	35	2	1	0,1	0,1	0,1
Särki						
särki >10 cm	21085	461	703	15,4	**36,3**	**18,4**
särki <10 cm	0	0	0	0	0	0
Lahna	3135	14	105	0,5	**5,4**	0,6
Salakka	1531	63	51	2,1	**2,6**	**2,5**
Hauki	0	0	0	0	0	0
Kuore	50	4	2	0,1	0,1	0,2
Muikku	302	6	10	0,2	0,5	0,2
Muikku 0+	40	4	1	0,1	0,1	0,2
Rapu	-	13	-	0,4	-	0,5
Yhteensä	**58109**	**2508**	**1937**	**84**	100	100
Särkikalat	25751	538	858	18	44	21
Ahvenkalat	31966	1943	1066	65	55	77

Kuvat 4-6. Sunisen- ja Piiluvanselän verkkokoekalastukset elokuussa 2009.

Pienten ahventen (>15 cm) osuus kokonaissaaliin painosta oli 45 % ja petoahventen (>15 cm) 10% Kokonaissaaliin kappalemäärästä pienten ahvenkalojen (ahven ja kiiski) osuus oli jopa 77 %.
Petokalojen (kuha, hauki ja petomainen ahven) osuus oli erittäin pieni (1,5 %). Luonnontilaisten järvien kalayhteisössä petokalaston osuus on yleensä > 20 % (Suomen pintavesien tyypittelyn ja ekologisen luokittelujärjestelmän perusteet, 2006).

Verrattuna aikaisempiin verkkokoekalastuksiin alueella (vuonna 1999 ja 2003) ahven-, särki ja salakkasaaliit ovat selvästi kasvaneet (katso kuva 7.). Huolimatta alueen verkkokiellosta 2000-luvulla, kuhasaalis oli verrattuna vuosina 1999 ja 2006 olematon. Verkkosaaliissa ei ollut isompia kuhia yhtään, saalissa oli vain 2 kuhanpoikasta.



Kuva 7. Sunisen- ja Piiluvanselän verkkokoekalastusten lajikohtaiset yksikkösaaliit (kg/verkko) vuonna 1999, 2003 ja 2009.

4.1.3. Nuottakoekalastukset

Saaliiksi saatiin kaikkiaan 7 lajia ja yhteensä 853 kg kalaa. Kokonais-yksikkösaalis eli kaikkien lajien yhteenlaskettu saalis oli 94,8 kg/nuotanveto (taulukko 2.). Tärkeimmät saalislajit olivat painonsa puolesta ahven (54 %), särki (34 %) ja lahna (10 %), hauki (2 %) ja salakka (1 %).

Kuvat 8-9. Sunisen- ja Piiluvanselän nuottakoekalastukset kesällä ja talvella 2009.

Taulukko 2. Sunisen/Piiluvanselän nuottakoekalastussaaliit vuonna 2009 (vetoja 9 kpl / yhteensä 13 ha). Nuotanvetojen kokonaissaalis (kg), yksikkösaaliit (kg/veto ja kg/ha) sekä saalisosuudet kokonaispainosta (kg %).

	Nuottakoekalastussaaliit			
	Kokonaissaalis	Yksikkösaalis		Saalisosuus
Laji / saalis	kg	kg/veto	kg/ha	kg %
Muikku	0,1	0,01	0,01	0,01
Muikku 0+	1,0	0,1	0,1	0,1
Ahven	461	51,2	35,4	**54,0**
Särki	286	31,8	22,0	**33,5**
Salakka	11	1,2	0,9	1,3
Kuore	0,5	0,06	0,04	0,1
Pasuri	0,3	0,03	0,02	0,04
Lahna	86	9,5	6,6	**10,0**
Hauki	19	2,1	1,5	2,2
Yhteensä	**853**	**94,8**	**65,6**	100

Verrattuna koeverkkokalastussaaliisiin tärkeimpien saalislajien ahvenen, särjen, lahnan ja salakan saalisosuudet kokonaispainosta olivat samat. Koeverkkosaaliissa ahventen osuus oli 54,2 % painosta ja nuottasaaliissa 54,0 %. Särkeä oli verkkosaaliissa 36,3 % ja nuottasaaliissa 33,5 % saaliin painosta. Lahnoja oli verkkosaaliissa 5,4 % ja nuottasaaliissa 10,0 % saaliin painosta. Salakkaa oli verkkosaaliissa 2,6 % ja nuottasaaliissa 1,3 % saaliin painosta.

4.1.4. Rysäkoekalastukset

Saaliiksi saatiin kaikkiaan 5 lajia ja yhteensä 666 kg kalaa. Kokonais-yksikkösaalis eli kaikkien lajien yhteenlaskettu saalis oli 83,3 kg/pyyntipäivä (taulukko 3.). Tärkeimmät saalislajit olivat painonsa puolesta salakka (58 %), särki (33 %), lahna (6 %), ja ahven (3 %).

Kuvat 10-11. Sunisen- ja Piiluvanselän rysäkoekalastukset kesälle 2009.

Salakan osuus rysäsaaliissa oli huomattava, 58 % kokonaissaaliista. Salakkaa oli verkkosaaliissa vain 2,6 % ja nuottasaaliissa 1,3 % saaliin painosta. Särjen ja lahnan osuus rysäsaaliissa oli sama ja ahvenen osuus paljon pienempi kuin verkko- ja nuottasaaliissa.

Taulukko 3. Sunisen- ja Piiluvanselän rysäkoekalastussaaliit vuonna 2009 (yhteensä 8 rysäpyyntipäivät). Rysien kokonaissaalis (kg), yksikkösaaliit (kg/pyyntipäivä) sekä saalisosuudet kokonaispainosta (kg%).

Laji/saalis	Kokonaissaalis kg	Rysäkoekalastussaaliit Yksikkösaalis kg/pyyntipäivä	Saalisosuus kg %
Ahven	23	2,8	3,4
Särki	217	27,2	**32,6**
Salakka	383	47,9	**57,5**
Sorva	1,5	0,2	0,2
Lahna	42	5,2	**6,2**
saalis	**666**	83,3	100

4.1.5. Koetroolaukset

Saaliiksi saatiin kaikkiaan 8 lajia ja yhteensä 18,7 kg kalaa. Kokonais-yksikkösaalis eli kaikkien lajien yhteenlaskettu saalis oli 48,8 kg/vetotunti (taulukko 4). Tärkeimmät saalislajit olivat painonsa puolesta muikku (75 %), ahven (8 %), lahna (8 %), ja särki (5 %).

Kuva 12. Sunisenselän koetroolaus syyskuun 9. päivänä 2009.

Taulukko 4. Sunisen/Piiluvanselän koetroolaussaaliit vuonna 2009. Vetokohtaiset saaliit (kg), yksikkösaaliit (kg / vetotunti) sekä saalisosuudet kokonaispainosta.

Päivämäärä Vetoaika Laji/saalis	9.9. 23 min kg	Yksikkö saalis kg/tunti	Saalis osuus kg %
Muikku	14,0	36,5	**74,9**
Muikku 0+	0,3	0,8	1,6
Ahven	1,5	3,9	**8,0**
Särki	1,0	2,6	**5,3**
Salakka	0,1	0,3	0,5
Lahna	1,5	3,9	**8,0**
Kuha	0,1	0,3	0,5
Kiiski	0,1	0,3	0,5
Kuore	0,1	0,3	0,5
Kokonaissaalis	**18,7**	**48,8**	100,0

4.1.6. Tärkeimpien saalislajien pituus- ja ikäjakaumat

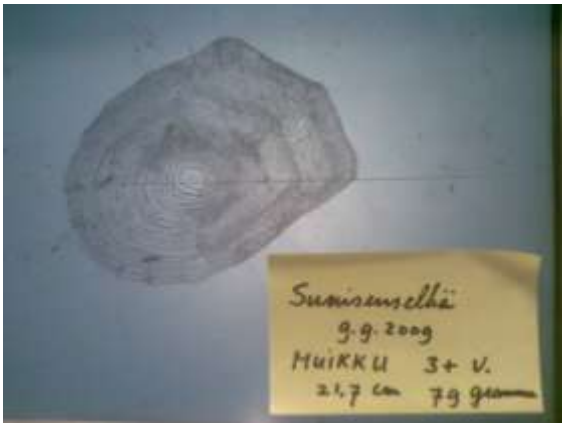
Muikku

Vuoden 2009 Sunisenselän aikuisten muikkujen koeverkkosaalisnäytteiden ikäjakaumat ja keskipituus ja –paino on esitetty taulukossa 5. Muikkusaaliissa oli vuonna 2009 neljä eri vuosiluokkaa: vuonna 2009 (0+ vuosiaita), vuonna 2008 (1+), vuonna 2007 (2+) ja vuonna 2006 (3+). Suurin osa aikuista muikusta (90 %) olivat 1-vuotiaita, loput olivat 2- ja 3-vuotiaita. Hottamuikkujen (0+ vuotta) keskipituus ja -paino olivat syyskuun alussa 12,0 cm ja 13,1 g.

Taulukko 5. Sunisenselän muikun ikäjakauma ja pituus ja -paino syksyllä 2009 (otos 101 kpl).

		muikun ikäluokka								
		1+ vuotta			2+ vuotta			3+ vuotta		
pvm.	otos kpl	pituus cm	paino g	osuus kpl %	pituus cm	paino g	osuus kpl %	pituus cm	paino g	osuus kpl %
9.9.09	101	17,8	45	90	20,7	71	5	21,6	83	5

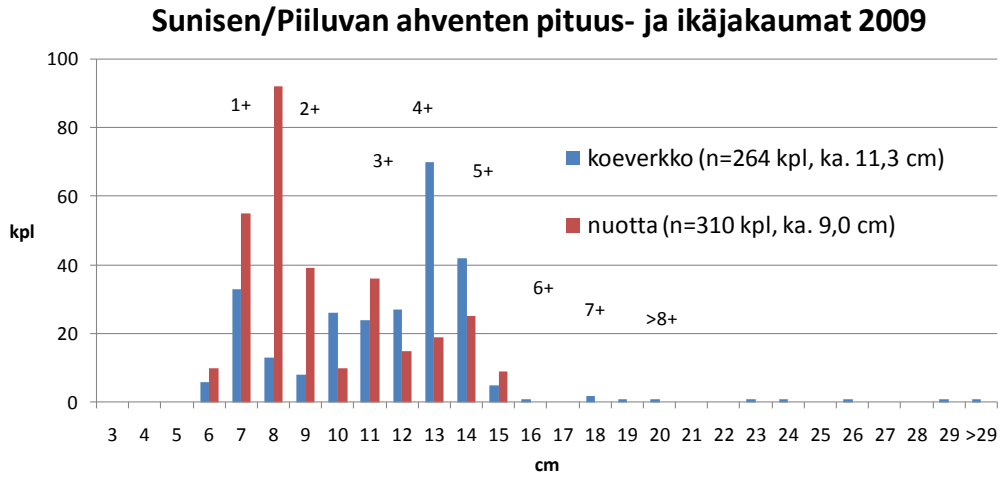
Kuva 13. Sunisenselän muikut 9.9.09 alhalta ylöspäin: 1+, 2+, 3+ vuotta ja hotta (0+ v).



