ETELÄ-SAIMAAN JA VUOKSEN KALATALOUDELLINEN TARKKAILU VUONNA 2011

Etelä Karjalan kalatalouskeskus ry

Lappeenranta 2012

Kansikuva: Koetroolaus Pulpinselällä

Etelä Karjalan kalatalouskeskus ry
Hietakallionkatu 2
53850 Lappeenranta
www.ekkalatalouskeskus.fi

ETELÄ-SAIMAAN JA VUOKSEN KALATALOUDELLINEN TARKKAILU 2011

Aarno Karels ja Vesa Tiitinen

Tarkkailun toimeksiantajat:	UPM-Kymmene Oyj, Kaukas Metsä Fibre Oy Joutsenon tehdas (ent. Metsä-Botnia Oy Ab, Joutseno) Stora Enso Oyj, Imatraan tehtaat
Tarkkailun ohjelma:	Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen hyväksymä ohjelma
Tarkkailun sisältö:	Tietoa kalaston rakenteesta teollisuuden vaikutusalueilla ja kuormittamattomilla alueilla, koetroolaukset, muikku- ja siikapopulaatio seuranta, muikunpoikasnuottaukset, verkkokirjanpitokalastus.

Etelä Karjalan kalatalouskeskus ry, Hietakallionkatu 2, 53850 Lappeenranta, www.ekkalatalouskeskus.fi
toiminnanjohtaja Aarno Karels, p. 040-5171785, kalatalousneuvoja Vesa Tiitinen, p. 040-716120, etunimi.sukinimi@ekkalatalouskeskus.fi

ETELÄ-SAIMAAN JA VUOKSEN KALATALOUDELLINEN TARKKAILU 2011

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO ……..…….. 4

2. ETELÄ-SAIMAAN YLEISKUVAUS …… 5

3. KOETROOLAUKSET ……. 8
   3.1. Aineisto, menetelmät ja tutkimusalueet ……. 8
   3.2. Kalaston rakenne selkävesille koetroolausten saaliiden perusteella ……..... 10
      3.2.1. Troolisaaliiden kokonaissaalis ……..…… 10
      3.2.2. Koetroolausten yksikkösaaliit ja saaliin koostumus alueittain ……..… 11
      3.2.3. Yksikkösaaliit lajeittain ……..…….…..... 11
      3.2.4. Tehtaiden lähialueiden koetroolaussaaliit …… 15
   3.3. Muikun populaatioseuranta ……. 16
      3.3.1. Muikun yksikkösaaliit ……..…. 16
      3.3.2. Hottamuikun (0+) yksikkösaaliit …… 17
      3.3.3. Muikun kasvu ……. 18
      3.3.4. Muikkupopulaatioiden ikäjakauma …….. 19
   3.4. Siian populaatioseuranta ……. 21
      3.4.1. Siian yksikkösaaliit …… 21
      3.4.2. Siikapopulaatioiden ikäjakauma ja kasvu…… 22
      34.3. Haukimadon esiintyminen siiassa …… 23

4. VASTAKUORIUTUNEIDEN MUIKUN- JA SIIANPOIKASTEN-NUOTTAUKSET …….. 24
   4.1. Aineisto, menetelmät ja tutkimusalueet …….……..... 24
   4.2. Muikunpoikasten esiintyminen ……..……..... 26
   4.3. Siianpoikasten esiintyminen ……..…… 27

5. KIRJANPITOKALASTUS……. 29
   5.1. Verkkokirjanpitokalastus……. 29
      5.1.1. Aineisto, menetelmät ja tutkimusalueet…….….. 29
      5.1.2. Pyyntipäivämäärät ja kokonaissaaliit ..…… 30
      5.1.3. Verkkosaaliin koostumus ja yksikkösaaliit……..... 30
   5.2. Uistelukirjanpito (lähde Suur-Saimaan kalastusalueen toimintakertomus) ……. 33

6. YHTEENVETO……. 34

KIITOKSET

LÄHTEET

LIITTEET I. Koetroolausten tulokset
II. Poikasnuottausten tulokset

1. JOHDANTO

Vuonna 2001 aloitettiin Etelä-Saimaan ja Vuoksen kalataloudellinen tarkkailuohjelma. Ohjelman tarkoitus on kerätä nykyhetken tietoa kalaston rakenteesta ja kalastuksesta teollisuuden vaikutusalueilla ja kuormittamattomilla alueilla, varsinkin alueen tärkeimmistä saalislajeista muikusta ja siiasta. Vuonna 2008 aloitettiin myös koetroolauksia tehtaiden lähialueilla (Laihianselkä, Honkalahti ja Stora-Enson sataman edusta).

Etelä-Saimaan vedenlaatu on parantunut merkittävästi teollisuuden vaikutusalueilla jätevesien puhdistamisen tehostuttua 1990-luvun alkupuolella. Etelä-Saimaalla on tehty Kaakkois-Suomen TE - keskuksen toimesta kalakantojen ja kalastuksen selvityksiä 1990-luvulla (Niemi 1999). Aikaisemmat tutkimukset osoittivat, että kalaston rakenne teollisuuden lähialueilla on särkikalavaltaistunut ja muikun ja siian esiintyminen ei ole toistaiseksi vertailukelpoinen kuormittamattomiin vertailualueisiin nähden. Toisaalta viime vuosina Etelä-Saimaan kalataloudellisen tarkkailuohjelman tuloksissa on havaittavissa selkeitä merkkejä muikkukannan vahvistumisesta tehtaiden vaikutusalueilla. Kalastusolot Etelä-Saimaalla ovat varsin hyvät, joka nähtiin kalastuksen runsastumisena etenkin Imatran ja Lappeenrannan lähivesillä (kalastustiedustelu 2006; Sundell, 2008)

Etelä-Saimaan kalataloudellisen tarkkailuohjelman tavoite on antaa nykyhetken tietoa kalaston rakenteen muutoksista ja erityisesti alueen tärkeimpiin saalislajeihin muikun ja siian esiintymisestä kyseisillä alueilla.
Ohjelmassa seurataan kalaston rakenteen ja kalatiheyksien muutoksia tehtaiden vaikutusalueilla ja vertailualueilla koetroolauksien sekä kirjanpitokalastuksen avulla.
Lisäksi tutkitaan muikun ja siian eri ikäluokkien esiintymistä tehtaiden vaikutusalueilla ja vertailualueilla sekä seurataan niiden kasvua, kuntoa ja saaliin kehitystä alueittain, ja arvioidaan ennakkoon tulevan vuosiluokan vahvuutta tutkimalla vastakuoriutuneiden poikasten ja hottamuikun alueellista esiintymistä, kasvua ja kuolevaisuutta. Vuonna 2003 ja 2007 tutkittiin myös kalojen makuvirheitä ja vuonna 2006 ja 2007 tutkittiin haukimadon esiintymistä Etelä-Saimaan siiassa.

Hankkeen toteutuksesta on vastannut Etelä-Karjalan Kalatalouskeskus ry. Hankkeen toimeksiantajat ovat olleet UPM-Kymmene Oyj Kaukas, Lappeenranta, Oy Metsä-Botnia Ab Joutseno-Pulpin tehtaat ja Stora-Enso Oyj, Imatra. Hanketta toteutetaan Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen vahvistaman suunnitelman mukaisesti. Hankkeen suunnittelusta, hallinnosta, kenttätöistä ja tiedotuksesta huolehtivat E-K Kalatalouskeskus ry:n toiminnanjohtaja Aarno Karels sekä kalatalousneuvoja Vesa Tiitinen. Tutkimustöistä sekä vuosiraportin kirjoittamista vastasi Aarno Karels. Koetroolaukset suoritti ammattikalastaja Markku Törrönen.

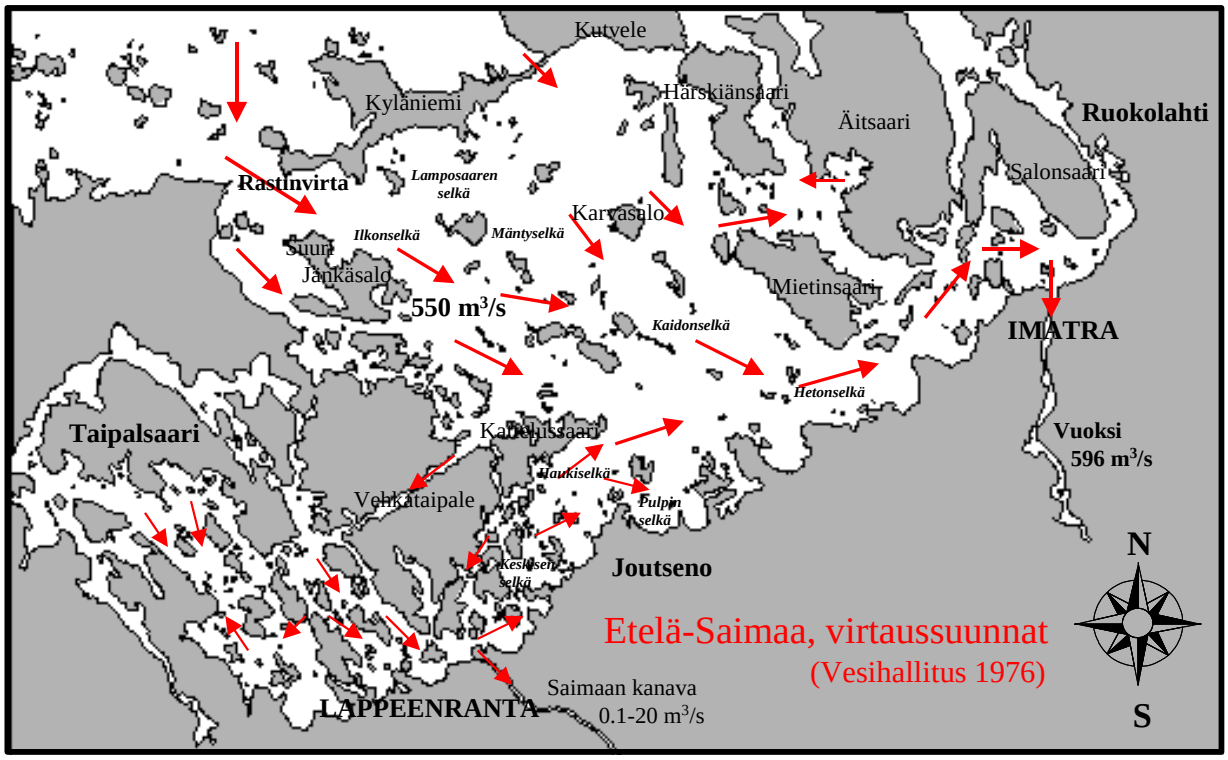
Tässä tutkimusraportissa on esitetty vuoden 2011 Etelä-Saimaan kalataloudellisen tarkkailuohjelman koetroolausten, muikun ja siian populaatioseurannan, muikunpoikasnuottausten ja verkkokirjanpitokalastuksen tulokset.

Etelä-Saimaan kalataloudellisen tarkkailuohjelman raportti vuonna 2011 on nähtävissä myös Etelä-Karjalan Kalatalouskeskus ry:n nettisivuilla www.ekkalatalouskeskus.fi.

2. ETELÄ-SAIMAAN YLEISKUVAUS

Yleistä

Etelä-Saimaa sijoittuu Salpausselkämuodostelmien väliin (Iso ja Pieni Salpausselkä). Vesialueen pinta-ala on 621 km^2, vesitilavuus 5,2 km^3 ja keskisyvyys 8,4 m (taso NN + 75,10). Suurin osa Etelä-Saimaalle tulevista vesistä kulkee Rastinvirran kautta. Tätä kautta virtaa suunnilleen sama vesimäärä, kuin mikä Vuoksen kautta purkautuu. Vuoksen keskivirtaama on 596 m^3/s (vuosina 1961 - 1990). Vain pieni osa vesistä tulee Etelä-Saimaan omalta valuma-alueelta (Saimaan vesiensuojeluyhdistys 1995). Etelä-Saimaan virtaukset on esitetty kuvassa 1.



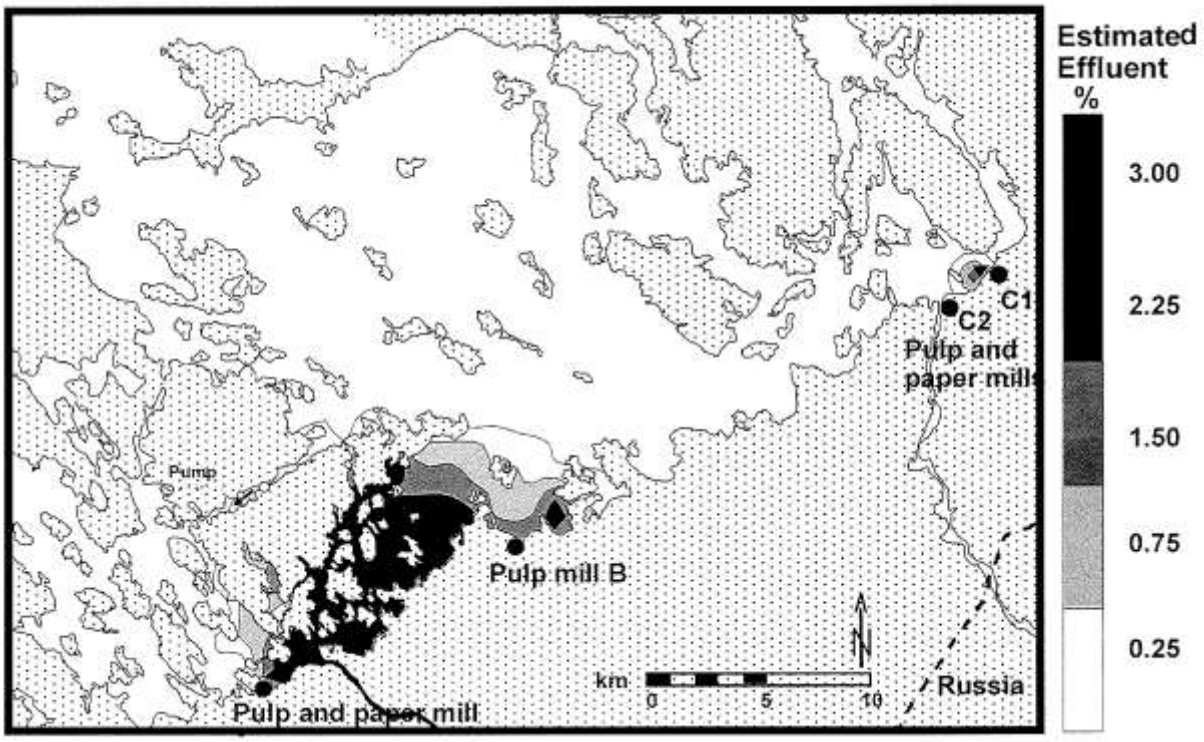
Kuva 1. Etelä-Saimaan virtaukset (Vesihallitus 1976).