Kuva 14. Sunisenselän 9.9.09 saadun muikun suomu (ikä 3+, pituus 21,7 cm; paino 79 g).

Ahven

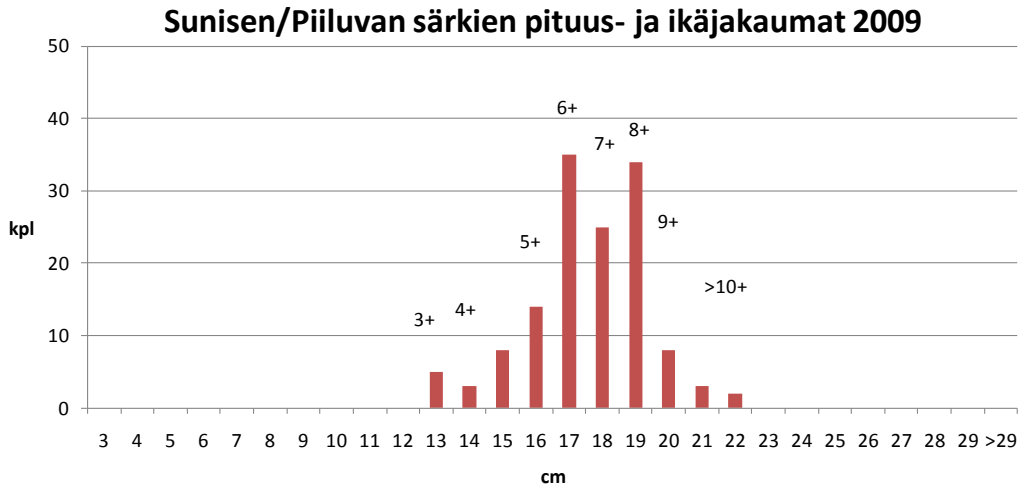
Vuoden 2009 Sunisen- ja Piiluvanselän ahvenen koeverkko- ja nuottasaalisnäytteiden pituus- ja ikäjakaumat on esitetty kuvassa 15.



Kuva 15. Sunisen- ja Piiluvanselän koeverkko- ja nuottasaalisnäytteiden ahvenen pituusjakaumat.

Särki

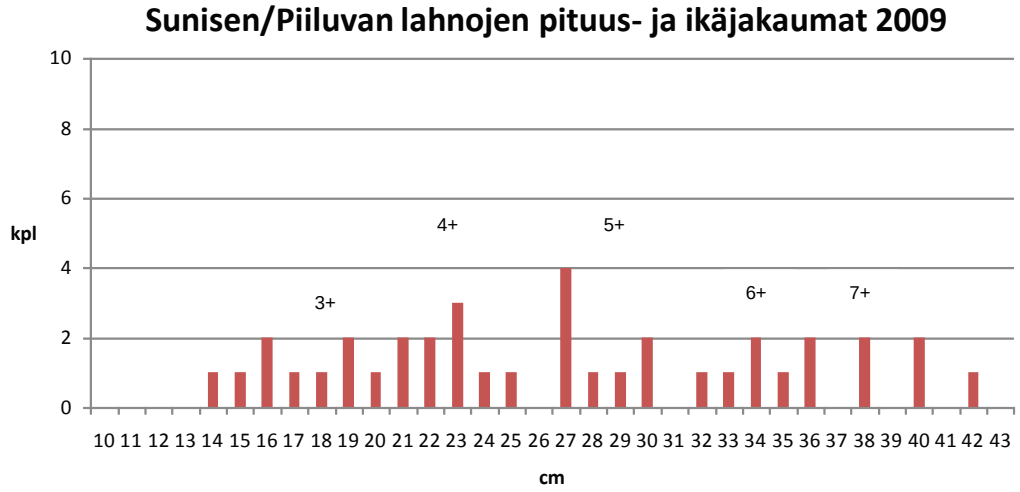
Vuoden 2009 Sunisen- ja Piiluvanselän särjen koeverkkosaalisnäytteiden pituus- ja ikäjakaumat on esitetty kuvassa 16.



Kuva 16. Sunisen- ja Piiluvanselän koeverkkosaalisnäytteiden särjen pituusjakaumat.

Lahna

Vuoden 2009 Sunisen- ja Piiluvanselän lahnan koeverkkosaalisnäytteiden pituus- ja ikäjakaumat on esitetty kuvassa 17.



Kuva 17. Sunisen- ja Piiluvanselän nuottasaalisnäytteiden lahnan pituusjakaumat.

4.1.7. Muikunpoikasnuottaukset

Muikunpoikasnuottauksia tehtiin Sunisen- Piiluvanselän alueella yhteensä 6 kpl. Saaliiksi saatiin kaikkiaan 36 muikunpoikasta (6 kpl / nuotanveto). Näytepaikkojen muikunpoikasten keskimääräinen saalis (kpl/veto) on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Sunisen/Piiluvanselän osa - alueen muikunpoikasnuottauksen näytepaikat ja muikunpoikasten keskimääräinen saalis (kpl/veto) 16.05.2009.

Paikka	vedot n	muikunpoikaset kpl / veto
Ruohosaari	1	22
Naurissaari	1	3
Tyysterniemen ranta	1	1
Korkkitehtaan ranta	1	2
Nuottasaari	1	3
Sammonlahti	1	5
Keskiarvo		6,0

Sunisen/Piiluvanselän poikasnuottaussaaliit olivat vähän suuremmat verrattuina Riutanselän ja Taipalsaarentien itäpuoliseen alueeseen (0,8 – 1,6 kpl/veto, katso taulukossa 10 ja 16), sama verrattuna Kaukaan lähialueeseen (2-4 kpl/veto) ja merkittävästi pienemmat kuin Suur-Saimaalla (250 - 6500 kpl/veto; katso Etelä-Saimaan ja Vuoksen kalataloudellinen tarkkailu 2009).

Syyskutuisen muikun keväällä kuoriutuvien poikasten määrät vaihtelevat voimakkaasti vuodesta toiseen. Tämä johtuu muikun korkeasta hedelmällisyydestä, lyhytikäisille kaloille ominaisesta suuresta kutukantojen vaihtelusta ja lopulta korkeasta pohjasedimentissä hautoutuvien mätimunien sekä kuoriutuneiden poikasten kuolleisuudesta.Yleensä vastakuoriutuneista poikasista kuolee ensimmäinen kesän aikana yli 90 % (kevätmyrskyt, alhainen vedenlämpötila, predaatio ym.). Ensimmäisten poikasviikkojen aikana kuolleisuus on suurinta, joten touko- kesäkuussa pystytään jo suhteellisen luotettavasti arvioimaan syksyyn asti selviytyvien poikasten määrä. (Helminen ym. 1997; Karjalainen ym. 2001). Sunisen- ja Piiluvanselän muikunpoikasten pituus oli välillä 10 - 13 mm. Poikasilla ei ollut enää ruskuaispusseja.

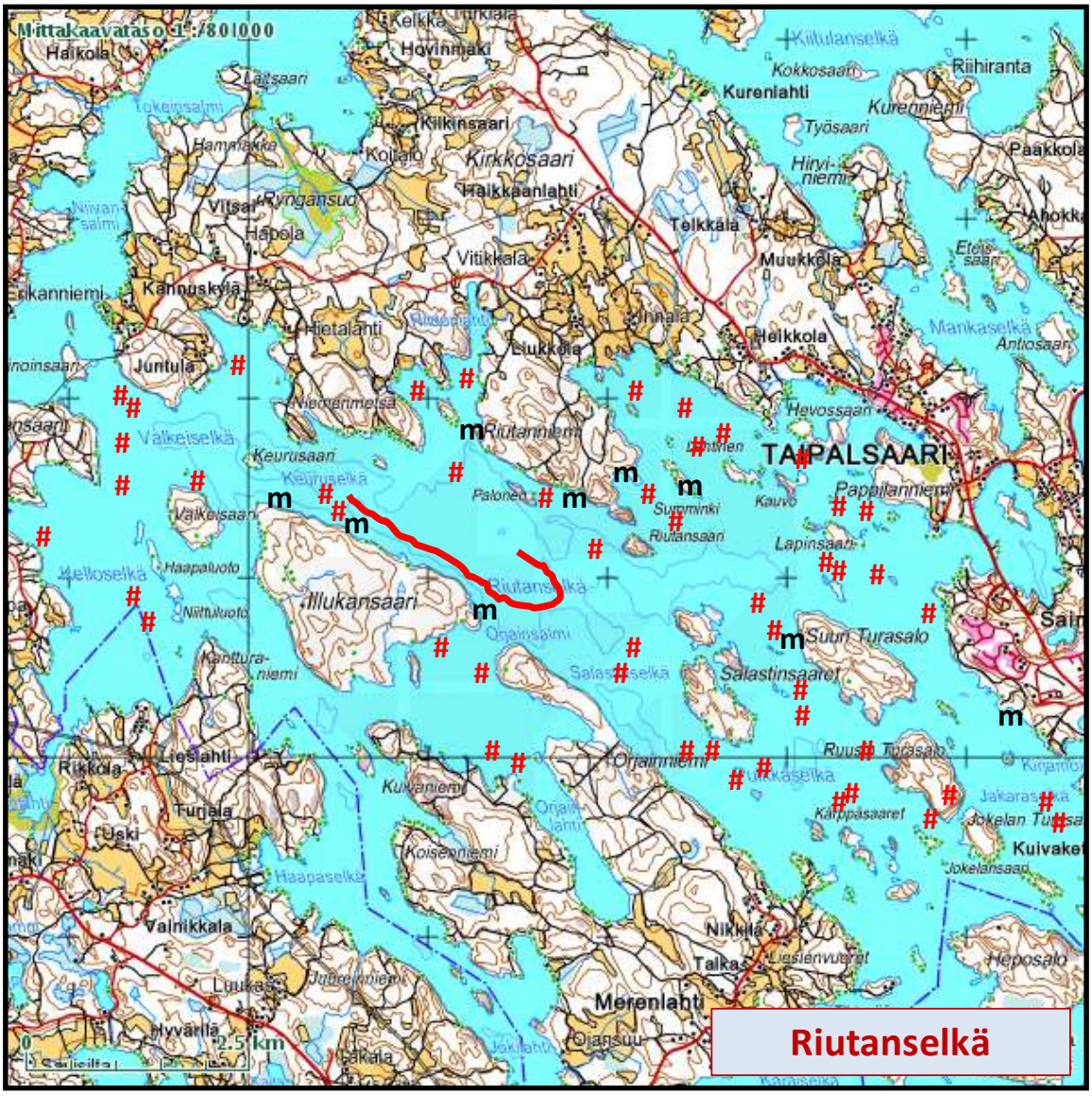
Kuva 18. Muikunpoikasnuottaukset Korkkitehtaan rannalla toukokuussa 2009.

Kuva 19. Korkkitehtaan rannan muikunpoikassaalis (2 kpl).

4.2. RIUTANSELKÄ

4.2.1. Koekalastuksien pyyntipaikat ja ajankohta

Riutanselän koekalastukset tehtiin koekalastusverkoilla, troolilla ja muikunpoikasnuotalla. Koekalastuksen pyyntipaikat on esitetty kuvassa 20.



Kuva 20. Riutanselän koekalastuksen pyyntipaikat vuonna 2009. Verkkokoekalastus-paikat (#), koetroolausreitti (**punainen viiva**) ja muikunpoikasnuottauspaikat (**m**)

Verkkokoekalastuksia tehtiin Riutanselän osa-alueella välillä 4.–10.8.2009. Koeverkkovuorokausia oli yhteensä 50 kpl, josta pohjaverkot 35 kpl ja pinta- ja välivesiverkot 15 kpl. Tulosten käsittelyssä pinta- väli- ja pohjavesipyynti on yhdistetty. Koetroolaukset tehtiin Riutanselällä 9.6., 30.7. ja 9.9.2009 (vetoajat 37 - 42 min, vetosyvyys 13 m). Muikunpoikasnuottaukset tehtiin 16.5.2009 (yhteensä 9 nuotanvetoa).

4.2.2. Verkkokoekalastukset

Saaliiksi saatiin kaikkiaan 12 lajia ja yhteensä 78,9 kg ja 3486 kpl kalaa. Kokonais-yksikkösaalis eli kaikkien lajien yhteenlaskettu saalis oli 1577 g/verkko ja 70 kpl/verkko (taulukko 7). Tärkeimmät saalislajit olivat painonsa puolesta ahven (53 %), särki (29 %), kuha (5 %), lahna (5 %), hauki (4 %) ja salakka 2 %). Lukumäärältään tärkeimmät olivat ahven (68 %), särki(18 %), kiiski (9 %) ja salakka (3 %). Saimme myös 13 kpl kuhanpoikasia.

Taulukko 7. Riutanselän verkkokoekalastussaaliit vuonna 2009. Lajikohtaiset kokonaissaaliit (g ja kpl), yksikkösaaliit (g ja kpl / verkko) sekä saalisosuudet kokonaispainosta ja –lukumäärästä.

	Kokonaissaaliit		Yksikkösaaliit		Saalisosuus	
	g	kpl	g/vk	kpl/vk	paino %	kpl %
Ahven						
ahven < 10 cm	1563	602	31,3	12,0	**2,0**	**17,3**
ahven 10-15 cm	32349	1715	647,0	34,3	**41,0**	**49,2**
ahven >15 cm	8079	45	161,6	0,9	**10,2**	**1,3**
Kiiski	858	296	17,2	5,9	**1,1**	**8,5**
Kuha						
kuha >10 cm	3990	17	79,8	0,3	**5,1**	**0,5**
kuha <10 cm	105	13	2,1	0,3	**0,1**	**0,4**
Särki						
särki >10 cm	22968	642	459,4	12,8	**29,1**	**18,4**
särki <10 cm	7	1	0,1	0,0	0,0	0,0
Lahna	3566	29	71,3	0,6	**4,5**	**0,8**
Salakka	1664	106	33,3	2,1	**2,1**	**3,0**
Pasuri	115	2	2,3	0,0	0,1	0,1
Hauki	3145	3	62,9	0,1	**4,0**	**0,1**
Kuore	24	2	0,5	0,0	0,0	0,1
Muikku	300	6	6,0	0,1	0,4	0,2
Muikku 0+	8	1	0,2	0,0	0,0	0,0
Siika	130	1	2,6	0,0	0,2	0,0
Rapu	-	5	-	0,1	-	0,1
Yhteensä	**78871**	**3486**	**1577**	**70**	100	100
Särkikalat	28320	780	566	16	36	22
Ahvenkalat	46944	2688	939	54	60	77

Kuva 21-22. Riutanselän verkkokoekalastukset kesällä 2009.

Ahvenkalojen osuus kokonaissaaliin painosta oli 77 % ja särkikalojen osuus 36 %. Pienten ahventen (>15 cm) osuus kokonaissaaliin painosta oli 43 % ja petoahventen (>15 cm) 10% Kokonaissaaliin kappalemäärästä pienten ahvenkalojen (ahven ja kiiski) osuus oli jopa 75 %.

Kuva 23. Riutanselän 10 NORDIC- koekalastusverkon päivän saalis 5.8.2009 (yhteensä 16,8 kg).

Petokalojen (kuha, hauki ja petomainen ahven) osuus oli 19 %. Verrattuna Sunisen- ja Piiluvanselän verkkokoekalastuksiin ahventen, kiiskien, särkien, salakan ja muikun yksikkösaaliit ovat identtisiä. Kuhan ja hauen koeverkkojensaaliit toisaalta olivat merkittävästi suuremmat kuin Sunisen- ja Piiluvanselällä. Rapuja saatiin vähemmän kuin Sunisen- ja Piiluvanselällä.

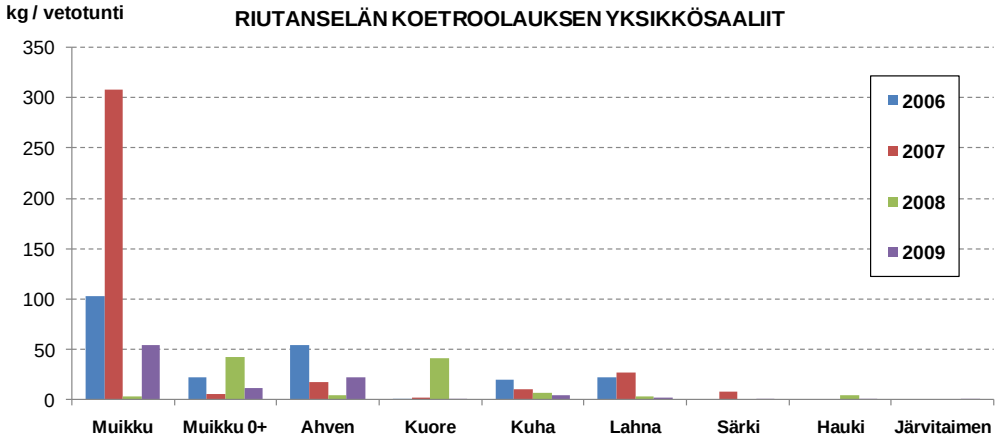
4.2.3. Koetroolaukset

Koetroolaussaaliiksi saatiin kaikkiaan 10 lajia ja yhteensä 190 kg kalaa. Kokonaisyksikkösaalis eli kaikkien lajien yhteenlaskettu saalis oli 95,6 kg/vetotunti (taulukko 8.). Tärkeimmät saalislajit olivat painonsa puolesta muikku (65 %, josta 9 % hottamuikku), ahven (23 %) ja kuha (5 %).

Taulukko 8. Riutanselän koetroolaussaaliit vuonna 2009. Vetokohtaiset saaliit (kg), yksikkösaaliit (kg / vetotunti) sekä saalisosuudet kokonaispainosta (+ merkki = saalis < 0,1 kg).

Päivämäärä Vetoaika Laji / saalis	9.6. 37 min kg	30.7. 42 min kg	9.9. 40 min kg	Yhteensä 119 min kg	Yksikkö saalis kg/tunti	Saalis osuus kg %
Muikku	70,0	0,3	37,0	107,3	54,1	**56,6**
Muikku 0+	0,0	3,3	13,0	16,3	11,9	**8,6**
Siika	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ahven	0,0	41,0	3,0	44,0	22,2	**23,2**
Särki	0,0	1,6	0,0	1,6	0,8	0,8
Salakka	0,0	+	0,0	+	+	+
Kuore	0,0	+	2,0	2,0	1,0	1,1
Kuha	+	9,6	+	9,6	4,8	**5,1**
Järvitaimen	0,0	2,5	0,3	2,8	1,4	1,5
Lahna	0,0	2,5	0,6	3,1	1,6	1,6
Hauki	3,0	0,0	0,0	3,0	1,5	1,6
Yhteensä	73,0	60,8	55,9	189,7	95,6	100

Verrattuna aikaisempiin koetroolauksiin alueella (vuonna 2006,2007 ja 2008) muikkusaalis oli isompi kuin vuonna 2008, mutta pienempi kuin vuosina 2006 ja 2007 (katso kuva 24). Hotta-muikkusaalis oli vuonna 2009 kohtalainen. Mainittavaa on myös että saaliissa tuli 7 kpl istutettua järvitaimenta (6 kpl alamittaisia noin 0,3 -0,4 kg) ja noin 10 kpl kuhanpoikasia (pituus < 10 cm). Alamittaiset kalat laskettiin takaisin järveen.