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

Vedenlaatu ja tehtaiden jätevedet

Etelä-Saimaan vesi on luontaisesti lievästi humusväritteistä, niukasti elektrolyyttejä sisältävää ja niukkaravinteista. Suurimmat kuormittajat ovat Lappeenrannassa sijaitseva UPM-Kymmenen Kaukaan tehdas, Joutsenossa sijaitseva Metsä-Botnia Oy Ab Joutseno Pulpin tehdas ja Stora-Enso Oy Imatran tehdas. Tehtaiden jätevesien laimentuminen tutkimusalueella on esitetty kuvassa 2 (Karels, 2000). Tutkimusalueen osa-aluejako (kuva 5) perustuu tehtaiden jätevesien laimentumiseen Etelä-Saimaalla. Kaukaan lähialueella (alue 1-2) jätevesien pitoisuudet ovat suurimmat ja siellä on selvä jätevesien gradientti noin 15 km alavirtaan saakka. Joutsenon Pulpin lähialueella (alue 3) jätevesien pitoisuudet ovat suhteellisen pieniä ja vaihtelut jätevesien laimennuksessa ja levinneisyydessä ovat suuret. Stora-Enso Oyj:n vesistövaikutukset keskittyvät Vuoksensuun alueelle (alue 5) ja Vuokseen (alue 10). Jätevesien

vaikutusten välialueet on määritetty osa-alueiksi 4, 6, 9 ja puhtaat vertailualueet Kyläniemen etelä- ja pohjoispuolella osa-alueiksi 7 ja 8.
Eteläisellä Saimaalla ja Vuoksessa hajakuormituksen ja muiden pistekuormittajien vaikutus on paperiteollisuuslaitoksiin verrattuna vähäinen. Etelä-Saimaalla alueen länsi- ja itäosissa veden laatua muuttaa hajakuormitus (Saukkonen, 2000).



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

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

Kalastus
Etelä-Saimaa on historiallisesti merkittävä alue kalataloudellisesti katsottuna, josta on osoituksena alueen voimakas virkistyskalastus sekä ammattikalastuksen säilyminen elinkeinona.
Suurimmat kalatiheydet ja kalabiomassat ovat Kaukaan tehtaiden ja Haukiselän välisellä alueella (Niemi, 1999; Sundell, 2003; Karels ja Niemi, 2002; Karels et al., 2002 - 2011). Salakka, särki ja ahven muodostavat suurimman osan kalastosta tehtaiden jätevesien vaikutusalueella. Muikun ja siian osuudet ovat pienempiä kuin puhtailla alueilla. Lievemmin rehevöityneille ja puhtaille alueille mentäessä särkikalojen tiheydet pienenevät ja muun muassa muikun ja siian osuudet kasvavat.

Etelä-Saimaalla kalasti vuonna 2006 viimeisen kalastustiedustelun mukaan yhteensä 10907 ruokakuntaa (23,3 ruokakuntaa/km^2), joista 22,6 % oli kotoisin Imatralta, 11,9 % Joutsenosta, 29,6 % Lappeenrannasta, 5,4 % Ruokolahdelta ja 3,0 % Taipalsaarelta. Näistä järvialueella

kalasti 10466 (22,4 ruokakuntaa/km^2) ja Vuoksessa 441 ruokakuntaa (Sundell, 2008). Kalastus oli aktiivisimmalla kesällä. Virkistyskalastajiksi itsensä luokitteli 81,2 %, kotitarvekalastajiksi 18,2 % ja ammattikalastajiksi 0,6 % kalastusta harjoittaneista ruokakunnista. Verkot olivat yleisin pyydys. Niitä oli vuonna 2006 käytössä yhteensä 56799 kappaletta (121 kpl/ km^2). Muikkuverkkojen osuus oli 26 %. Myös vapakalastusvälineitä oli käytössä varsin paljon, joka kuvastaa alueen merkitystä virkistyskalastusalueena. Tutkimusalueen kokonaissaalis oli vuonna 2006 yhteensä 562895 kiloa (52 kg/rkk, 12,0 kg/ha). Tärkeimmät saalislajit olivat ahven (30 %), hauki (18 %), muikku (18 %) ja särki (11 %). Lohikaloja (muikku, siika, lohi, taimen) saalissa oli eniten vesipinta-alaa kohden Etelä-Saimaan eteläosassa (alue 6) ja särkikaloja Lappeenrannan lähivesillä (alue 1, Sundell, 2008).

Etelä-Saimaalla oli vuonna 2011 kolme troolikalastajaa Jari Häkkinen ja Markku Törrönen Kyläniemestä ja Ari Liutu Mietinsaaresta. Kyläniemen troolikalastajille kalastus on pääelinkeino. Myös syksyn muikkuverkkokalastus (muikun mäti) ja talven verkkokalastus on tulonlähde Etelä-Saimaan ammattikalastajille ja sivuammattikalastajille.
Etelä-Saimaalla muikkukantaan ovat vaikuttaneet sekä luontaiset kannanvaihtelut että jätevedet. Muikkusaalit alkoivat heikentyä 1980-luvun puolivälin jälkeen ja muikkusaaliiden aallonpohja oli vuonna 1991. Tämän jälkeen hyviä vuosiluokkia on syntynyt useana vuonna (Niemi, 1999; Karels ym., 2002 - 2009). Varsinkin vuonna 2001 ja 2004 olivat hyviä ja 2007:n ja 2009:n vuosiluokat ovat olleet poikkeuksellisen vahvoja tarkkailuohjelman aikana.

Kuva 3.

Kuva 4.

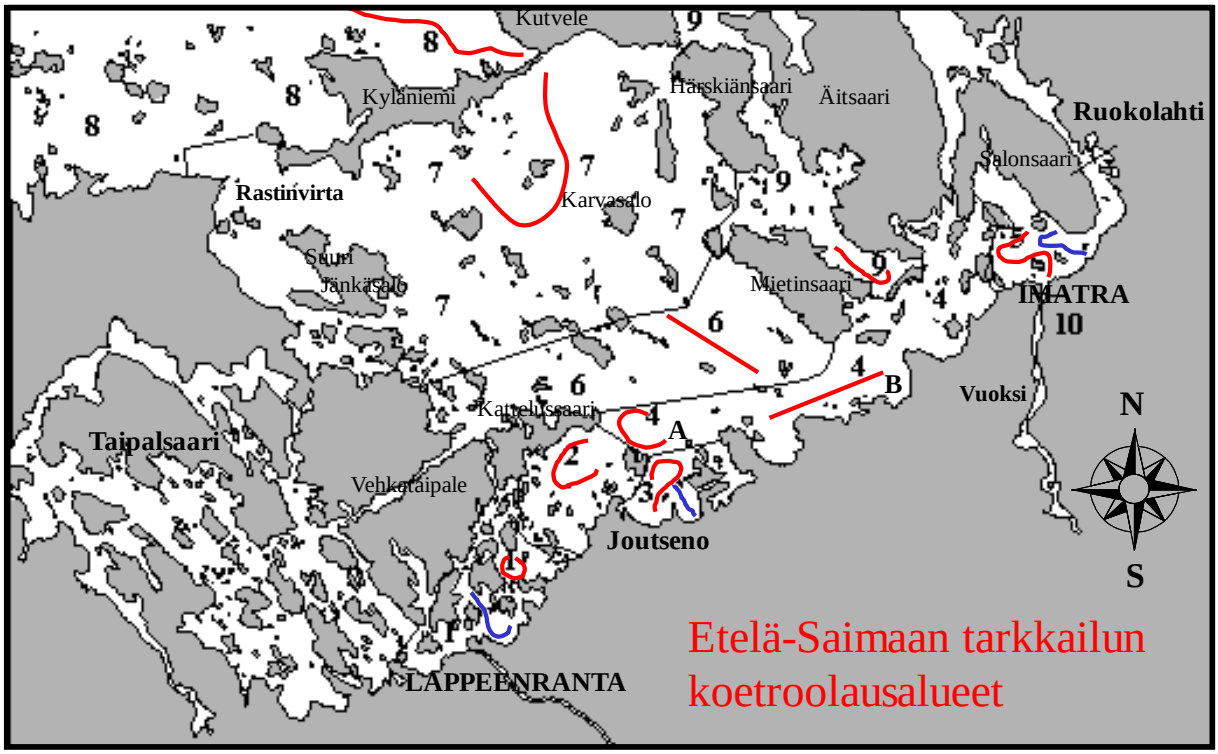
Kuva 3. Talvella 2011 ammattikalastajat tekivät yli viisikymmentä talvinuottausta Etelä-Saimaalla. Viimeiset talvinuottaukset Etelä-Saimaalla tehtiin 80-luvulla.

Kuva 4. Troolauksissa matalammilla tehtaiden lähialueilla on aina olemassa troolin rikkoontumisriski. Tässä trooliin joutunut uppotukki Laihianselällä.

3. KOETROOLAUKSET

3.1. Aineisto, menetelmät ja tutkimusalueet

Vuonna 2011 tehtiin 30 koetroolausta. Näytteet otettiin 3 kertaa 10 eri osa-alueelta. Lisäksi tehtiin 9 (3 x 3) koetroolauksia tehtaiden lähialueilla (Laihianselkä, Honkalahti ja Stora-Enson edustalla). Koetroolausalueet ja troolausreitit ja osa-aluejako ovat esitetty kuvassa 5. Vuoden 2011 koetroolauspäivät on esitelty taulukossa 1 ja 2. Vuonna 2011 kokonaisvetoaika (vakio- ja tehtaiden lähialueet) oli 11639 min / 27,3 tuntia.



Kuva 5. Osa-alueet ja koetroolausreitit Etelä-Saimaalla vuonna 2011. Tehtaiden lähialueen koetroolausreitit on merkattu sinisellä viivalla.

Kalastus suoritettiin paritroolauksena ja troolauksissa käytettiin sama trooliverkkoa. Vakituisten koetroolausalueiden trooliverkon vetosyvyys oli 7-15 m, vetoleveys 60 m, verkkopussi 8 mm, vetoaika 20 - 60 min, paikasta riippuen, ja vetonopeus > 2 solmua, noin 4 km/tunti). Kalastetun alueen pinta-ala yhden tunnin koevedolla 60-metrisellä troolilla on siis noin 24 hehtaaria.

Saaliin koosta ja koostumuksesta riippuen otettiin noin 10 - 25 kilon satunnainen otosnäyte. Troolisaaliin kokonaispainon arvioi troolialusten kippari Markku Törrönen. Otoksen kalat punnittiin ja laskettiin lajeittain. Muikut ja siiat mitattiin ja punnittiin yksitellen ja kaloista otettiin suomunäytteet. Mikäli otoksessa oli reilusti yli 50 kpl/laji, tehtiin lopuista ainoastaan kokojakauma. Troolisaaliin otoksesta laskettiin myös muiden lajien kappalemäärät ja lajien kokonaisbiomassa saaliissa. Muikun ja siian suomunäytteistä määritettiin ikä ja tehtiin takautuva kasvun määritys (Leanin menetelmä). Kasvukäyrät tehtiin vertaamalla pituutta ikään. Siioista laskettiin siivilähampaan määrät siikamuodon selvittämiseksi. Tuppisiialla siivilähampaiden lukumäärä on noin 30 (Koli, 1990) ja planktonsiiaksi määritettiin yksilöt, joiden siivilähampaiden lukumäärä oli yli 40.

Taulukko 1. Koetroolaukset Etelä-Saimaalla vuonna 2011. Päivämäärä ja vetoaika alueittain. Yhteensä 30 koetroolausta, 1457 min / 24,3 tuntia..

ALUE	**pvm**	**vetoaika** *(min)*	**pvm**	**vetoaika** *(min)*	**pvm**	**vetoaika** *(min)*
1. Keskisenselkä	6.6.	28	4.8.	29	7.9.	27
2. Haukiselkä	6.6.	49	4.8.	52	7.9..	48
3. Pulpinselkä	5.6.	41	3.8.	36	4.9.	39
4A. Kätkytsaari-Muuttoluotto	5.6.	55	3.8.	36	4.9.	39
4B. Tiurun/Hetonselkä	4.6.	61	2.8.	62	5.9.	68
5. Vuoksensuu	4.6.	43	2.8.	40	5.9.	40
6. Kaidonselkä	3.6.	61	1.8.	60	3.9.	57
7. Mänty/Lamposaarenselkä	3.6.	54	1.8.	43	3.9.	53
8. Petraselkä	3.6.	73	1.8.	60	3.9.	62
9. Karhuselkä	4.6.	39	2.8.	32	5.9.	30
Yhteensä (kerta, min)	10x	504	10x	450	10x	463

Taulukko 2. Tehtaiden lähialueiden koetroolaukset Etelä-Saimaalla vuonna 2011. Yhteensä 9 koetroolausta, 182 min / 3,1 tuntia.

ALUE	**pvm**	**vetoaika** *(min)*	**pvm**	**vetoaika** *(min)*	**pvm**	**vetoaika** *(min)*
Laihianselkä	6.6.	21	4.8.	20	7.9.	24
Honkalahti	5.6.	19	3.8.	16	4.9.	18
Stora-Enson edustalla	4.6.	24	2.8.	20	5.9.	20
Yhteensä (kerta, min)	3x	64	3x	56	3x	62

3.2. Kalaston rakenne selkävesillä koetroolausten saaliiden perusteilla

3.2.1. Troolisaaliiden kokonaissaalis

Etelä-Saimaalla vuonna 2011 tehtyjen koetroolausten kokonaissaaliit vakioalueilla (24,3 troolaustuntia) on esitetty taulukossa 3 ja liitteessä I. Alueen kokonaissaalis oli yhteensä noin 2520 kg, joka merkitsee keskimäärin 115,2 kg saalista vetotuntia ja 4,8 kg/hehtaari kohden. Muikku oli painon sekä lukumäärän perusteella troolisaaliiden tärkein laji (71 % saaliin painosta). Seuraavaksi eniten esiintyneet lajit olivat salakka (11,6 %), särki (8,4 %), ahven (3,0 %), siika (2,8 %), järvitaimen, lahna, kuha ja järvilohi. Verrattuna keskimäärin vuosiin 2001 – 2010, vuoden 2011 kokonaisyksikkösaalis oli 33 % pienempi. Muikun saalis oli noin 23 % pienempi kuin keskimäärin vuonna 2001 – 2010, hottamuikkujen saalis oli 10 kertaa pienempi. Siian saalis oli noin 40 % pienempi kuin keskimäärin vuonna 2001 - 2010.