Kuva 24. Riutanselän koetroolausten lajikohtaiset yksikkösaaliit (kg/verkko) vuonna 2006, 2007, 2008 ja 2009.

Kuva 25-26. Riutanselän koetroolaussaalis 9.9.2009 (yht. 56 kg; katso saalistulokset taulukko 8).

4.2.4. Tärkeimpien saalislajien pituus- ja ikäjakaumat

<u>Muikku</u>

Vuoden 2009 Riutanselän aikuisten muikkujen koeverkkosaalisnäytteiden ikäjakaumat ja keskipituus ja –paino on esitetty taulukossa 9. Muikkusaaliissa oli vuonna 2009 kolme eri vuosiluokkaa: vuonna 2009 (0+ vuosiaita), vuonna 2008 (1+ vuotta) ja vuonna 2007 (2+ vuotta). Suurin osa aikuisista muikusta (97 %) oli 1-vuotiaita, loput olivat 2-vuotiaita.
Hottamuikkujen (0+ vuotta) keskipituus ja -paino olivat syyskuun alussa 12,0 cm ja 13,0 g eli samaa kokoa kuin Sunisenselällä.

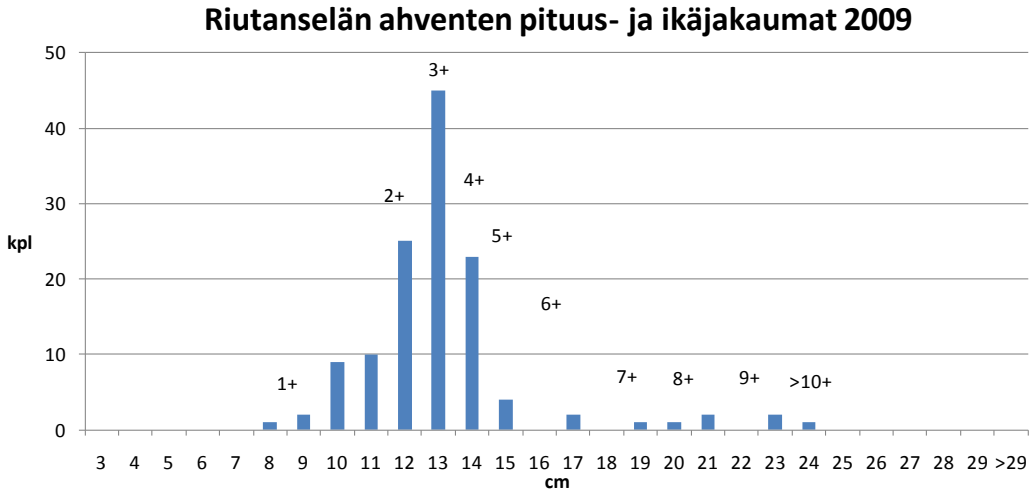
Taulukko 9. Riutanselän muikun ikäjakauma ja pituus ja paino 2009 (otos 224 kpl).

		muikun ikäluokka								
		1+ vuotta			2+ vuotta			3+ vuotta		
pvm.	otos kpl	pituus cm	paino g	osuus kpl %	pituus cm	paino g	osuus kpl %	pituus cm	paino g	osuus kpl %
9.6.	116	14,8	27	96	18,5	51	4	-	-	-
30.7.	7	17,2	42	100			0	-	-	-
9.9.	101	17,4	42	96	20,5	60	4	-	-	-
keskiarvo		16,5	37	97	19,5	55	3	-	-	-

Kuva 27. Riutanselän muikut 9.6. (1+vuotta), 30.7. (0+ ja 1+vuotta) ja 9.9.2009 (0+, 1+ ja 2+vuotta).

Ahven

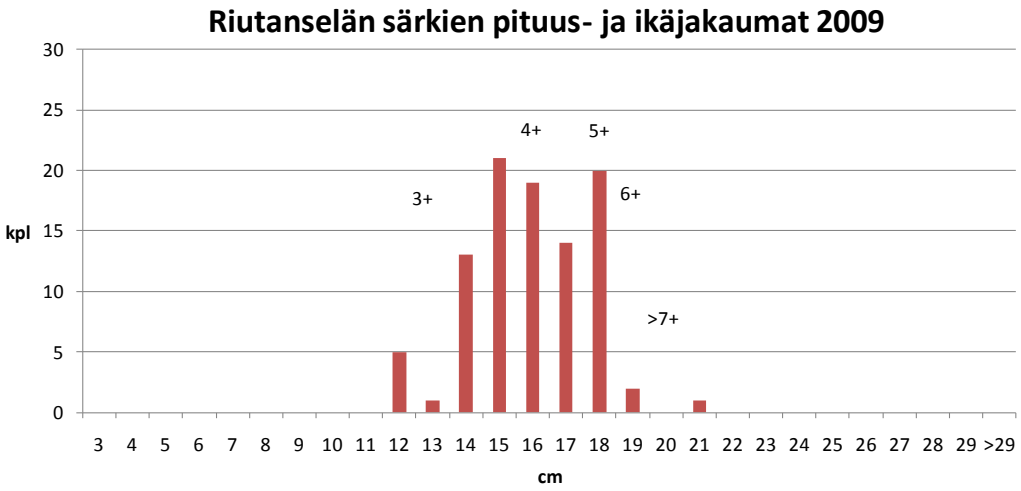
Vuoden 2009 Riutanselän ahvenen koeverkkosaalisnäytteiden pituus- ja ikä-jakaumat ovat esitetty kuvassa 28.



Kuva 28. Riutanselän koeverkko- ja nuottasaalisnäytteiden ahvenen pituusjakaumat.

Särki

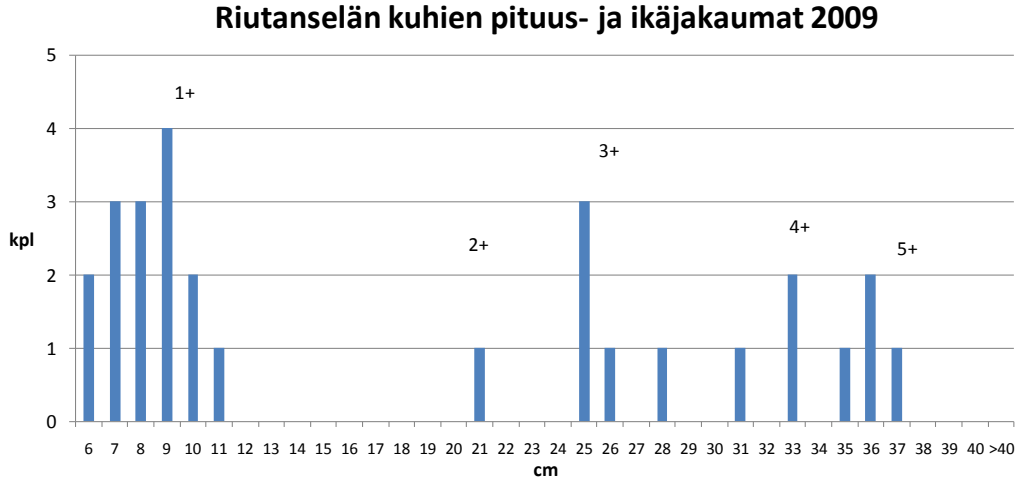
Vuoden 2009 Riutanselän särkien koeverkkosaalisnäytteiden pituus- ja ikä-jakaumat on esitetty kuvassa 29.



Kuva 29. Riutanselän koeverkkosaalisnäytteiden särjen pituusjakaumat.

Kuha

Vuoden 2009 Riutanselän kuhan koeverkkosaalisnäytteiden pituus- ja ikäjakaumat on esitetty kuvassa 30.



Kuva 30. Riutanselän koeverkkosaalisnäytteiden kuhan pituusjakaumat.

4.2.5. Muikunpoikasnuottaukset

Muikunpoikasnuottaukset tehtiin Riutanselän alueella yhteensä 9 kpl. Saaliiksi saatiin kaikkiaan 14 muikunpoikasta (1,6 kpl / nuotanveto). Näytepaikkojen muikunpoikasten keskimääräinen saalis (kpl/veto) on esitetty taulukossa 10. Riutanselän muikunpoikasten pituus oli välillä 10 - 13 mm. Poikasilla ei ollut enää ruskuaispusseja.

Taulukko 10. Riutanselän osa - alueen muikunpoikasnuottauksen näytepaikat ja muikunpoikasten keskimääräinen saalis (kpl/veto) 16.05.2009.

Paikka	vedot n	muikunpoikaset kpl	kpl / veto
Konstu	1	0	0
Riutansaari	3	0	0
Hiidenlahti	1	5	5
Illukansaari	3	9	3
Turasalo	1	0	0
Keskiarvo			1,6

Kuva 31. Muikunpoikasnuottaukset Riutanselän alueella toukokuussa 2009.

Kuva 32. Illukansaaren muikunpoikasia.

4.2.6. Kalastustiedustelu

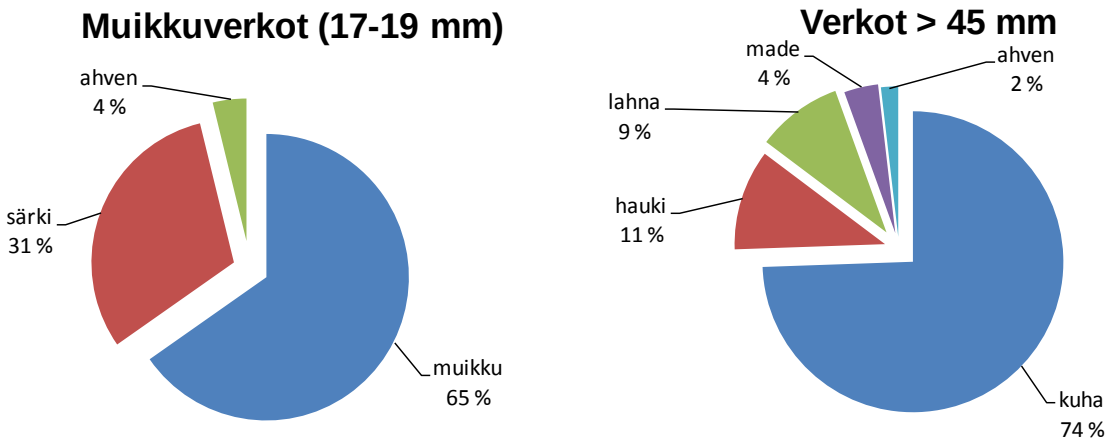
Riutanselän alueen kalastustiedustelussa oli mukana 5 kalastajaa. Tiedustelussa on esitetty kalastajien koko vuoden 2009 (avovesi- ja talvikausi) verkkojen ja katiskojen tulokset. Riutanselän kirjanpitokalastajien verkkojen ja katiskojen kokonaissaaliit, kokonaispyyntipäivämäärät ja pyyntipäivä-kohtaiset saaliit on esitetty taulukossa 11.

Taulukko 11. Riutanselän osa-alueen kirjanpitokalastajien verkkojen kokonaispyynti-päivämäärät (ppv), kokonaissaaliit (kg) ja pyyntipäiväkohtaiset saaliit (yhteensä ja lajeittain, kg/verkko/pyyntipäivä) vuonna 2009.

	pyynti päivät	kokonais saalis	Pyyntipäiväkohtainen saalis (kg/verkko/pyyntipäivä)							
	ppv	kg	yht.	kuha	hauki	made	lahna	ahven	muikku	särki
Verkot >45 mm	1644	814	0,495	0,369	0,054	0,046	0,018	0,009	-	-
Muikkuverkot	126	472	3,746	-	-	-	-	0,143	2,444	1,159

Verrattuna Etelä-Saimaan kirjanpitokalastajien vuoden 2008 saaliisiin kuhan pyyntipäiväkohtainen saalis on 2-3 kertaa suurempi ja muikun saalis 1-kertaa suurempi. Kuhasaalis on myös isompi kuin Vehkasalonselän pyyntipäiväkohtainen saalis (0,261 kg/verkko/pyyntipäivä, katso taulukko 17). Hauen, mateen ja lahnaan saaliit ovat samanlaiset verrattuna Etelä-Saimaan kirjanpitokalastajien saaliisiin.

Kirjanpitokalastajien verkkosaaliin koostumus (% painosta) on esitetty kuvassa 33. Muikkuverkkojen tärkein laji oli muikku (63 %). Verkoissa yli 45 mm:n tärkeimmät lajit olivat kuha, hauki, lahna, made ja ahven. Alueella käytetyn muikkuverkon koko oli 17 - 19 mm.

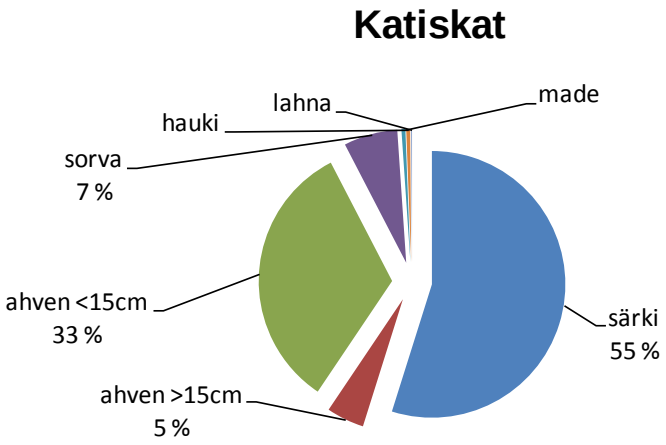


Kuva 33. Riutanselän osa-alueen kirjanpitokalastajien yli 45 mm:n- ja muikkuverkkojen saaliin lajien koostumus (% kokonaissaaliin painosta) vuonna 2009.

Taulukko 12. Riutanselän osa- alueen kirjanpitokalastajien katiskojen kokonaispyynti-päivämäärät (ppv), kokonaissaaliit (kg) ja pyyntipäiväkohtaiset saaliit (yhteensä ja lajeittain, kg/katiska/pyyntipäivä) vuonna 2008.

	pyynti päivät	kokonais saalis	Pyyntipäiväkohtainen saalis (kg/katiska/pyyntipäivä)							
	ppv	kg	yhteensä	särki	ahven >15 cm	ahven <15 cm	sorva	made	hauki	lahna
Katiskat	4035	3241	0,803	0,441	0,037	0,265	0,053	0,004	0,004	0,001

Vuoden 2009 kirjanpitokalastajien katiskasaaliin koostumus (% painosta) on esitetty kuvassa 34. Katiskoilla tärkeimmät lajit olivat särki, ahven ja sorva.



Kuva 34. Riutanselän osa-alueen kirjanpitokalastajien katiskojen saaliin lajien koostumus (% kokonaissaaliin painosta) vuonna 2009.

4.3. MAAVESI

4.3.1. Koekalastuksien pyyntipaikat ja ajankohta

Maaveden koekalastukset tehtiin pohjoismaisella NORDIC-koekalastusverkoilla. Koekalastuksen pyyntipaikat ovat esitetty kuvassa 35.

Kuva 35. Maaveden verkkokoekalastuksen pyyntipaikat (#) kesä- syyskuussa 2009.

Verkkokoekalastuksia tehtiin Maavedellä välillä 11.8 – 1.9.2009. Koeverkkovuorokausia oli yhteensä 27 kpl (kaikki pohjaverkot).

4.3.2. Verkkokoekalastukset

Saaliiksi saatiin kaikkiaan 12 lajia ja yhteensä 78,4 kg ja 4501 kpl kalaa. Kokonais-yksikkösaalis eli kaikkien lajien yhteenlaskettu saalis oli 2905 g/verkko ja 167 kpl/verkko (taulukko 13). Tärkeimmät saalislajit olivat painonsa puolesta särki (42 %), ahven (32 %, josta pientä ahventa 18 % ja peto-ahventa 13%), lahna (8 %), salakka (8 %), kuha (4 %) ja hauki (3 %). Lukumäärältään tärkeimmät olivat ahven (53 %, josta pientä ahventa 52 %), särki (29 %), salakka (9 %) ja kiiski (6 %).

Taulukko 13. Maaveden verkkokoekalastussaaliit vuosina 2009. Lajikohtaiset kokonaissaaliit (g ja kpl), yksikkösaaliit (g ja kpl / verkko) sekä saalisosuudet kokonaispainosta ja –lukumäärästä.

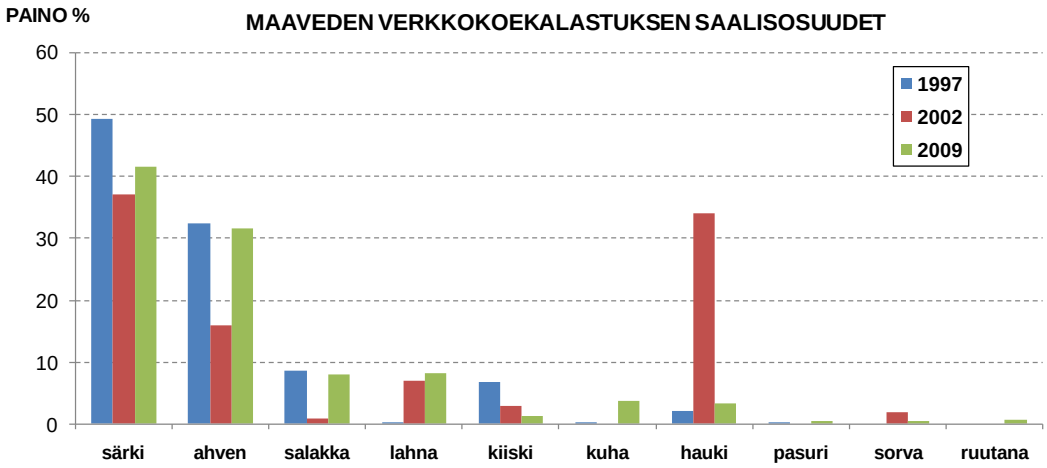
	Kokonaissaaliit		Yksikkösaaliit		Saalisosuus	
	g	kpl	g/vk	kpl/vk	kg %	kpl %
Ahven						
ahven < 10 cm	6340	1808	235	67,0	**8,1**	**40,2**
ahven 10-15 cm	8017	515	297	19,1	**10,2**	**11,4**
ahven >15 cm	10437	73	387	2,7	**13,3**	**1,6**
Kiiski	1053	254	39	9,4	**1,3**	**5,6**
Kuha						
kuha >10 cm	2870	5	106	0,2	**3,7**	**0,1**
kuha <10 cm	44	6	2	0,2	0,1	0,1
Hauki	2700	4	100	0,1	**3,4**	**0,1**
Särki						
särki >10 cm	32320	1174	1197	43,5	**41,2**	**26,1**
särki <10 cm	280	133	10	4,9	**0,4**	**3,0**
Lahna						
lahna >10 cm	6387	69	237	2,6	**8,1**	**1,5**
lahna <10 cm	193	35	7	1,3	0,2	0,8
Salakka	6362	417	236	15,4	**8,1**	**9,3**
Pasuri	23.2.	5	16	0,2	0,5	0,1
Sorva	465	2	17	0,1	0,6	0,0
Ruutana	550	1	20	0,0	0,7	0,0
Yhteensä	**78438**	**4501**	**2905**	**168**	100	100
Särkikalat	46977	1836	1740	68	60	41
Ahvenkalat	28761	2661	1065	99	37	59

Kuva 36. Maaveden verkkokoekalastukset 11.8.

Kuva 37. Koeverkkosaalis 11.8.2009.

Verrattuna vuoden 1997 koeverkkokalastuksiin (Niemi, 1998, 26 verkkovuorokausia) ahvenen, särjen, salakan ja hauen saalisosuudet ovat samanlaiset, lahnan osuus kasvanut ja kiisken osuus pienentynyt. Verrattuna vuoden 2002 koeverkkokalastuksiin (Saarenpään osakaskunta, 12

verkkovuorokausia) ahvenen, särjen, salakan ja hauen saalisosuudet ovat suuremmat, lahnan ja kiisken osuudet samansuuruiset ja hauen saalisosuus noin 10 kertaa pienempi (muutama iso hauki saalissa on voinut aiheuttaa tämän suuri eron ja se muuttaa samalla paljon muiden lajien osuuksia).