Taulukko 3. Etelä-Saimaan koetroolausten saaliiden keskiarvot vuonna 2011 ja vuosina 2001 – 2010; kokonaissaalis ja yksikkösaalis (kg/vetotunti) lajeittain.

	Etelä-Saimaan koetroolauksen saalis						
	2011				**2001-2010**		
Laji	*kg*	*kg/tunti*	*%*	*kg/ha*	*kg/vuosi*	*kg/tunti*	*%*
Muikku (*C. albula*)	1777	81,2	70,5	3,38	2536,9	105,9	67,9
Hottamuikku (*0+)*	25,1	1,1	1,0	0,05	272,1	11,2	7,3
Siika (*C. lavaretus*)	71,6	3,3	2,8	0,14	158,8	5,4	4,3
Ahven (*Perca fluviatilis*)	76,5	3,5	3,0	0,15	197,5	7,2	5,3
Särki (*Rutilus rutilus*)	211,0	9,6	8,4	0,40	103,4	3,5	2,8
Salakka (*Alb. alburnus*)	291,9	13,3	11,6	0,56	252,8	8,8	6,8
Kuore (*Osm. eperlanus*)	0,7	0,0	0,0	0,00	140,2	6,0	3,8
Kuha (*St. lucioperca*)	10,1	0,5	0,4	0,02	23,6	1,0	0,6
Kiiski (*Gymn. cernuus*)	0,0	0,0	0,0	0,00	1,0	0,0	0,0
Järvitaimen (*Salmo trutta*)	26,0	1,2	1,0	0,05	20,9	0,8	0,6
Lahna (*Abramis brama*)	17,5	0,8	0,7	0,03	7,0	0,3	0,2
Hauki (*Esox lucius*)	5,0	0,2	0,2	0,01	13,1	0,5	0,4
Järvilohi (*Salmo salar*)	6,9	0,3	0,3	0,01	4,6	0,2	0,1
Miekkasärki (*P. cultratus*)	0,0	0,0	0,0	0,00	1,3	0,1	0,0
Nieriä (*Salvelinus alpinus*)	1,0	0,0	0,0	0,00	0,6	0,0	0,0
Yhteensä	2520	115,2	100,0	4,80	3734	150,8	100,0

3.2.2. Koetroolausten yksikkösaaliit ja saaliin koostumus alueittain

Suurimmat kokonaisyksikkösaaliit (200 - 240 kg/vetotunti) saatiin Keskisenselällä, Pulpinselällä ja Kaidonselällä. Saaliit olivat n. 100 kg/vetotunti Mäntyselällä ja Petraselällä. Muilla alueilla kokonaisyksikkösaaliit olivat välillä 35 – 52 kg/vetotunti.

Vertailu- ja välialueella, muikku muodosti 75 % - 99 % saaliista, seuraavaksi eniten saatiin ahventa, siikaa, järvitaimenta ja kuhaa.
UPM-Kymmene Kaukaan vaikutusalueella, *Keskisenselällä*, salakka muodosti 63 % saaliista. Lisäksi saatiin särkeä (22 %), ahventa (7 %), muikkua (4 %), kuhaa, haukea, lahnaa ja järvitaimenta. *Haukiselällä* muikku muodosti 48 % saaliista, lisäksi saatiin salakkaa (27 %), ahventa (9 %), siikaa (5 %), kuhaa (4 %), lahnaa (4 %) ja järvitaimenta (2 %).
Metsä-Botnian Joutseno Pulpin vaikutusalueella, *Pulpinselällä* muikku muodosti 37 % saaliista, lisäksi saatiin särkeä (37 %), salakkaa (19 %) ahventa (6 %), järvitaimenta (1 %), siikaa ja kuhaa. *Kätkytsaaren alueella* muikku muodosti 84 % saaliista. Lisäksi saatiin siika (9 %), järvitaimenta (3 %) ja ahventa (3 %).
Stora-Enson vaikutusalueella, *Vuoksensuulla* muikku muodosti 89 % saaliista. Lisäksi saatiin siikaa (7 %), ahventa (3 %) ja järvitaimenta.

Vuoden 2011 koetroolausten keskimääräiset yksikkösaaliit (kg/vetotunti) ja saaliin koostumus (% painosta) eri osa-alueilla on esitetty kuvissa 4 ja 5 ja liitteessä I.
Vuoden 2001 - 2010 koetroolausten keskimääräiset yksikkösaaliit ja saaliin koostumus eri osa-alueilla on esitetty kuvissa 6 ja 7.

3.2.3. Yksikkösaaliit lajeittain

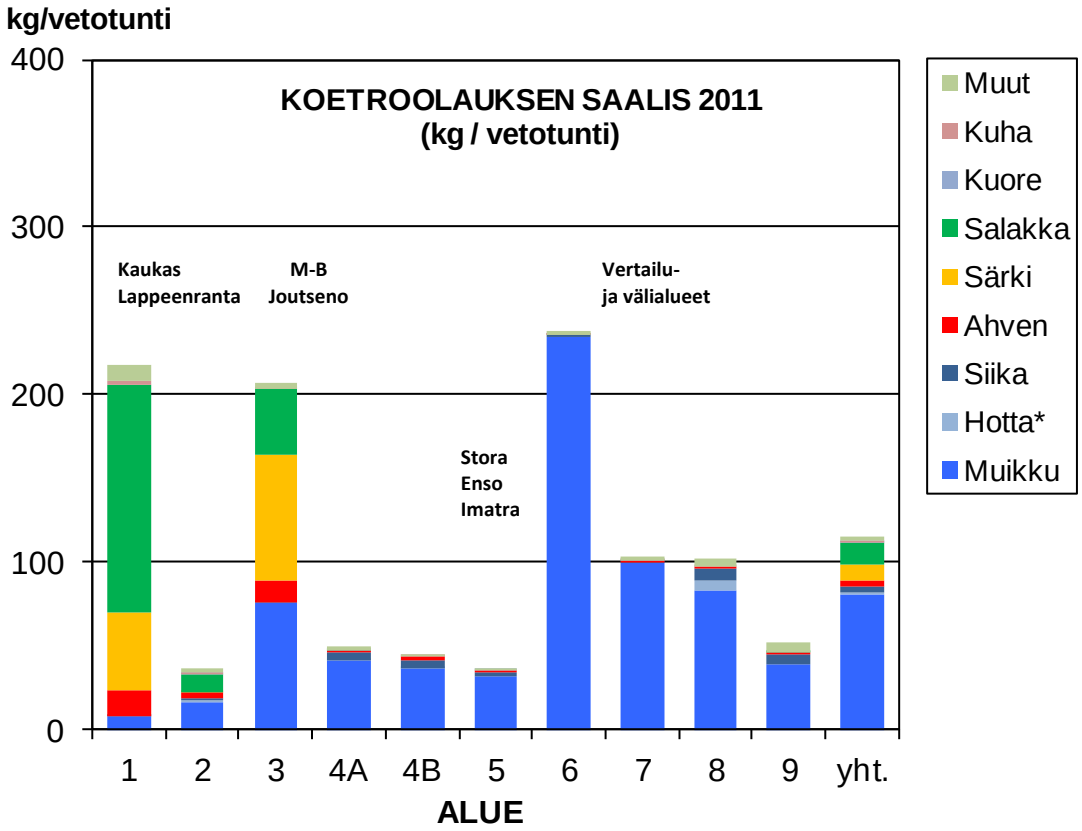
Muikun ja siian yksikkösaaliit on esitetty kappaleissa 3.3. sekä 3.4. Muiden lajien keskimääräiset yksikkösaaliit vuonna 2011 ja 2001 - 2010 on esitetty kuvassa 6 ja 7 ja taulukossa 4 (tehtaiden lähialueet).

Ahventa esiintyi kaikilla alueilla. Ahvenen suurimmat yksikkösaaliit saatiin Hankalahdelta, Pulpinselältä ja Keskisenselällä (10 - 15 kg/vetotunti) ja Laihianselällä (120 kg/t). Toisilla alueilla ahvenen yksikkösaaliit vaihtelivat 0,5 - 10 kg/vetotunti. Ahven saalis oli 50 % pienempi kuin keskimäärin vuonna 2001 - 2010.

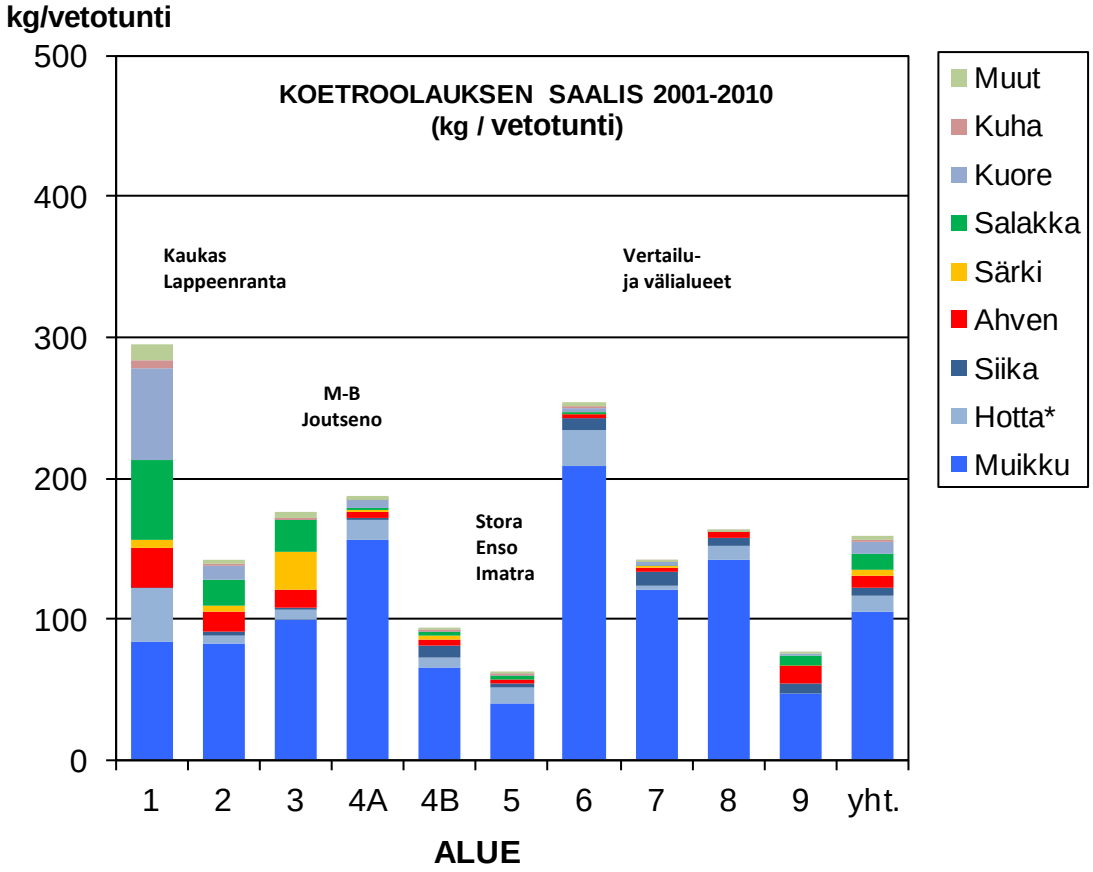
Särjen osalta yksikkösaaliit olivat suurimmillaan Laihianselällä (253 kg/vetotunti) ja Pulpinselällä (75 kg/vetotunti) ja Keskisenselällä (47 kg/vetotunti). Muilla alueilla särjen yksikkösaaliit olivat alle 0,5 kg/vetotunti. Särjen saalis oli 74 % suurempi kuin keskimäärin vuonna 2001 - 2010.

Salakkaa esiintyi rehevöityneellä alueella. Salakan suurimmat yksikkösaaliit saatiin Keskisenselällä (136 kg/vetotunti), Laihianselkä (48 kg/vetotunti), Pulpinselkä (40 kg/vetotunti) ja Haukiselkä (10 kg/vetotunti). Muilla alueilla salakan yksikkösaaliit olivat alle 0,5 kg/vetotunti.

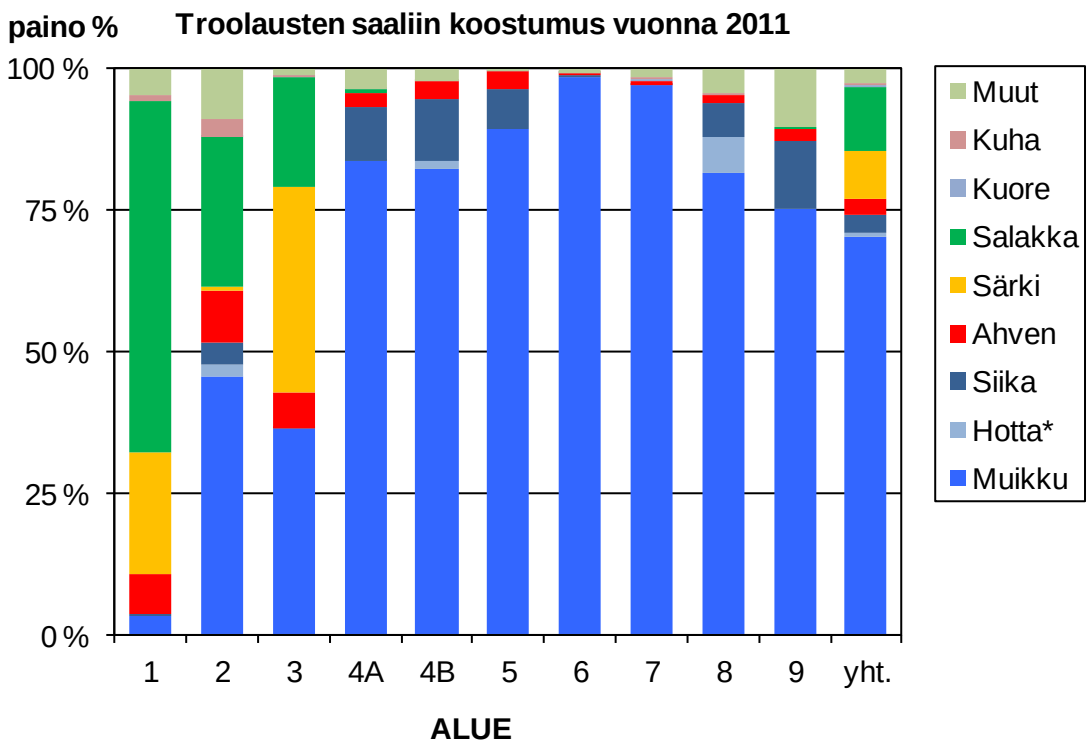
Kuoretta ja varsinkin kuoreenpoikasia esiintyi melkein kaikilla alueilla. Niiden todellisia määriä on vaikea arvioida, koska poikaset menevät trooliverkon läpi. Kuoreen yksikkösaaliit olivat alle 0,1 kg/vetotunti.



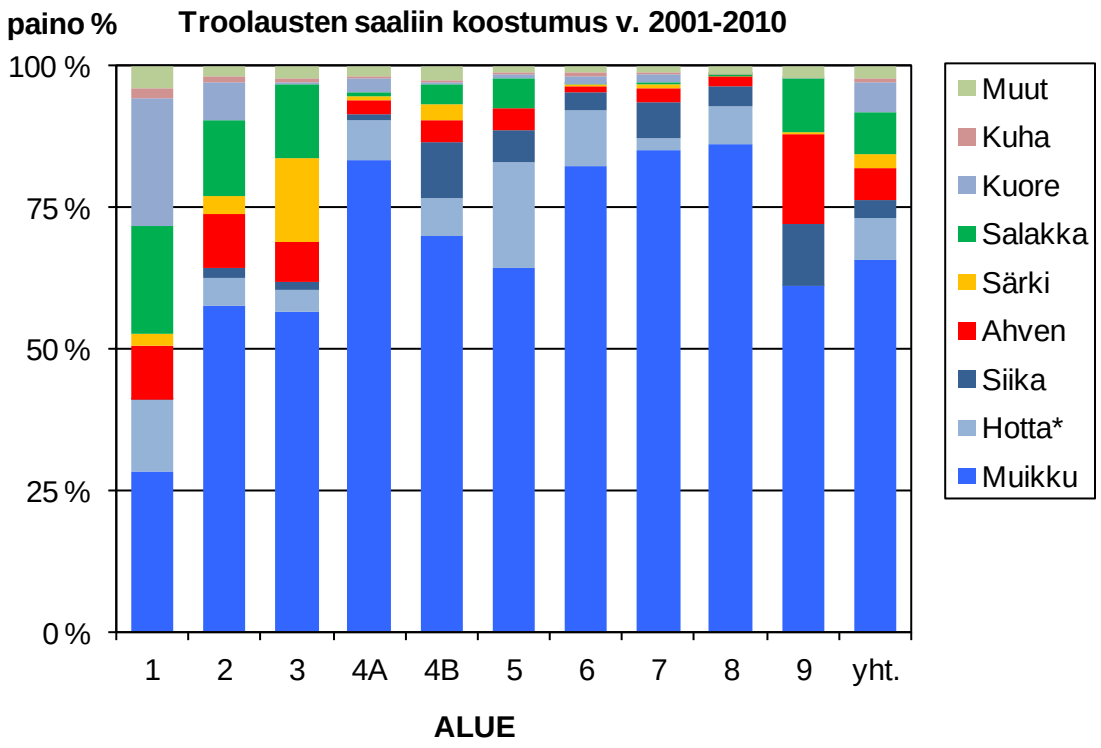
Kuva 6. Etelä-Saimaalla vuonna 2011 tehtyjen koetroolauksien yksikkösaaliit (kg/ vetotunti) alueittain ja lajeittain.



Kuva 7. Etelä-Saimaalla vuosina 2001 - 2010 tehtyjen koetroolauksien keskimääräiset vuotuiset yksikkösaaliit (kg/ vetotunti) alueittain ja lajeittain.



Kuva 8. Koetroolausten saaliin koostumus (% painosta) eri osa-alueilla vuonna 2011.



Kuva 9. Koetroolausten saaliin koostumus (% painosta) eri osa-alueilla vuonna 2001 - 2010.

Kuhan suurimmat yksikkösaaliit saatiin Laihianselältä (11,1 kg/t Keskisenselältä (2,5 kg/vetotunti) ja Haukiselältä (1,2 kg/vetotunti). Muilla alueilla kuhan yksikkösaaliit olivat alle 0,7 kg/vetotunti.

Haukia esiintyi koetroolaussaaliissa Keskisenselällä (3,6 kg/t) ja Laihianselällä (2,6 kg/t). Muilla alueilla ei saatu haukea.

Lahnaa esiintyi koetroolaussaaliissa Karhuselällä (5,3 kg/t), Keskisenselällä (3,6 kg/t), Haukiselällä (1,4 kg/t) ja Laihianselällä (2,8 kg/t). Muilla alueilla ei saatu lahnaa.

Järvitaimenta esiintyi koetroolaussaaliissa kaikilla alueilla lukuun ottamatta tehtaiden lähialueita. Saaliit olivat välillä 0,1 – 2,0 kg/vetotunti.

Nieriää esiintyi ainoastaan Kyläniemen pohjoispuolella (0,3 kg/t). Muilla alueilla ei saatu nieriää.

Järvilohia esiintyi koetroolisaalissa Kyläniemen pohjoispuolella (1,8 kg/t), Kaidonselällä (0,2 kg/t) ja Kätkytsaaren alueella (0,2 kg/t). Muilla alueilla ei saatu järvilohta.

Miekkasärkeä ei ole saatu vuonna 2011.

Kuva 10. Talvinuottaussaalis Tiuruniemen edustalla maaliskuussa 2011.

Kuva 11. Muikut olivat isompia Etelä-Saimaalla kuin aikaisempina vuosina, johtuen 2-vuotiaiden suuremmasta osuudesta.

3.2.4. Tehtaiden lähialueiden koetroolaussaaliit

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

Taulukko 4. Tehtaiden lähialueiden koetroolaussaaliit 2011 ja keskiarvo 2007-2010 (kolmen troolivedon keskisaalis; kg/vetotunti).

	Laihian-selkä		**Honka-lahti**		**Stora-Enson edusta**	
Laji	**2011** *kg/tunti*	**2007-2010** *kg/tunti*	**2011** *kg/tunti*	**2007-2010** *kg/tunti*	**2011** *kg/tunti*	**2007-2010** *kg/tunti*
Muikku	161,6	100,4	19,9	118,8	22,6	85,6
Hottamuikku	0,0	0,2	0,0	16,1	0,0	9,4
Siika	0,0	0,1	0,8	0,6	0,3	0,9
Ahven	120,0	51,8	11,3	7,0	0,7	1,7
Särki	252,9	105,3	1,7	2,8	0,0	0,3
Salakka	48,0	8,5	5,9	0,2	0,1	2,6
Kuore	0,0	17,2	0,1	1,0	0,0	1,2
Kuha	11,1	10,2	0,0	1,6	0,0	0,0
Kiiski	0,0	0,5	0,0	0,1	0,0	0,0
Järvitaimen	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,2
Lahna	2,8	4,2	0,0	0,4	0,0	0,0
Hauki	2,6	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0
Järvilohi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
Miekkasärki	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Yhteensä	599,0	299,6	39,8	148,8	23,7	102,2

Kaukaan lähialue (Laihianselkä, noin 3-4 km tehtaan purkupaikalta)
Laihianselällä yksikkösaalis oli 599,0 kg/vetotunti. Muikku muodosti 27 %, särki 42%, ahven 20 %, salakka 8 % ja kuha 2 % saaliin painosta.

Metsä-Botnian lähialueella (Honkalahti, noin 0-1 km tehtaan purkupaikalta)
Honkalahden yksikkösaalis oli 39,8 kg/vetotunti. Muikku muodosti 50 %, ahven 2,5 %, kuore 28 %, salakka 15 %, särki 4 % ja siika 2 % saaliin painosta.

Stora-Enson lähialueella (Sataman edustalla, noin 0,2 – 2 km purkupaikalta)
Stora-Enson edustalla yksikkösaalis oli 23,7 kg/vetotunti. Muikku muodosti 95 % saaliin painosta. Lisäksi saatiin ahventa (5 %), siikaa ja salakkaa.

3.3. Muikun populaatioseuranta

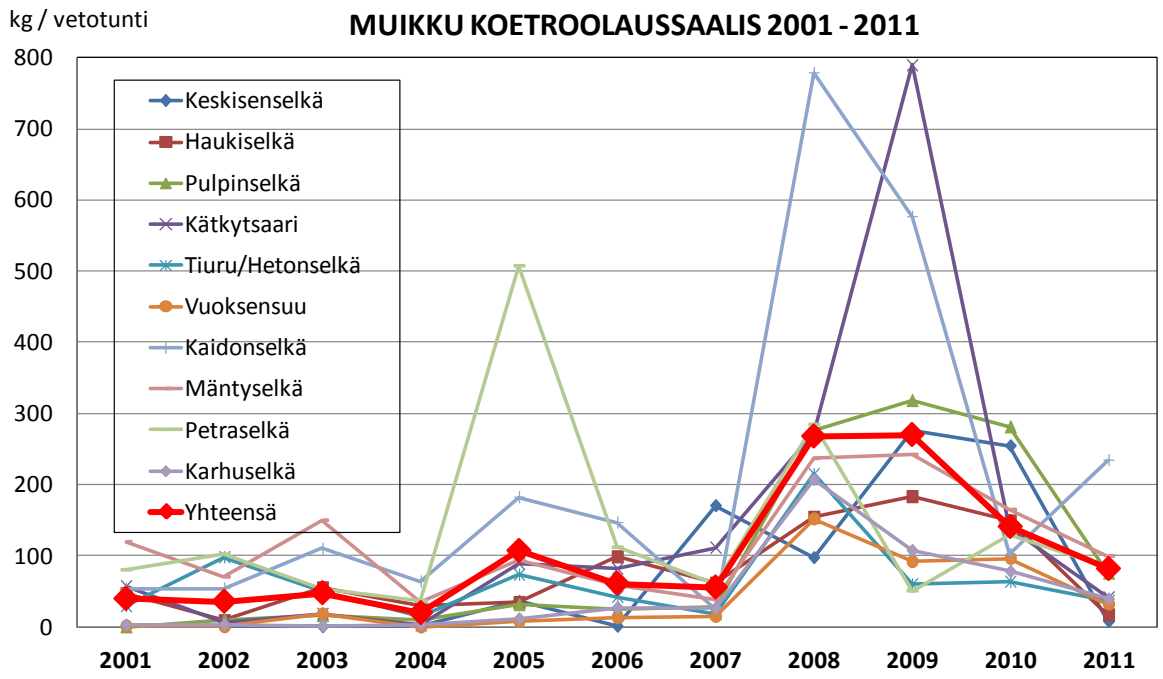
3.3.1. Muikun yksikkösaaliit vuonna 2011 ja 2001 - 2010

Muikun eri osa-alueiden keskimääräiset yksikkösaaliit vuonna 2011 ja vuosina 2001 - 2010 on esitetty taulukossa 5, kuvassa 12 ja liitteessä I. Vuoden 2011 muikun yksikkösaalis koko Etelä-Saimaalla (81 kg/vetotunti) oli noin 23 % pienempi kuin keskimäärin vuonna 2001 – 2010 (106 kg/t).
Suurimmat muikun yksikkösaaliit saatiin Kaidonselällä (234 kg/vetotunti ja Laihianselällä(162 kg/vetotunti). Muikkusaaliit olivat välille 30 – 100 kg/vetotunti Pulpinselällä, Tiurunselällä, Kätkytsaaren alueilla, Vuoksensuulla, Mäntyselällä, Karhuselällä ja Petraselällä. Muilla alueilla kokonaisyksikkösaaliit olivat alle 30 kg/vetotunti.

Taulukko 5. Etelä-Saimaan vuonna 2011 ja vuosina 2001 – 2010 tehtyjen koetroolausten muikun- ja siian yksikkösaaliit (kg/vetotunti) alueittain.

Muikun- ja siian yksikkösaaliit (kg/vetotunti) 2011 ja 2001 - 2010						
	Muikku		**Hottamuikku**		**Siika**	
Alue	*2011*	*01-10*	*2011*	*01-10*	*2011*	*01-10*
1. Keskisenselkä	7,6	83,7	0,0	37,9	0,7	0,3
2. Haukiselkä	16,8	81,9	0,8	6,7	1,5	2,4
3. Pulpinselkä	75,5	99,3	0,0	7,2	0,2	2,1
4A. Kätkytsaari	41,3	156,5	0,0	13,5	4,6	2,0
4B. Tiurun-Hetonselkä	36,4	66,2	0,6	6,3	4,9	9,3
5. Vuoksensuu	32,0	39,5	0,0	11,5	2,6	3,5
6. Kaidonselkä	234,3	209,2	0,0	24,8	0,8	8,1
7. Mäntyselkä	99,6	121,0	0,0	3,3	0,2	8,7
8. Petraselkä	83,1	141,6	6,5	10,8	6,1	5,8
9. Karhuselkä	39,0	46,7	0,0	0,1	6,1	8,2
Keskiarvo	81,2	105,9	1,1	11,2	3,3	5,4

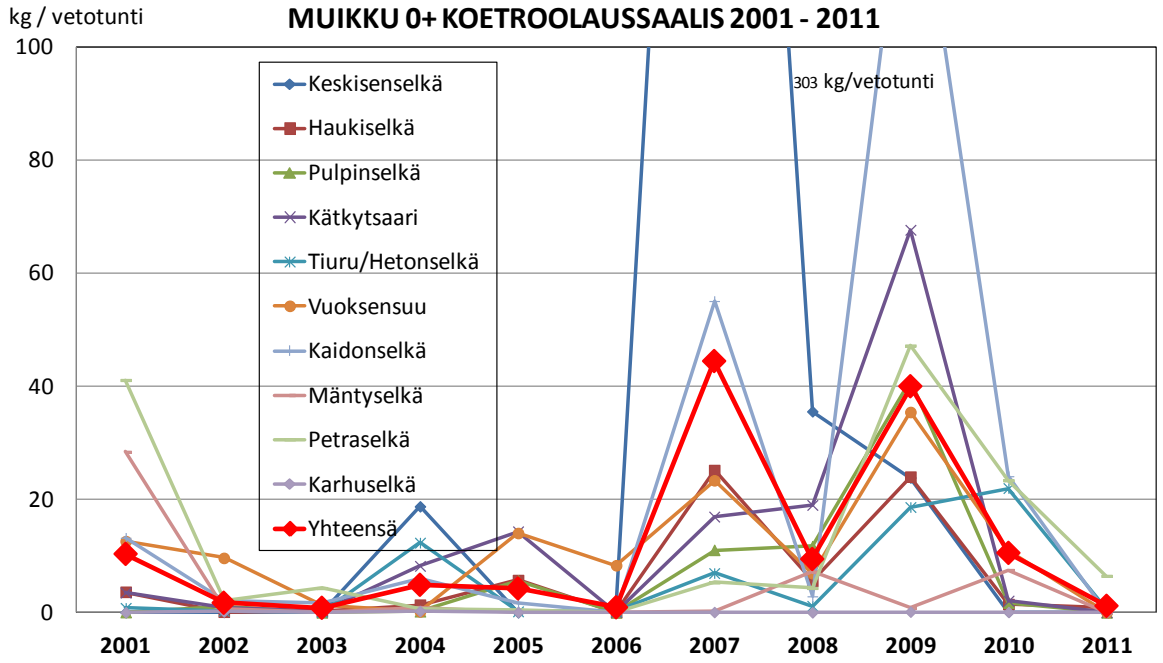
Vuonna 2011 hottamuikkujen saaliit olivat 10 kertaa pienempi kuin keskimäärin vuonna 2001 – 2010. Vuoden 2011 suurimmat hottamuikun yksikkösaaliit saatiin Petraselällä (6,5 kg/vetotunti). Saaliit olivat välillä 0,6-0,8 kg/vetotunti Haukiselällä ja Tiurunselällä. Muilla alueilla kokonaisyksikkösaaliit olivat alle 0,1 kg/vetotunti. Syksyn hottamuikkujen yksikkösaaliiden perusteella, muikun 2011-vuosiluokka tulee olemaan erittäin heikko.