Kuva 38. Maaveden verkkokoekalastuksen lajikohtaiset saalisosuudet (paino %) kokonaissaaliista vuonna 1997 (Niemi, 1998), 2002 (Saarenpään osakaskunta) ja 2009.

Kuva 39. Maavesi 13.8.2009

Kuva 40. Maavesi 13.8.2009

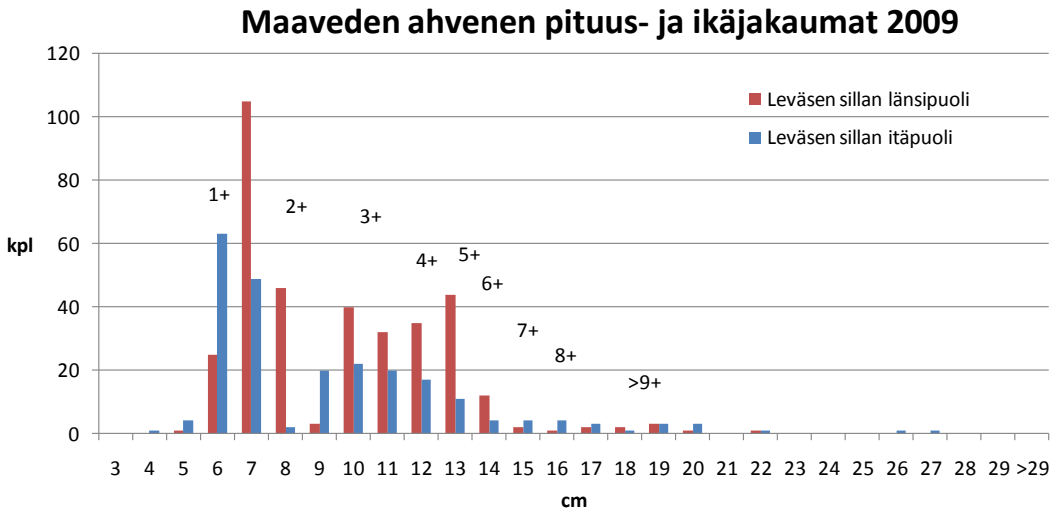
Kuva 41. Maaveden verkkokoekalastukset 13.8.09

Kuva 42. Koeverkkosaalis 13.8.2009

4.3.3. Tärkeimpien saalislajien pituus- ja ikäjakaumat

Ahven

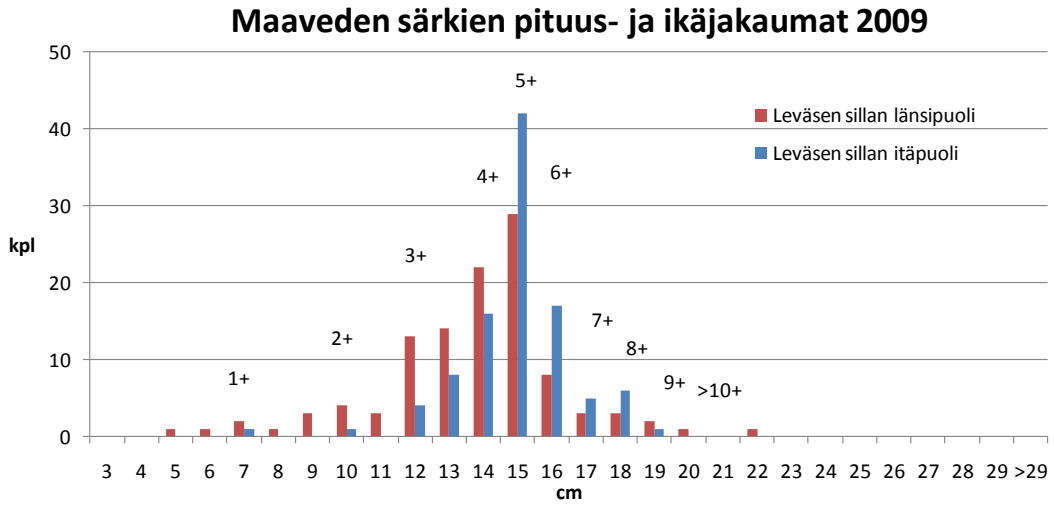
Vuoden 2009 Maaveden ahventen koeverkkosaalisnäytteiden pituus- ja ikä-jakaumat on esitetty kuvassa 43.



Kuva 43. Maaveden koeverkkosaalisnäytteiden ahvenen pituusjakaumat.

Särki

Vuoden 2009 Maaveden särkien koeverkkosaalisnäytteiden pituus- ja ikäjakaumat on esitetty kuvassa 44.

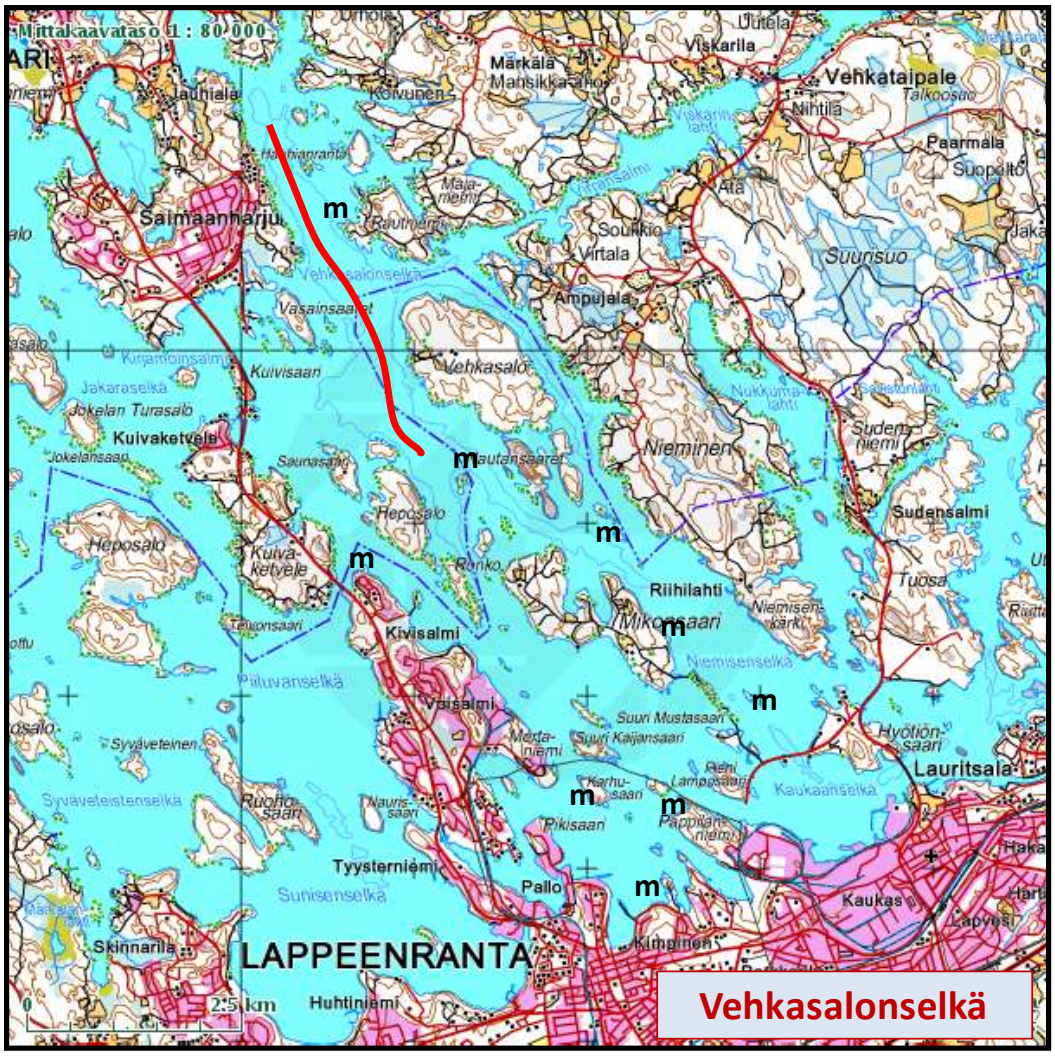


Kuva 44. Maaveden koeverkkosaalisnäytteiden särkien pituusjakaumat.

4.4. VEHKASALONSELKÄ

4.4.1. Koekalastuksien pyyntipaikat ja ajankohta

Vehkasalonselän koekalastukset tehtiin troolilla ja muikunpoikasnuotalla. Koekalastuksen pyyntipaikat on esitetty kuvassa 45. Koetroolaukset antavat kuvan kalaston rakenteesta selkävesillä, eli tässä tapauksessa Vehkasalonselällä. Taipalsaarentien itäpuolella ei ole tutkittu matalampien vesien kalaston rakennetta vuonna 2009.



Kuva 45. Vehkasalonselän koekalastuksen pyyntipaikat vuonna 2009. Koetroolausreitti (**punainen viiva**) ja muikun-poikasnuottauspaikat (**m**).

Koetroolaukset tehtiin Vehkasalonselälle 9.6., 30.7. ja 9.9.2009 (vetoajat 30 - 36 min, vetosyvyys 13 - 14 m). Muikunpoikasnuottaukset tehtiin 22.5.2009 (yhteensä 9 nuotanvetoa).

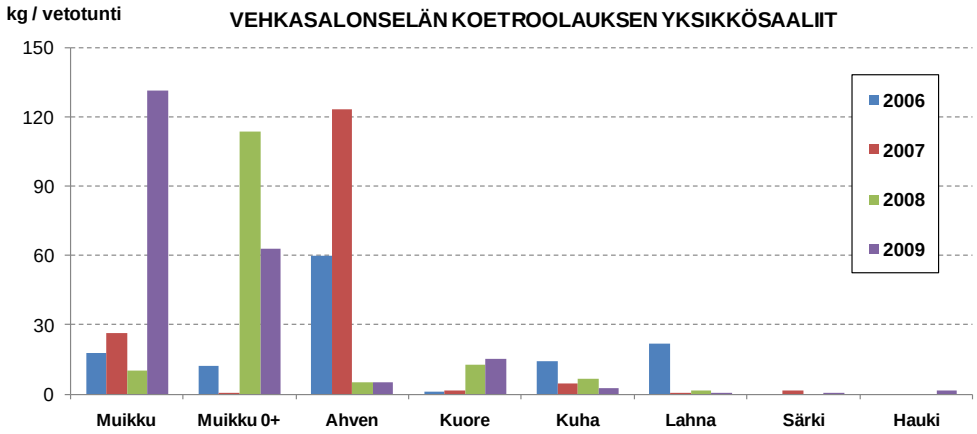
4.4.2. Koetroolaukset

Saaliiksi saatiin kaikkiaan 8 lajia ja yhteensä 366 kg kalaa. Kokonais-yksikkösaalis eli kaikkien lajien yhteenlaskettu saalis oli 220 kg/vetotunti (taulukko 14.). Tärkeimmät saalislajit olivat painonsa puolesta muikku (89%, josta 29% hottamuikkua), kuore (7 %), ahven (2 %) ja kuha (1 %).