Kuva 12. Muikun yksikkösaalis eri osa-alueiden koetroolauksissa Etelä-Saimaalla vuosina 2001 - 2011.

3.3.2. Hottamuikun (0+) yksikkösaaliit

Vuoden 2001 – 2011 eri osa-alueiden hottamuikun yksikkösaaliit (kg/vetotunti) koetroolauksissa on esitetty taulukossa 5, kuvassa 13 ja liitteessä 1.



Kuva 13. Etelä-Saimaan hottamuikkujen yksikkösaaliit (kg/vetotunti) koetroolauksissa eri osa-alueilla vuonna 2001 - 2011.

3.3.3. Muikun kasvu

Muikun pituuskasvu vuonna 2011 osa-alueittain on esitetty taulukossa 6. Niin kuin vuonna 2001 - 2010 muikun kasvu on nopeinta Etelä-Saimaan eteläisimmillä alueilla ja hitainta Kyläniemen pohjoispuolella. Syynä siihen ovat muikkukantojen pienemmät tiheydet ja parempi ravintotilanne eteläisimmillä alueilla. Muikkukantojen ollessa tiheitä, kasvu on hitaampaa kuin pienten muikkukantojen aikana (Helminen ym. 1997; Karjalainen ym. 2001).

Taulukko 6. Muikun keskimääräinen pituus (cm) ja paino(g) eri osa-alueilla syyskuussa (3.9.-7.9.) Etelä-Saimaalla vuonna 2011.

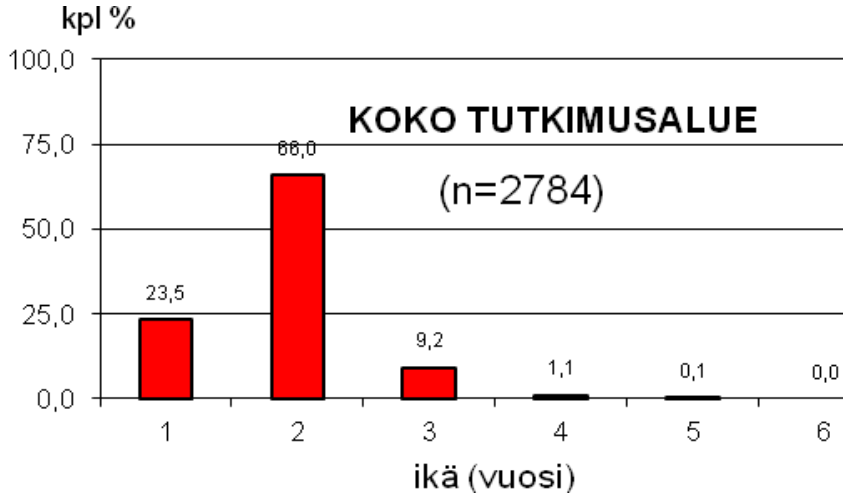
	ikä (vuotta)			
Alue / ikäluokka	**0+ (hotta)**	**1+**	**2+**	**3+**
1. Keskisenselkä	-	12,9 cm / 15g	15,6 cm / 28g	-
2. Haukiselkä	10,5cm / 8,7g	13,2 cm / 20g	15,6 cm / 28g	17,0cm / 37g
3. Pulpinselkä	-	14,2 cm / 21g	16,1 cm / 34g	18,0 cm / 48g
4A. Kätkytsaari	-	14,3 / 22g	15,7 / 29g	17,0cm / 37g
4B. Tiuru/Hetonselkä	9,7 cm / 5,9g	14,3 cm / 22g	15,8cm / 30g	-
5. Vuoksensuu	-	14,4cm / 24g	16,3cm / 36g	-
6. Kaidonselkä	9,4 cm / 6,0g	12,7cm / 14g	14,3cm / 22g	-
7. Mänty-Ilkonselkä	-	11,7cm / 13g	14,0cm / 21g	15,7cm / 29g
8. Petraselkä	8,3 cm / 3,7g	10,4cm / 8g	11,3 cm / 10g	-
9. Karhuselkä	-	-	17,0cm / 38g	-
Keskiarvo 2011	9,5cm / 6,1 g	13,1cm / 18g	15,2cm / 28g	16,9cm / 38g
Keskiarvo 2010	9,1cm / 4,9g	12,9cm / 16g	15,1cm / 27g	17,2cm / 36g
Keskiarvo 2009	8,8cm / 4,8g	13,3cm / 15g	14,8cm / 24g	16,8cm / 38g
Keskiarvo 2008	9,4cm / 5,5g	13,5cm / 19g	17,9cm / 37g	18,9cm / 45g

Kuva 14. Haukimato*(Triaenophorus*-crassus) Etelä-Saimaan siioissa.

Kuva 15. Hietasaarenselän saalis 3.9.2012

3.3.4. Muikkupopulaatioiden ikäjakauma

Koko Etelä-Saimaan muikkupopulaatioiden ikäjakauma troolisaaliissa (ilman hottamuikkua) vuonna 2011 on esitetty kuvassa 16. Muikun 1+ vuotiaiden osuus oli 23,5 % saaliista ja 2+ vuotiaiden osuus 66 %. Tämä osoittaa, että vahvan vuoden 2009 vuosiluokan vaikutus (2+ v) on vielä hyvin nähtävissä vuoden 2011 saaliissa.

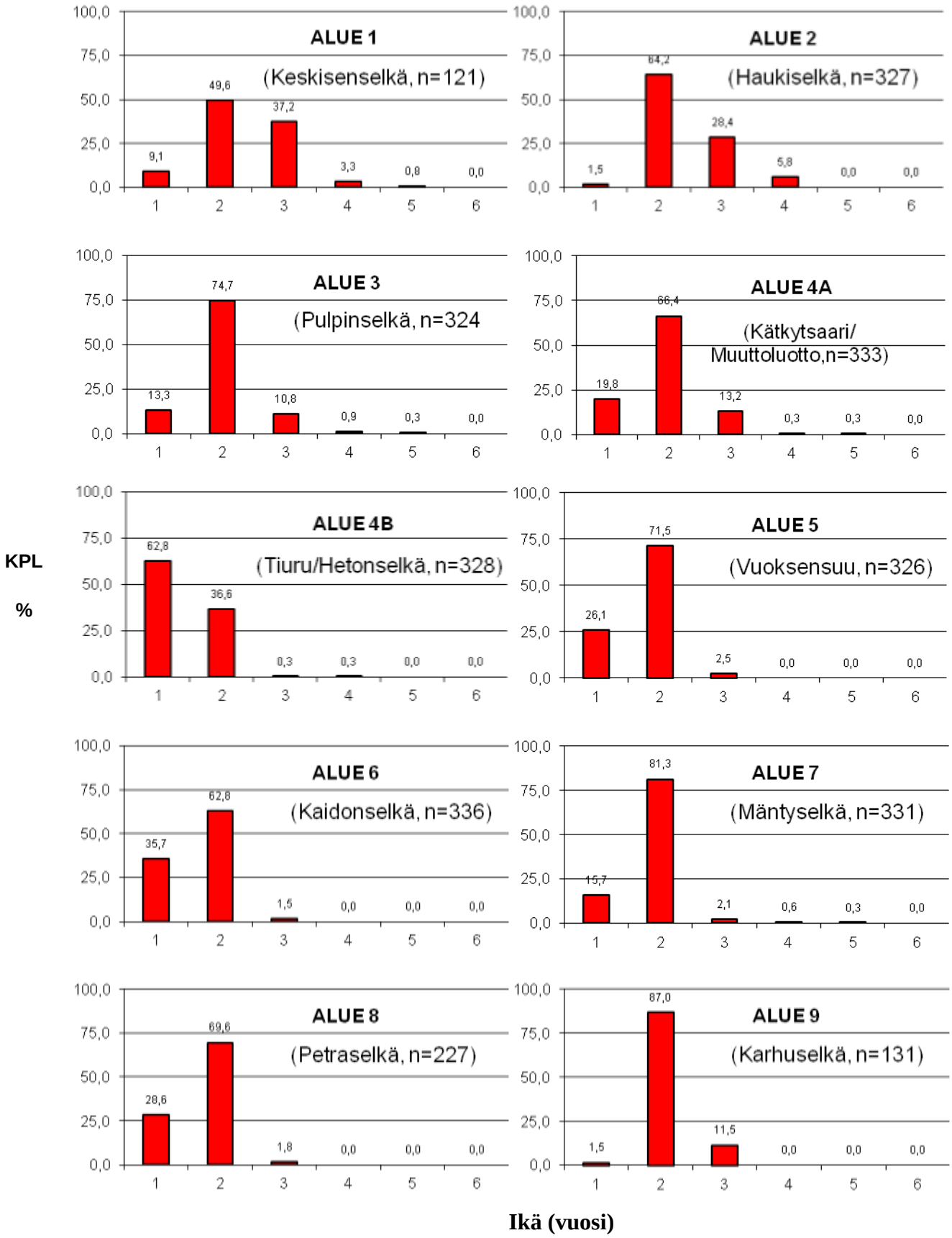


Kuva 16. Etelä-Saimaan muikkupopulaatioiden ikäjakauma vuonna 2011.

Osa-alueittainen muikkupopulaatioiden ikäjakauma troolisaaliissa vuonna 2011 on esitetty kuvassa 19.

Kuva 17. Hietasaarenselän muikkuja (Kylä-niemen pohjoispuolella) 3.9.2011. Saalis koostui 42% 0+, 18% 1+, ja 40% 2+ vuotiaista. 0+vuotiaat ovat 8,3 cm, 1+v 10,4 cm ja 2+v 11,3 cm.

Kuva 18. Kalojen iänmäärityslaitteet kala-talouskeskuksen toimistossa.

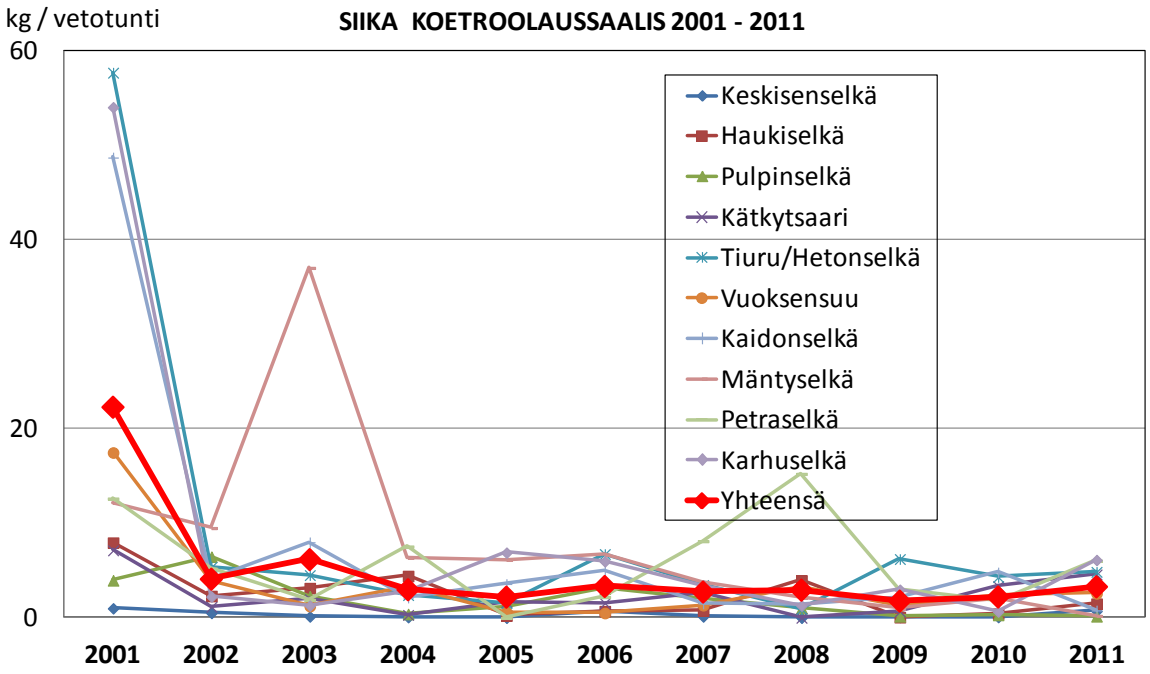


Kuva 19. Etelä-Saimaan muikkupopulaatioiden ikäjakauma osa-alueittain vuonna 2011.

3.4. Siian populaatioseuranta

3.4.1. Siian yksikkösaaliit

Vuoden 2011 ja vuosien 2001 - 2010 siian yksikkösaaliit (kg/vetotunti) eri osa-alueiden koetroolauksissa on esitetty taulukossa 5, kuvassa 20 ja liitteessä I.



Kuva 20. Siian yksikkösaalis (kg/vetotunti) eri osa-alueiden koetroolauksissa Etelä-Saimaalla vuosina 2001 - 2011.

Vuoden 2011 siian saaliit olivat noin 40 % pienempi kuin keskimäärin vuonna 2001 - 2010. Siikaa saatiin kaikilla osa-alueilla lukuun ottamatta Laihianselällä. Vuoden 2011 siian yksikkösaaliit olivat välillä 0,1 – 6,1 kg/vetotunti.

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

Tiheäsiivilähampaiset (siivilähampaita yli 40) siikamuodot syövät koko ikänsä eläinplanktonia. Harvasiivilähampaiset (alle 30) siirtyvät poikasvaiheen jälkeen pohjaeläinravintoon. Muut siikamuodot (30 – 40) syövät sekä eläinplanktonia että pohjaeläimiä.
Etelä – Saimaalla yleisin on ns. tuppisiika (pikkusiika), jolla on keskimäärin 29 – 37 siivilähammasta / kiduskaari. Tuppisiika on hidaskasvuinen siikamuoto. Etelä – Saimaalla ja Vuoksessa esiintyy myös jonkin verran istutettua planktonsiikaa.