Taulukko 14. Vehkasalonselän koetroolaussaaliit vuonna 2009. Vetokohtaiset saaliit (kg), yksikkösaaliit (kg / vetotunti) sekä saalisosuudet kokonaispainosta (+ merkki = saalis < 0,1 kg).

Päivämäärä Vetoaika Laji/saalis	9.6. 34 min kg	30.7. 30 min kg	9.9. 36 min kg	Yhteensä 100 min kg	Yksikkö saalis kg/tunti	Saalis osuus kg %
Muikku	91,7	127,0	0,2	219	131,3	**59,9**
Muikku 0+	0,0	70,0	35,0	105	63,0	**28,7**
Ahven	8,3	0,0	0,1	8,4	5,1	**2,3**
Särki	0,8	0,0	0,0	0,8	0,5	0,2
Kuore	0,0	10,0	15,0	25	15,0	**6,8**
Kuha	0,0	4,6	0,0	4,6	2,8	**1,3**
Kiiski	+	0,0	0,0	+	+	+
Lahna	0,0	0,5	0,0	0,5	0,3	0,1
Hauki	2,5	0,0	0,0	2,5	1,5	0,7
Kokonaissaalis	103	212	50	**366**	**219,4**	100

Kuvat 46 - 47. Vehkasalonselän koetroolaussaalis ja saalisotanta 9.6.2009 (yhteensä 103 kg; katso saalistulokset taulukko 14).



Kuva 48. Vehkasalonselän koetroolausten lajikohtaiset yksikkösaaliit (kg/verkko) vuonna 2006, 2007, 2008 ja 2009.

Verrattuna aikaisempiin koetroolauksiin alueella (vuonna 2006,2007 ja 2008) muikkusaalis oli noin neljä kertaa isompi (katso kuva 48). Hottamuikkusaalis oli vuonna 2009 myös hyvä, mutta pienempi kuin vuonna 2008.

4.4.3. Tärkeimpien saalislajien pituus- ja ikäjakaumat

Muikku

Vuoden 2009 Vehkasalonselän aikuisten muikkujen koeverkkosaalisnäytteiden ikäjakaumat ja keskipituus ja –paino on esitetty taulukossa 15. Muikkusaaliissa oli vuonna 2009 kolme eri vuosiluokkaa: vuonna 2009 (0+ vuosiaita), vuonna 2008 (1+ vuotta) ja vuonna 2007 (2+ vuotta). Suurin osa aikuisista muikuista (94 %) oli 1-vuotiaita, loput olivat 2- ja 3-vuotiaita.
Hottamuikkujen (0+ vuotta) keskipituus ja -paino olivat syyskuun alussa 10,7 cm ja 9,2 g eli 1,3 cm ja 3,9 g pienempi verrattuna läntisellä puolella Taipalsaarentietä.

Taulukko 15. Sunisenselän muikun ikäjakauma ja pituus ja -paino 2009 (otos 203 kpl).

		muikun ikäluokka								
		1+ vuotta			2+ vuotta			3+ vuotta		
	otos	pituus	paino	osuus	pituus	paino	osuus	pituus	paino	osuus
pvm.	kpl	cm	g	kpl %	cm	g	kpl %	cm	g	kpl %
9.6.	101	14,2	23,1	97	19,0	48,0	3	-	-	-
30.7.	91	16,3	33,8	90	17,7	43,6	8	21,1	67,5	2
9.9.	12	16,4	34,4	94	20,5	61,0	2			
keskiarvo		15,6	30,4	94	19,1	50,9	4	21,1	67,5	2

Kuva 49. Vehkasalonselän muikut 9.6. (1+ vuotta), 30.7. (0+ ja 1+ vuotta) ja 9.9.2009 (0+, 1+ ja 2+ vuotta).

4.4.4. Muikunpoikasnuottaukset

Muikunpoikasnuottaukset tehtiin Taipalsaarentien itäisellä puolella, yhteensä 9 kpl. Saaliiksi saatiin kaikkiaan 6 muikunpoikasta (0,8 kpl / nuotanveto). Näytepaikkojen muikunpoikasten keskimääräinen saalis (kpl/veto) on esitetty taulukossa 16. Muikunpoikasten pituus oli välillä 10 - 12 mm. Poikasilla ei ollut ruskuaispusseja.

Taulukko 16. Taipalsaarentien itäpuolen muikunpoikasnuottauksen näytepaikat ja muikunpoikasten keskimääräinen saalis (kpl/veto) 22.05.2009.

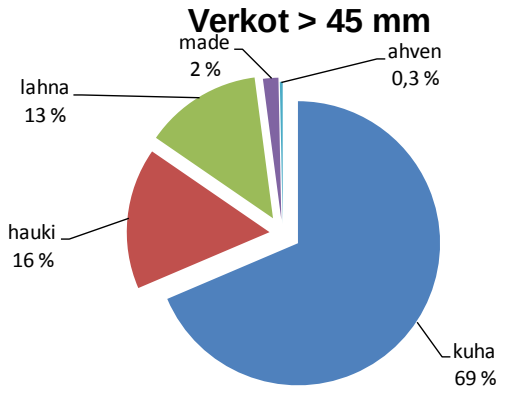
	vedot	muikunpoikaset	
Paikka	n	kpl	kpl / veto
Kivisalmi	1	0	0
Rautniemi	1	5	5
Vehkasalo	1	0	0
Mikonsaari	3	1	0,3
Pappilanniemi	1	0	0
Myllysaari	1	0	0
Karhusaari	1	0	0
Keskiarvo			0,8

4.4.5. Kalastustiedustelu

Vehkasalonselän alueen kalastustiedustelussa oli mukana 2 kalastajaa. Tiedustelussa on esitetty kalastajien koko vuoden 2009 (avovesi- ja talvikausi) verkkojen>45mm tulokset. Verkkojen kokonaissaaliit, kokonaispyyntipäivämäärät ja pyyntipäivä-kohtaiset saaliit on esitetty taulukossa x.

Taulukko 17. Vehkasalonselän kirjanpitokalastajien verkkojen kokonaispyynti-päivämäärät (ppv), kokonaissaaliit (kg) ja pyyntipäiväkohtaiset saaliit (yhteensä ja lajeittain, kg/verkko/pyyntipäivä) vuonna 2008.

	pyynti päivät	kokonais saalis	Pyyntipäiväkohtainen saalis (kg/verkko/pyyntipäivä)					
	ppv	kg	yhteensä	kuha	hauki	made	lahna	ahven
Verkot >45 mm	406	154,4	0,380	0,261	0,061	0,051	0,007	0,001



Kuva 49. Vehkasalonselän kirjanpitokalastajien yli 40mm:n- verkkojen saaliin lajien koostumus (% kokonaissaaliin painosta) vuonna 2009.

Verrattuna Etelä-Saimaan kirjanpitokalastajien vuoden 2008 saaliisiin kuhan pyyntipäiväkohtainen saalis on n. 2 kertaa suurempi. Kuhasaalis on pienempi kuin Riutanselän pyyntipäiväkohtainen saalis (0,369 kg/verkko/pyyntipäivä, katso taulukko 11). Hauen, mateen ja lahnaan saaliit ovat samansuuruiset verrattuna Etelä-Saimaan ja Riutanselän kirjanpitokalastajien saaliisiin.

YHTEENVETO

Läntisen Pien-Saimaan kalasto selvitettiin Sunisen- ja Piiluvanselän, Riutanselän, Maaveden ja Vehkasalonselän osa - alueella. Päämääränä oli selvittää alueiden kalaston rakennetta (biomassa ja kappalemäärät) sekä tärkeimpien lajien ikä- ja pituusjakaumat eri koekalastusmenetelmien ja kalastustiedustelun avulla. Koekalastukset tehtiin huhti – lokakuussa 2009. Koekalastukset tehtiin koeverkkojen, koenuottausten, koerysien, koetroolausten ja muikunpoikasnuottausten avulla. Tietoa Pien-Saimaan kalastosta tarvitaan uutta vuoden 2010 kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelmaa varten. Koekalastusten avulla voidaan arvioida järven hoitokalastustarvetta. Lisäksi saamme tietoa syksyn-talven 2008 - 2009 poikkeuksellisen voimakkaasta sinileväkukinnan mahdollisista vaikutuksista kalakantoihin sekä siitä, mikä on kalaston mahdollinen vaikutus järven ravintoketjussa ja sisäisestä kuormituksesta.

Sunisen- ja Piiluvanselän osa-alue

Sunisen- ja Piiluvanselän koekalastukset tehtiin koekalastusverkoilla, nuotalla, rysällä, troolilla ja muikunpoikasnuotalla. Koeverkkojen saalis oli yhteensä 58 kg (1,9 kg ja 84 kpl/verkko). Painon mukaan oli pientä ahventa (< 15 cm) 45%, peto-ahventa (>15cm) 9%, särki 36%, lahna 5% ja salakka 3%. Kappalemäärä mukaan pientä ahventa oli 71%, peto-ahventa 1%, särkeä 18%, kiiskeä 5%, salakka 3%, lahnaa 1% ja rapuja (1%, 13 kpl). Lisäksi verkoissa oli muutamia muikkuja, kuoretta ja kuhanpoikasia. Nuottasaalis oli yhteensä 853 kg (66 kg/ha). Nuottasaaliissa painon mukaan oli ahventa 54%, särkeä 34%, lahnaa 10%, haukea 2% ja salakkaa 1%. Rysäsaalis oli yhteensä 666 kg. Rysäsaaliissa painon mukaan oli salakkaa 58%, särkeä 33%, lahnaa 6% ja ahven 3%. Koetroolaussaalis oli yhteensä 19 kg (49 kg/vetotunti). Troolaussaaliissa painon mukaan oli muikkua 77% (mistä hottamuikkua, eli 0+vuotiaita 2%), ahventa 8%, lahnaa 8% ja särkeä 5%. Lisäksi saalissa oli pieniä määriä kuhanpoikasia, salakkaa, kiiskeä ja kuoretta. Verrattuna aikaisempiin verkkokoekalastuksiin alueella (vuonna 1999 ja 2003) ahven-, särki ja salakkasaaliit ovat selvästi kasvaneet. Huolimatta alueen verkkokiellosta 2000-luvulla, kuhasaalis oli verrattuna vuonna 1999 ja 2006 olematon.