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

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

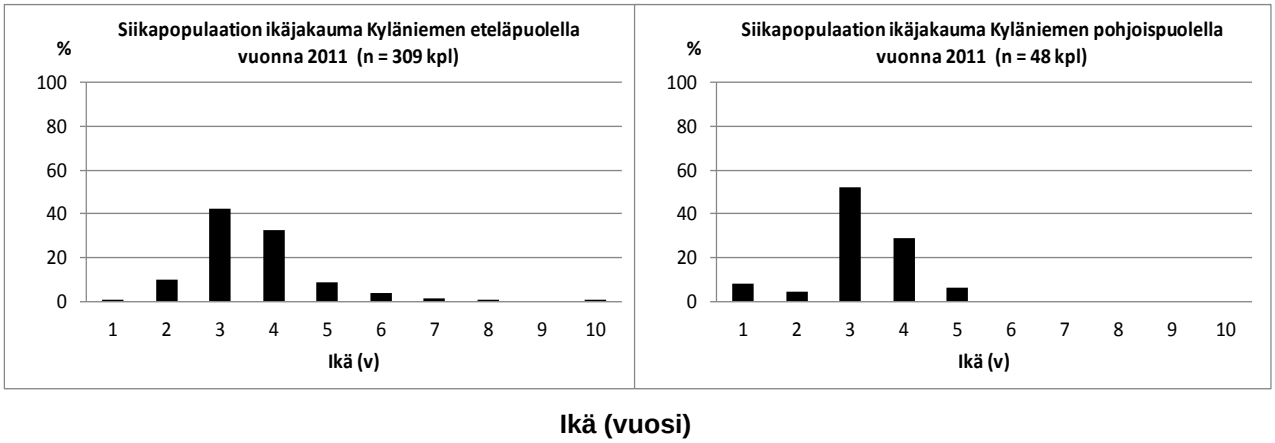
Vuonna 2001 – 2005 saatiin vuosittain myös aina muutamia siikoja, joiden kiduskaaren siivilähampaiden lukumäärä oli välillä 40 – 45. Istutuksilla on paikoin sekoitettu keskenään siikamuotoja ja -kantoja sekä muutettu niiden levinneisyysalueita. Osa alkuperäisistä järvi- ja planktonsiikakannoista on uhanalaisia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

Tuppisiika (pikkusiika)ja planktonsiika
Vuonna 2001 – 2006 tuppisiian osuus oli noin 92 - 99 % kokonaissiikasaaliista. Noin 1 - 8 % oli planktonsiikaa. Planktonsiika (istutettu laji) esiintyi eniten Vuoksessa (20 - 50 %). Vuonna 2008-2011 emme saaneet planktonsiikaa troolisaaliissa. Verkkokirjanpitokalastajat kyllä ovat saaneet silloin tällöin planktonsiikoja.

3.4.2. Siikapopulaatioiden ikäjakauma ja kasvu

Taulukko 8. Tuppisiian keskimääräinen pituus (cm) elo-syyskuussa Etelä-Saimaalla 2011.

Alue / ikäluokka	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+
Kyläniemen eteläpuolella	-	208	232	257	267	272	288
Kyläniemen pohjoispuolella	-	73	104	141	159	166	204



Kuva 21. Etelä-Saimaan siikapopulaatioiden ikäjakauma vuonna 2011.

3.4.3. Haukimadon esiintyminen siiassa

Haukimato *(Triaenophorus*-crassus) kuuluu heisimatoihin ja sen elinkiertoon sisältyy neljä eri toukkavaihetta ja kolme eri isäntää. Loisen munat vapautuvat veteen pääisännän, hauen, suolesta sen saapuessa kutemaan ranta-alueille keväällä jäiden lähdön jälkeen. Munista kuoriutuneet toukat joutuvat hankajalkaisten ravinnoksi ja kehittyvät niiden ruumiinontelossa. Loisitut hankajalkaiset joutuvat puolestaan siikojen ja muikkujen saaliiksi. Haukimatoja esiintyy usein lohisukuisten kalojen lihaksessa, varsinkin siialla. Toukat ovat sykkyrällä, usein selkäevän juuressa. Haukimadot ovat ihmiselle vaarattomia. Haukimatoa esiintyi siialla kaikkialla Saimaalla. Muikusta loista tavattiin vain satunnaisesti (Pulkkinen, 1999).

Vuonna 2006 selvitimme haukimadon esiintymistä Etelä-Saimaan siiassa. Haukimadon loisella ei yleensä ole vaikutusta kalan terveyteen, mutta ne muodostavat elintarvike-hygieenisen ongelman, koska elintarvikkeiksi käytettävässä kalassa ei saisi esiintyä näkyviä loisia. Vuonna 2006 Etelä-Saimaan kaikilla osa-alueilla 92,7 %:lla 302:stä siioista havaittiin haukimatoja.

Vuonna 2007 Etelä-Saimaan kaikilla osa-alueilla 90,0 %:lla 50:stä siioista havaittiin haukimatoja. Luku on samansuuruinen kuin vuonna 2006.

Vuonna 2011 Etelä-Saimaan kaikilla osa-alueilla 83,9 %:lla 298:stä siioista havaittiin haukimatoja. Luku on 8,8 % pienempi kuin vuonna 2006.

Haukimadon esiintyminen siiassa Etelä-Saimaalla vuonna 2011 on esitetty taulukossa 11.

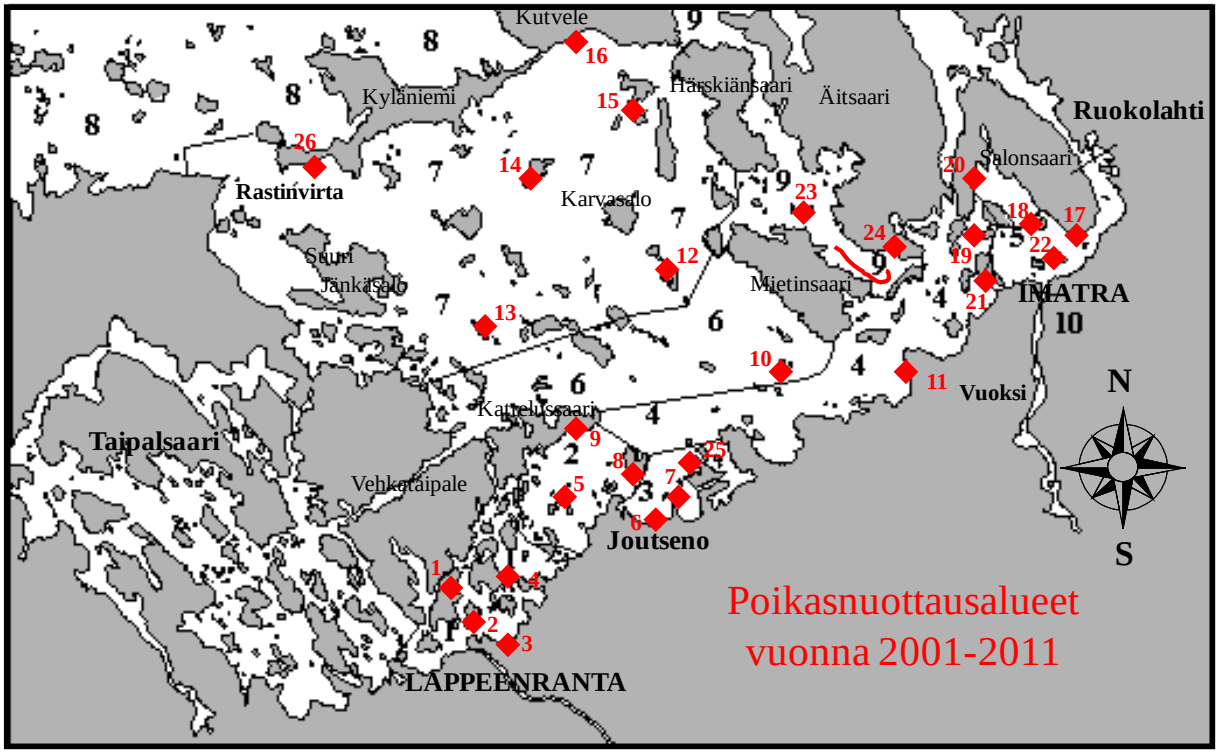
Taulukko 11. Haukimadon esiintyminen siiassa Etelä-Saimaalla vuonna 2011.

	Siika			
	näytemäärä	**haukimato-posiitivi (%)**		
Alue	*2011 (kpl)*	*2011 (%)*	*2007 (yht. n = 50)*	*2006 (yht. n =302)*
1. Keskisenselkä	2	100	60	-
2. Haukiselkä	0	-	100	100
3. Pulpinselkä	1	100	100	89
4A. Kätkytsaari-Muuttoluotto	50	88	100	94
4B. Tiurun/Hetonselkä	87	82	100	96
5. Vuoksensuu	45	91	80	93
6. Kaidonselkä	21	91	100	94
7. Mänty/Lamposaarenselkä	3	100	80	89
8. Petraselkä	22	73	100	86
9. Karhuselkä	67	79	80	92
Yhteensä	298	83,9	90,0	92,7

4. VASTAKUORIUTUNEIDEN MUIKUN- JA SIIANPOIKASTEN NUOTTAUKSET

4.1. Aineisto, menetelmät ja tutkimusalueet

Vuosien 2001 - 2011 vastakuoriutuneiden muikun ja siianpoikasten alueellista esiintymistä, poikastiheyksiä, kasvua ja kuolleisuutta selvitettiin 25 näytealueella (kuva 22).



Kuva 22. Muikun ja siian poikasnuottausalueet Etelä-Saimaalla keväällä 2001 - 2011.

Vuosittain nuotattiin yhteensä 150 kertaa (Taulukko 9). Ensimmäiset näytteet (75 vetoa) otettiin heti jäiden lähdön jälkeen. Seuraavat näytteet (75 vetoa) kerättiin samoilta alueilta toukokuun - kesäkuun vaiheessa. Nuottauksia tehtiin kullakin näytealueella 3 kohdassa. Näytteet otettiin avoperäisellä poikasnuotalla rantavyöhykkeiltä. Käytetty nuotta oli 1,5 m korkea ja sen siivet olivat 9,5 m pitkiä. Nuotan perä oli 3 mm:n havasta ja pussi oli tehty valoverhosta.

Poikaset säilöttiin (etanoli 70 %) myöhempää käsittelyä varten. Muikunpoikaset eroteltiin siianpoikasista lihasjaokkeiden lukumäärän ja pigmentoitumisen perusteella (Karjalainen, 1992). Poikaset laskettiin lajeittain ja vedoittain. Poikasten pituus mitattiin. Jos näytemäärä oli suuri (>500 kpl), otettiin noin 100 - 200 poikasen otos.

Vuoden 2011 ensimmäiset näytteet otettiin 7.-12.5.2011 heti jäiden lähdön jälkeen. Seuraavat näytteet kerättiin 27.5. – 2.6.2011 (Taulukko 8).

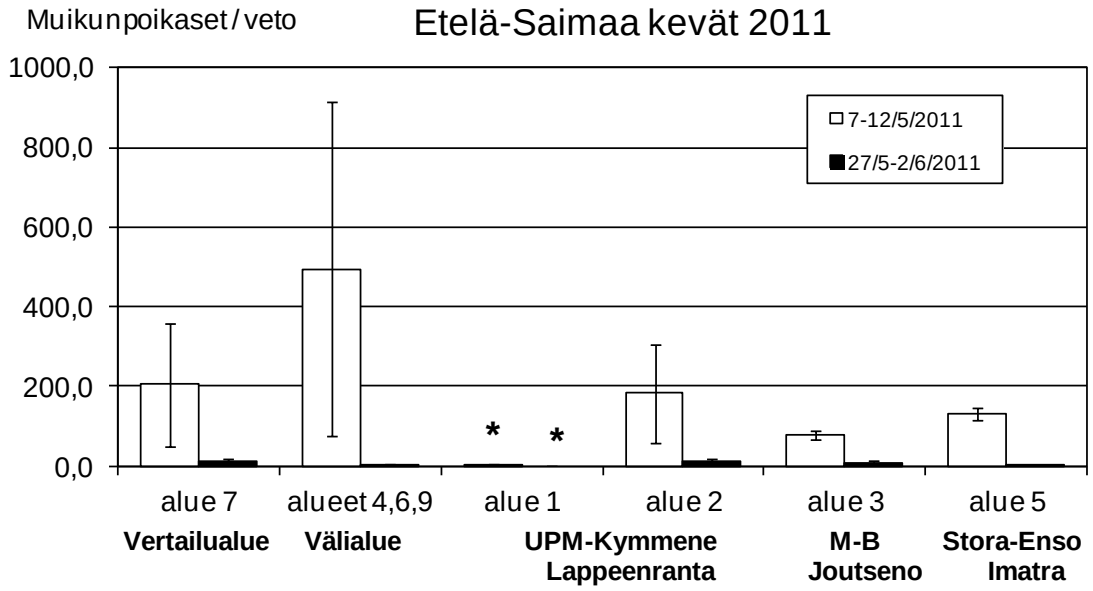
Taulukko 9. Poikasnuottausten nuottausalueet ja vetojen määrä Etelä-Saimaalla (7.-13.5. ja 27.5.–2.6.2011).

Alue / paikka		**7. - 12.5.2011 vetoja**	**27.5. – 2.6.2011 vetoja**
Alue 1 Kaukaan lähialue (1-5 km)	1. Tuosansaari	3	3
	2. Riutansaari	3	3
	3. Murheistenranta	3	3
	4. Kohusaari	3	3
Alue 2 Kaukaan lähialue (5-15 km)	5. Mustasaari	3	3
	8. Suur-Suomensalo	3	3
	9. Päihänniemi	3	3
Alue 3 Pulpin lähialue (0-3 km)	7. Kankainen	3	3
	25. Muukonsaari	3	3
Alue 5 Stora-Enson lähialue (0-5 km)	17. Laurinniemi	3	3
	18. Vatavalkama	3	3
	20. Suikkala	3	3
	22. Haukkasaari	3	3
Alueet 4,6,9 Välialueet	10. Satamosaari	3	3
	11. Tiuruniemi	3	3
	19. Viitanen	3	3
	21. Mikon/Malonsaari	3	3
	23. Vepsä	3	3
	24. Vilkonmäki	3	3
Alue 7 Vertailualue	12. Pullikainen	3	3
	13. Ilkonsaaret	3	3
	14. Suuri Mäntysaari	3	3
	15. Pieni Lintusaari	3	3
	16. Huuhanhiekka	3	3
	26. Rastinvirta	3	3
	Yhteensä	75	75

Kuvat 23 – 26. Kuvakooste muikunpoikasnuottauksista, nuotanvetoa, muikunpoikassaalis (vuonna 2010) ja otosnäytteen purkitus 70 % ethanoliin.

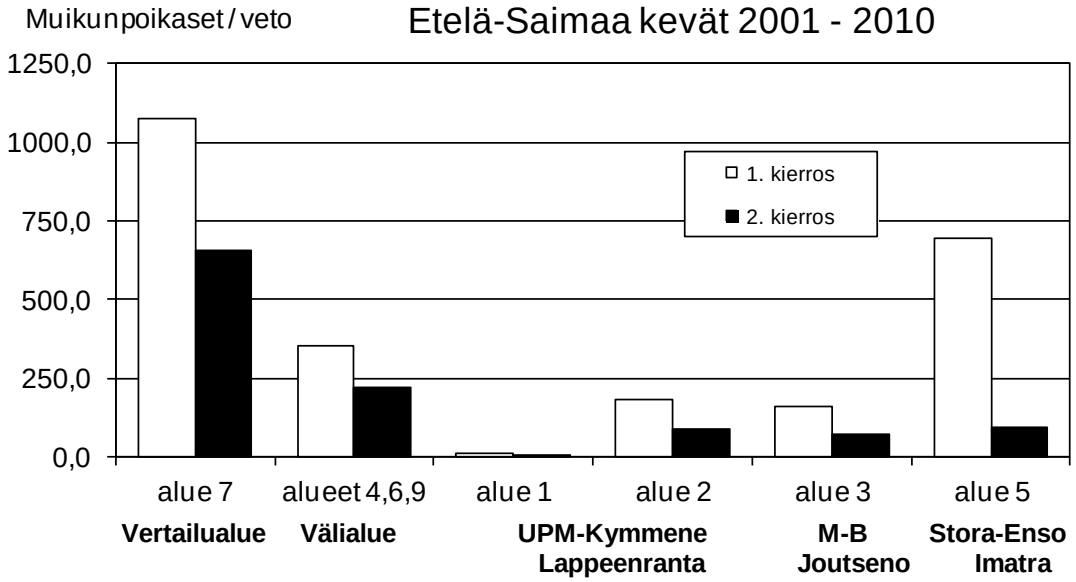
4.2. Muikunpoikasten esiintyminen

Vuoden 2011 muikunpoikasten keskimääräinen saalis (kpl/veto ± keskivirhe) on esitetty kuvassa 27. Näytepistekohtaiset saaliit on esitetty liitteessä 2.
Ensimmäisenä näytteenottokertana saatiin kaikilta osa-alueilta muikunpoikasia (alueittain keskimäärin kpl/veto).
Toisella näytteenottokerralla kaikilla osa-alueilla poikassaaliit olivat merkittävästi pienemmät (0,0-11 kpl/veto) Kaukaan lähialueella muikunpoikassaaliit olivat merkittävästi pienemmät (0 kpl/veto) verrattuna vertailu-alueeseen (11 kpl/veto).



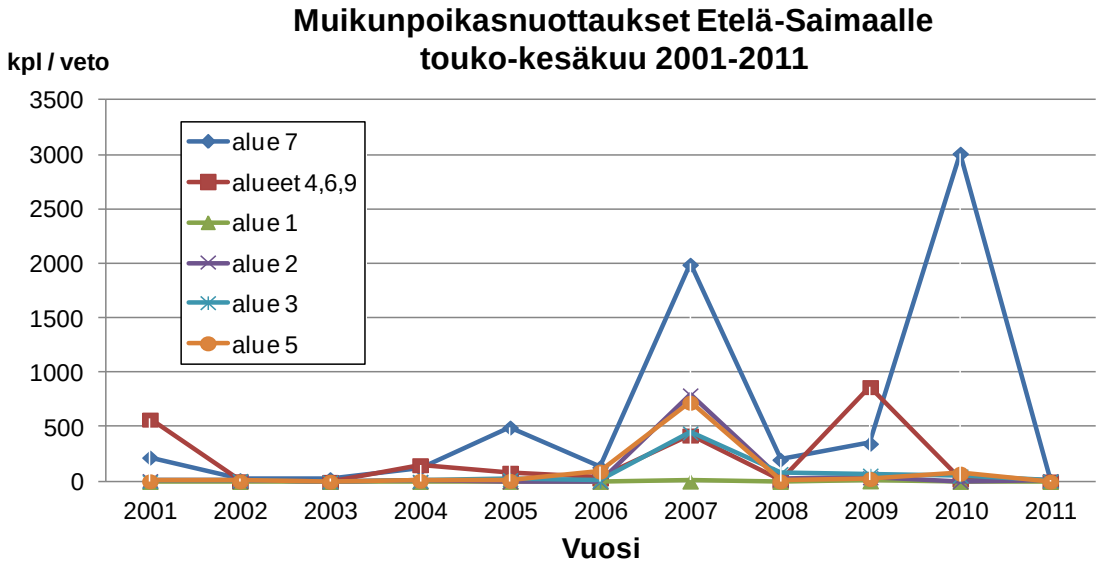
Kuva 27. Muikunpoikasten keskimääräinen saalis (kpl/veto ± keskivirhe) osa-alueittain toukokuun alussa ja loppupuolella Etelä-Saimaalla vuonna 2011 (* = Kruskal-Wallis $p<0.05$, verrattuna vertailualue).

Vuoden 2001 - 2010 muikunpoikasten keskimääräinen saalis (1. ja 2. kierroksessa, kpl/nuotanveto) on esitetty kuvassa 28a ja 28b (pelkästään 2.kierrosten tulokset).



Kuva 28a. Muikunpoikasten keskimääräinen saalis (kpl/veto) osa-alueittain (1. ja 2. kierros) vuonna 2001 – 2011.

Vuosina 2001 - 2011 saatiin ensimmäisellä näytteenottokerralla kaikilta osa-alueilta muikunpoikasia (1 -3000 kpl/nuotanveto). Vertailualueella muikunpoikassaaliit olivat suuremmat ja Kaukaan vaikutusalueella (alueet 1 ja 2) poikassaaliit olivat merkittävästi pienemmät kuin muilla alueilla. Koska kaikilla poikasilla Kaukaan vaikutusalueilla on vielä ruskuaispussi ensimmäisellä näytteenottokerralla, voidaan päätellä, että muikku kutee siellä ja myös mätimunat kuoriutuvat. Kuvassa 28b näkyy esim. hyvin, että vahvan vuoden 2007 muikunpoikasmäärät olivat jo toukokuun lopulla nähtävissä koko tutkimusalueen poikasnuottauksissa. Sama ilmiö näkyy vähemmissä määrissä myös vuonna 2009 (myös vahva vuosiluokka) tehtaiden vaikutusaluetta lukuun ottamatta. Vuonna 2010 poikassaalit olivat toukokuun lopulla erittäin suuri vertailualueella. Vuonna 2011 poikassaalit olivat toukokuun lopulla erittäin pieni kaikilla alueella.



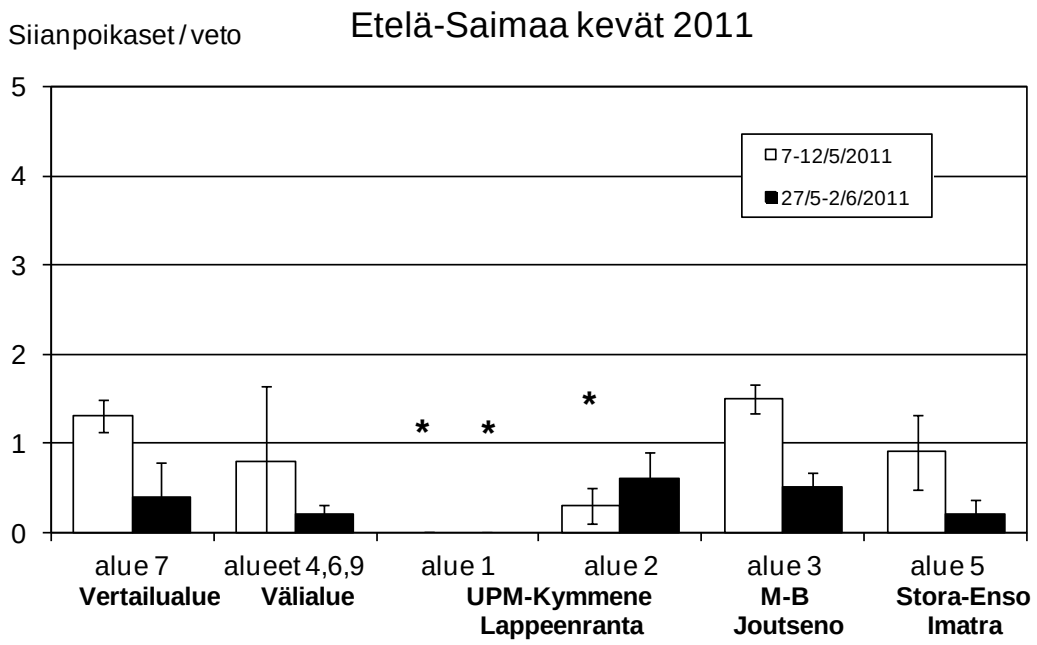
Kuva 28b. Muikunpoikasten keskimääräinen saalis (kpl/veto) osa-alueittain 2. kierroksessa, touko-kesäkuussa vuonna 2001 – 2011.

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.

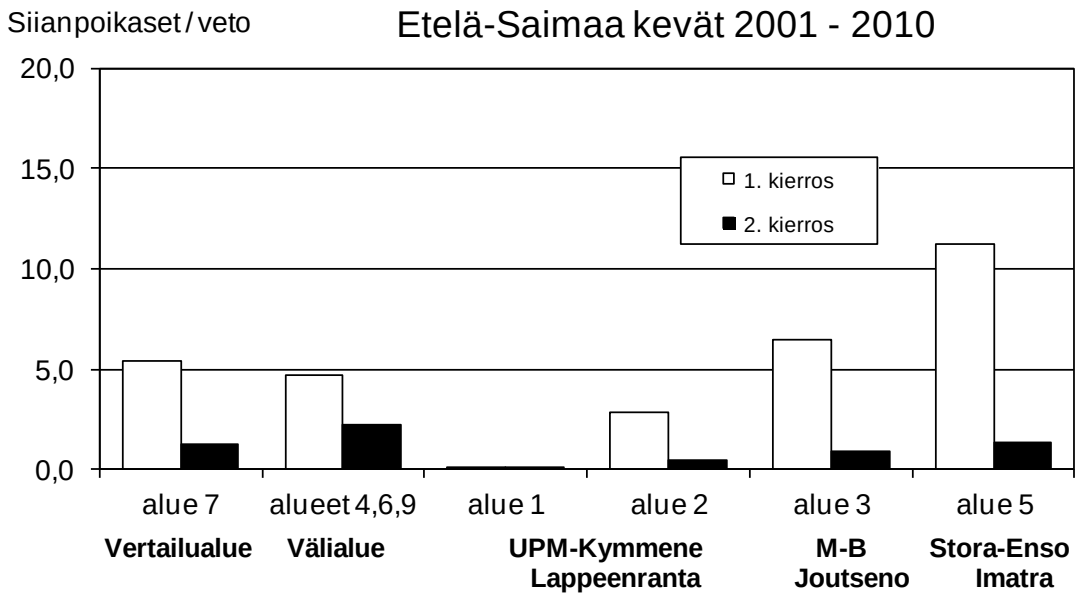
Yleensä vastakuoriutuneista poikasista kuolee ensimmäinen kesän aikana yli 95 % (kevätmyrskyt, alhainen vedenlämpötila, predaatio ym.). Ensimmäisten poikasviikkojen aikana kuolleisuus on suurinta, joten toisen näytteenottokerran (4. viikko jäiden lähdön jälkeen) perusteella pystytään jo suhteellisen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

4.3. Siianpoikasten esiintyminen

Vuoden 2011 siianpoikasten keskimääräinen saalis (kpl/veto ± keskivirhe) on esitetty kuvassa 29. Näytepistekohtaiset saaliit on esitetty liitteessä II. Siianpoikaset eroteltiin muikunpoikasista lihasjaokkeiden lukumäärän koon ja pigmentoitumisen perusteella.



Kuva 29. Siianpoikasten keskimääräiset saaliit (kpl / veto ± keskivirhe) osa-alueittain toukokuun alussa ja loppupuolella vuonna 2011 (* = Kruskal-Wallis p<0.05, verrattuna vertailualue).



Kuva 30. Siianpoikasten keskimääräinen saalis (kpl/veto) osa-alueittain toukokuun alussa (1. kierros) ja loppupuolella (2. kierros, mustat tolpat) vuonna 2001 – 2010.

5. KIRJANPITOKALASTUS

5.1. Verkkokirjanpitokalastus

5.1.1. Aineisto, menetelmät ja tutkimusalueet

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

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

Etelä-Saimaan alueella kirjanpitokalastajia oli vuonna 2001 13 kalastajaa, vuonna 2002 10 kalastajaa, vuonna 2003 11 kalastajaa, vuonna 2004 ja 2005 13 kalastajaa, vuonna 2006, 2007 ja 2008 10 kalastajaa, vuonna 2009 11 kalastajaa, vuonna 2010 10 kalastajaa ja vuonna 2011 7 kalastajaa. Tulosten tarkastelussa on keskitytty verkkokalastuksen yksikkösaaliissa (saalis (kg) / verkko / pyynti-vuorokausi) tapahtuvien muutosten osoittamiseen merkittävimpien saalis- ja istutuskalalajien (muikku, siika, kuha, taimen, järvilohi) osalta.

Kuvat 31 - 32. Verkkokalastusta avovesiaikana (kuvassa 31 Jyväskylän Yliopiston kalabiologi Olli Saari nostamassa kesällä 2010 koekalastusverkkoja Etelä-Saimaalla) ja talviaikana (kuvassa 32 Muukkolan osakaskunnnan puheenjohtaja ja kirjanpitokalastaja Pekka Laamanen nostamassa Keskisenselällä talviverkkoja).