Riutanselän osa-alue

Riutanselän koekalastukset tehtiin koekalastusverkoilla, troolilla ja muikunpoikasnuotalla. Kalastustiedusteluun osallistui 7 kalastajaa. Koeverkkojen saalis oli yhteensä 78,9 kg ja 3486 kpl (1,6 kg ja 70 kpl/verkko). Painon mukaan oli pientä ahventa 43%, peto-ahventa 10%, särkeä 29%, kuhaa 5%, lahnaa 5%, haukea 4% ja salakkaa 2%. Kappalemäärä mukaan pientä ahventa oli 67%, peto-ahventa 1%, särkeä 18%, kiiskeä 9%, salakkaa 3%, lahnaa 1% ja kuhaa (1%). Lisäksi verkoissa oli muutamia muikkuja, kuoretta, pasurija, rapuja ja yksi (plankton)siika. Koetroolaussaalis oli yhteensä 190 kg (96 kg/vetotunti). Troolaussaaliissa painon mukaan oli muikkua 65% (mistä hottamuikkua 9%), pientä ahventa 23%, kuhaa 5%, (istutettu) järvitaimenta 2%, lahnaa 2%, haukea 2%, ja särkeä, salakkaa ja kuoretta 1%.

Maaveden osa-alue

Maaveden koekalastukset tehtiin koekalastusverkoilla. Koeverkkojen saalis oli yhteensä 78,4 kg ja 4501 kpl (2,9 kg ja 167 kpl/verkko). Painon mukaan oli särkeä 42%, pientä ahventa 18%, peto-ahventa 13%, kuhaa 4%, lahnaa 8%, haukea 3% ja salakkaa 8%. Kappalemäärän mukaan pientä ahventa oli 52%, peto-ahventa 2%, särkeä 29%, salakka 9%, kiiskeä 6% ja lahnaa 2%. Lisäksi verkoissa oli muutama sorvaa, pasurija ja ruutanaa. Verrattuna aikaisempiin koekalastuksiin 1990-2000 -luvulla lajien saalisosuudet ovat pysynyt samankaltaisina.

Vehkasalonselän osa-alue

Vehkasalonselän koekalastukset tehtiin troolilla ja muikunpoikasnuotalla. Kalastustiedusteluun osallistui 2 kalastajaa. Koetroolaukset antavat vain kuvan kalaston rakenteesta Vehkasalonselälla. Koetroolaussaalis oli yhteensä 366 kg (219 kg/vetotunti). Troolaussaaliissa painon mukaan oli muikkua 89% (mistä hottamuikkua 29%), kuoretta 7%, ahventa 2%, kuhaa 1%, haukea 1%. Lisäksi oli pieniä määriä särkeä, lahnaa ja kiiskeä.

Muikunpoikasnuottaukset

Vastakuoriutuneiden muikun alueellista esiintymistä ja poikastiheyksiä selvitettiin 24 näytepaikoissa. Muikunpoikasnuottaukset tehtiin 16.- 22.5.2009 välisenä aikana Taipalsaarentien länsipuolella (Sunisen-, Piiluvan- ja Riutanselän alueella) ja Taipalsaarentien itäpuolella. Taipalsaarentien länsipuolella poikasnuottaussaaliit olivat välillä 1,6 – 6,0 muikanpoikasta/nuotanveto. Taipalsaarentien itäpuolella keskimääräinen poikasnuottaussaaliit oli 0,8 kpl/veto. Läntisen Pien-Saimaan muikunpoikasnuottaussaaliit ovat samat verrattuna Kaukaan lähialueeseen (2-4 kpl/veto) ja merkittävästi pienemmät kuin Suur-Saimaalla (250-6500 kpl/veto; Etelä-Saimaan kalataloudellinen tarkkailu 2009).

Kalastustiedustelu

Riutanselän osa-alueen kalastustiedustelun kalastajien kautta saadut kokonaispyyntipäivämäärät olivat verkoilla >45 mm 1644 pyyntipäivää, muikkuverkoilla 126 päivää ja katiskoille 4035 päivää. Verkot >45mm:n saalis oli yhteensä 814 kg (0,46 kg / verkko /pyyntipäivä). Saaliissa oli painon mukaan kuhaa 74%, haukea 11%, lahnaa 9%, madetta 4% ja ahventa 2%. Muikkuverkkojen saalis oli yhteensä 472 kg (3,8 kg / verkko /pyyntipäivä). Saaliissa oli painon mukaan muikkua 65%, särkeä 31% ja ahventa 2%. Katiskojen saalis oli yhteensä 3241 kg (0,8 kg / katiska /pyyntipäivä). Saaliissa oli painon mukaan särkeä 55%, pientä ahventa 33%, peto-ahventa 5%, sorvaa 7%. Lisäksi saaliissa oli haukea, lahnaa ja madetta.

Vehkasalonselän osa-alueella kokonaispyyntipäivämäärät olivat verkoilla > 45 mm 406 pyyntipäivää. Verkkojen saalis oli yhteensä 154 kg (0,4 kg / verkko /pyyntipäivä). Saaliissa oli painon mukaan kuhaa 69%, haukea 16%, lahnaa 13% ja madetta 2%.

KIITOKSET

Kiitokset kaikille koekalastukseen osallistuneille, alueen osakaskunnille ja ammattikalastajille hyvästä yhteistyöstä. Kiitos myös kaikille kalastustiedusteluun mukana olleille kalastajille ja Kaakkois-Suomen TE-keskuksen kalatalousyksikölle poikasnuotan käytöstä. Kiitos myös Läntisen Pien - Saimaan kalastusalueelta, Lappeenrannan kaupungilta, Raija ja Ossi- Tuuliaisen Säätiöltä ja Pro-Agria Etelä-Karjala ry:ltä saamasta tuesta.

LÄHTEET

Böhling ja Rahikainen (toim.) 1999. Kalataloustarkkailu – Periaatteet ja menetelmät. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki.

Etelä – Karjalan kalatalouskeskus ry: Pien-Saimaan koekalastukset vuosina 1999, 2005, 2006, 2007 ja 2008.

Jantunen, M. 1997. Maaveden kalasto ja kalastus vuonna 1997. Saimaan Vesiensuojeluyhdistys ry.

Karels, A. 2003. Maaveden alueen kalastustiedustelu v. 2002. Saimaan Vesiensuojeluyhdistys ry.

Karels ja Tiitinen, 2010. Etelä-Saimaan ja Vuoksen kalataloudellisen tarkkailuohjelma 2009. Etelä-Karjalan kalatalouskeskus ry. Lappeenranta.

Karjalainen, Auvinen, Helminen, Marjomäki, Niva, Sarvala, ja Viljanen, 2000. Unpredictability of fish recruitment: interannual variation in young-of-the-year abundance. Journal of Fish Biology.

Karjalainen, Helminen, Hirvonen, Sarvala ja Viljanen, 1992. Identification of vendace (Coregonus albula (L.)) and whitefish (Coregonus lavaretus) larvae by the counts of myomeres. Arch. Hydrobiol. 152: 167-173.

Mäkelä H. 1986. Selvitys Suursuon turvetuotantoalueen alapuolisen Maaveden kalastosta ja kalastuksesta. Jyväskylän yliopisto, ympäristötutkimuskeskus.

Niinimäki, J. 2008. Rehevöityneiden järvien ravintoketjukunnostus ja hoito, Ve2.

Niemi A. 1998. Läntisen Pien – Saimaan Maaveden koekalastukset vuonna 1997. Kymen TE-keskus, kalatalousyksikkö, Kouvola.

Olin, M. 2006. Fish communities in South-Finnish lakes and their responses to biomanipulation assessed by experimental gillnetting. University of Helsinki, Faculty of Biosciences, Department of Biological and Environmental Sciences. Doctoral dissertation. ISBN:952-10-2516-6. http://hdl.handle.net/10024/575 32 p.

Olin ja Ruuhijärvi (toim.) 2002. Rehevöityneiden järven hoitokalastuksen vaikutukset. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki.

Sundell P. 1999. Suursuon turvetuotantoalueen alapuolisen Maaveden kalasto ja kalastus vuonna 1990. Jyväskylän yliopisto, ympäristötutkimuskeskus.

SYKE, Suomen pintavesien tyypittelyn ja ekologisen luokittelujärjestelmän perusteet, 2006.

Tammi, J., Rask, M. ja Olin, M. 2006. Kalayhteisöt järvien tilan arvioinnissa ja seurannassa. Alustavan luokittelujärjestelmän perusteet. Kala- ja riistaraportteja nro 383. 68 s.

Tarvainen, M. 2007. Water quality effects of fish in shallow lakes. An. Un. Turkuensis. Ser. AII. Tom. 211. 101 p.

Tiitinen ja Saukkonen, 1992. Läntisen Pien-Saimaan käyttö- ja hoitosuunnitelma. Etelä – Karjalan kalatalouskeskus ja Saimaan Vesiensuojeluyhdistys ry.

Tiitinen, V. 2001. Läntisen Pien-Saimaan uudistettu käyttö- ja hoitosuunnitelma. Etelä – Karjalan kalatalouskeskus.

Tiitinen, V. 2002. Maaveden käyttö- ja hoitosuunnitelma. Etelä – Karjalan kalatalouskeskus.

Tiitinen, V. 2007. Kalavesi tuottavaksi Pien – Saimaalla – hanke, hankkeen loppuraportti. Etelä – Karjalan kalatalouskeskus.

Etelä-Karjalan Kalatalouskeskus ry

www.ekkalatalouskeskus.fi