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

5.1.2. Pyyntipäivämäärät ja kokonaissaaliit

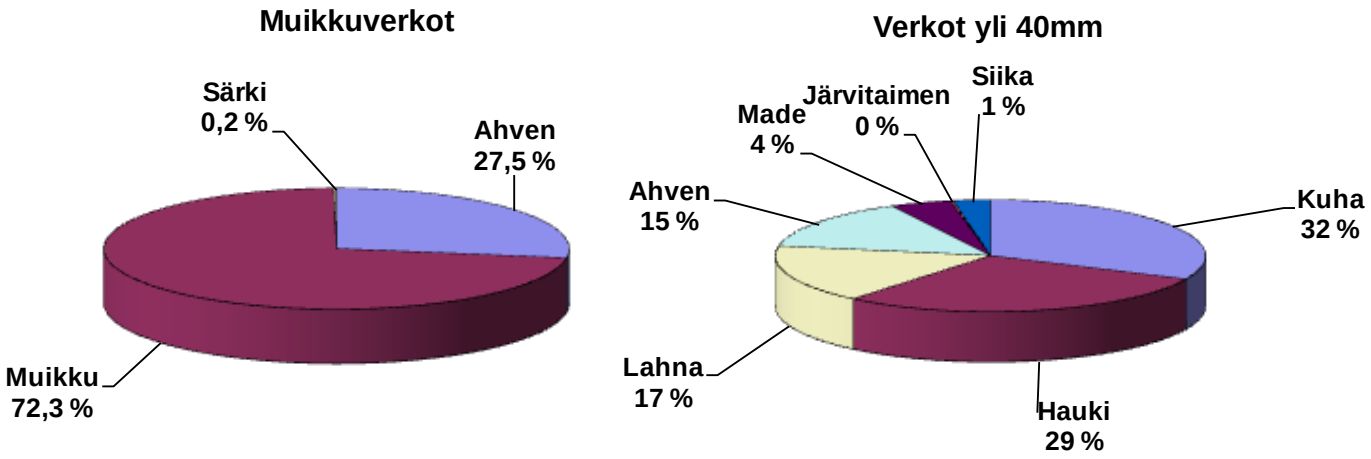
Kirjanpitokalastajien kokonaissaaliit, kokonaispyyntipäivämäärät ja pyyntipäiväkohtaiset saaliit on esitetty taulukossa 10.

Taulukko 10. Etelä-Saimaan kirjanpitokalastajien kokonaissaaliit (kg), kokonaispyyntipäivämäärät (ppv) ja pyyntipäiväkohtaiset saaliit (kg/verkko/pyyntipäivä) vuonna 2011, sekä niiden keskiarvot ja vaihtelut vuosina 2001 - 2010.

	2011			**2001 - 2010** keskiarvo *(vaihtelu)*		
	kg	ppv	kg/ppv	kg	ppv	kg/ppv
Muikkuverkot	1045	454	2,3	1612 *(352-4728)*	1065 *(481-1620)*	1,42 *(0,58-2,92)*
Verkot >40mm	1145	4256	0,27	1622 *(1225-2208)*	6726 *(5998-10110)*	0,25 *(0,20-0,39)*

5.1.3. Verkkosaaliin koostumus ja yksikkösaaliit lajeittain

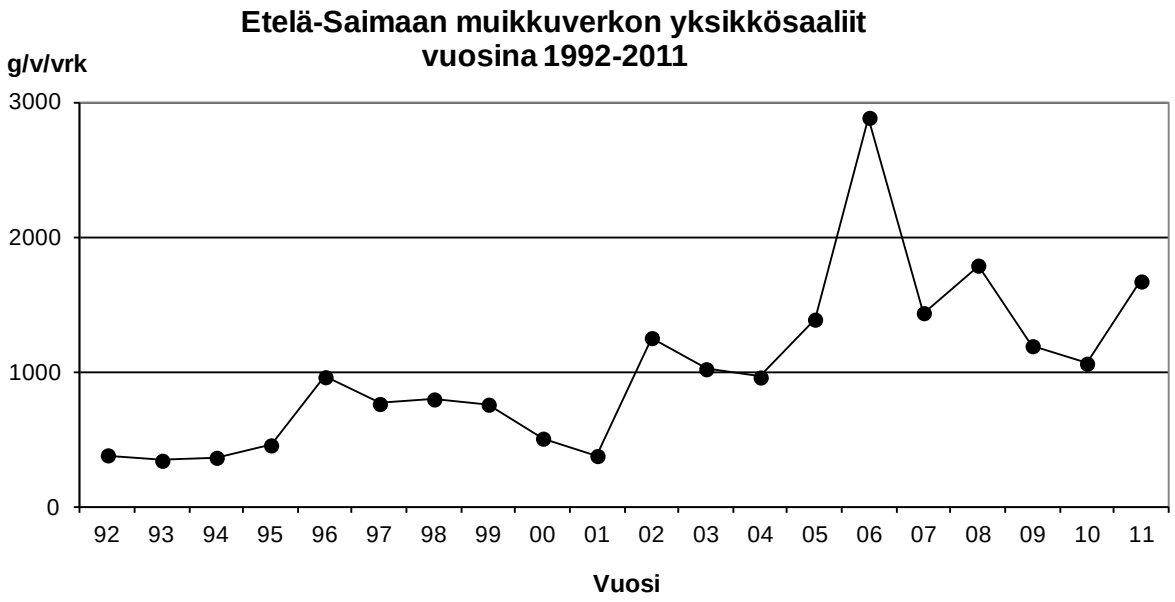
Vuonna 2011 kirjanpitokalastajien verkkosaaliin koostumus (% painosta) on esitetty kuvassa 33. Muikkuverkkojen tärkein laji oli muikku (72 %). Verkoissa yli 40 mm:n tärkeimmät lajit olivat hauki, kuha, lahna, made ja ahven.



Kuva 33. Vuonna 2011 kirjanpitokalastajien muikkuverkkojen ja yli 40mm:n saaliin lajien koostumus (% kokonaissaaliin painosta).

Muikku

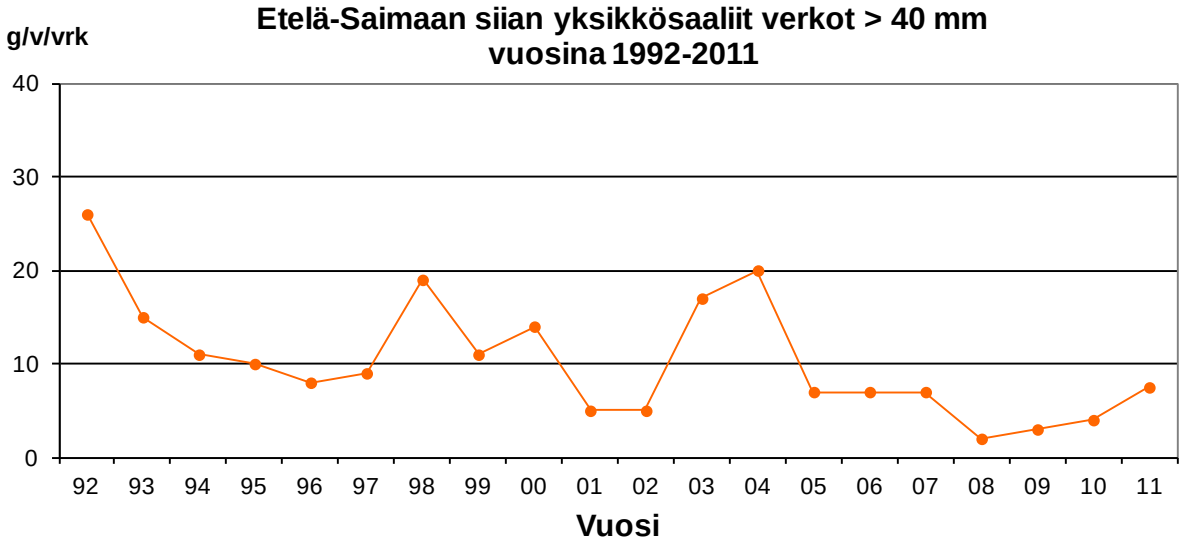
Tarkkailujaksolla 1992 - 2011 kirjanpitokalastuksen muikkuverkkojen yksikkösaaliit ovat vaihdelleet muikun osalta 340 - 2884 grammaa/verkko/vuorokausi välillä (kuva 34).
Vuoden 2011 muikkuverkkosaalis (1,7 kg/verkko/ vuorokausi) oli isompi kuin vuonna 2010 (1,3 kg/v/v) johtuen suuremmasta osuudesta 2+vuotiaita muikkukannassa (66 %). 2+vuotiaat sopivat koon mukaan paremmin kalastajien käyttämän muikkuverkkoihin.
Muikkuverkkojen yksikkösaaliissa on ollut nouseva trendi 1990 – 2000 luvalla. Pari viime vuoden aikana muikkuverkon saaliit ovat lievästi laskeneet ja olivat suhteellisesti pienemmät kuin tutkimusalueen trooli- ja nuottasaaliit. Syy siihen on, että monien kalastajien muikkuverkot ovat >15 mm. Suositeltava muikkuverkkokoko on nykyä välillä 13 - 15 mm, johtuen muikujen pienestä koosta.



Kuva 34. Kirjanpitokalastajien muikun yksikkösaaliit (gramma/verkkovuorokausi) Etelä-Saimaalla vuosina 1992 - 2011.

Siika

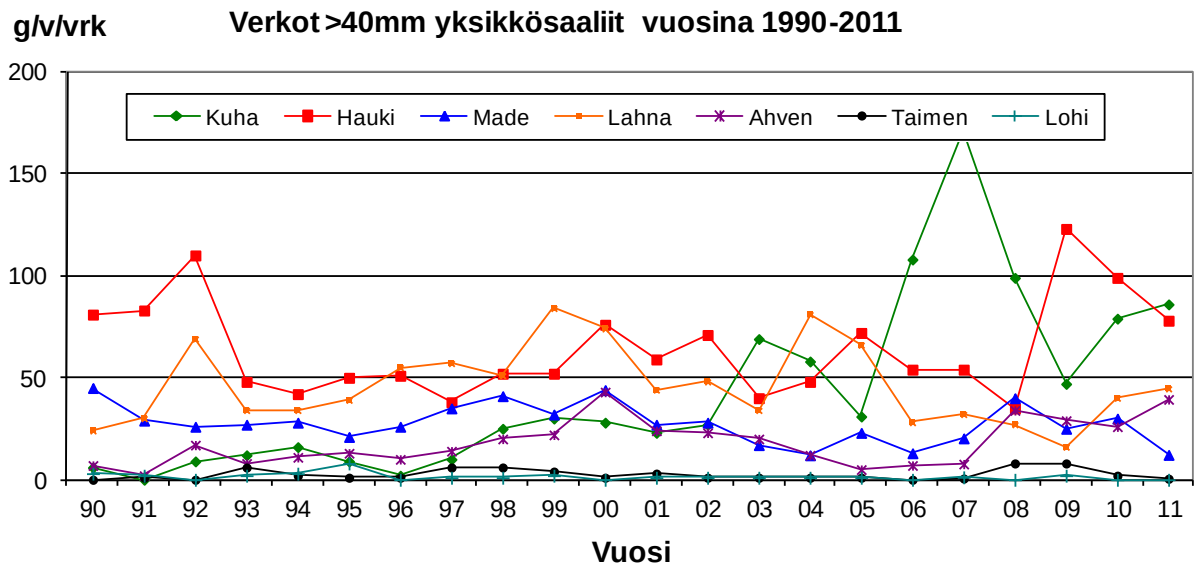
Tarkkailujaksolla 1992 - 2011 siian yksikkösaaliit yli 40mm:n verkoissa ovat vaihdelleet 2-26 g/verkko/vuorokausi välillä (kuva 35). Yli 40mm verkoissa siian yksikkösaaliissa on havaittavissa laskevaa trendiä.



Kuva 35. Kirjanpitokalastajien siian yksikkösaaliit (gramma/verkkovuorokausi) Etelä-Saimaalla vuosina 1990 - 2011. Verkot yli 40mm. Avovesi- ja talvikausi.

Muut lajit (verkot yli 40mm, kuva 36)

Kirjanpitokalastajien yli 40 mm verkojen yksikkösaaliit vuosina 1990 – 2011 on esitetty kuvassa 36.



Kuva 36. Kirjanpitokalastajien yksikkösaaliit (gramma/verkko/vuorokausi) Etelä-Saimaalla vuosina 1990 - 2011. Verkot yli 40mm. Avovesi- ja talvikausi.

Kuha

Kuhan yksikkösaaliit ovat vaihdelleet 0 - 171 g/verkko/vuorokausi välillä 1990 - 2011. Kuhan yksikkösaalis oli vuonna 2011 neljänneksi suurin tarkkailujakson aikana (86 g/ verkko/vuorokausi). Kuhan yksikkösaaliissa on ollut nähtävissä nouseva trendi 1990 – 2000 luvalla.

Hauki

Hauen yksikkösaaliit yli 40 mm:n verkoissa ovat vaihdelleet välillä 42 - 133 g/verkko/vuorokausi vuosina 1990 - 2011. Hauen yksikkösaalis oli vuonna 2009 suurin ja vuonna 2011 seurantajakson neljänneksi suurin (78 g/verkko/vuorokausi).

Made

Mateen yksikkösaaliit yli 40 mm:n verkoissa ovat vaihdelleet välillä 12 - 45 g/verkko/vuorokausi vuosina 1990 - 2011. Mateen yksikkösaaliit on pysynyt samansuuruisena 1990-2000 luvun aikana. Mateen yksikkösaalis oli vuonna 2011 seurantajakson kolmanneksi pienin (12 g/verkko/vuorokausi).

Lahna

Lahnan yksikkösaaliit ovat vaihdelleet välillä 24 - 84 g/verkko/vuorokausi vuosina 1990 - 2011. Lahnan yksikkösaaliissa on havaittavissa laskeva trendi 2000- luvulla,

Taimen

Taimen yksikkösaaliit ovat vaihdelleet välillä 0 - 6 g/verkko/vuorokausi vuosina 1990 - 2011. Vuonna 2011 oli verkkosaaliissa 1 kpl (0,5 kg) taimenta.

Järvilohi

Järvilohen yksikkösaaliit ovat vaihdelleet välillä 0 - 8 g/verkko/vuorokausi vuosina 1990 - 2011. Vuonna 2011 ei ole verkkosaaliissa saatu järvilohta.

Nieriä

Vuonna 2011 oli verkkosaaliissa 1 kpl (1,0 kg) nieriöitä.

5.2. Uistelukirjanpito (Lähde: Suur-Saimaan kalastusalueen toimintakertomus v. 2011)

Vuoden aikana viehekalastuksen kirjanpitokalastukseen osallistui 10 henkilöä. Kirjanpitokalastustulokset ovat Etelä – Saimaalla Kyläniemen etelä – ja pohjoispuolella alla olevan taulukon mukaiset:

	KYLÄNIEMI ETELÄ-PUOLI	KYLÄNIEMI POHJOISPUOLI
Pyyntipäivät	95	254
Vetotunnit	607	1504
Vapaa käytössä	9	10
Vetotunnit/päivä	6	6
Yksikkösaalis (g/vapa/tunti)		
Järvitaimen	6	3
Järvilohi	3	17
Kuha	7	1
Hauki	10	1
Alamittaiset (laskettu takaisin)		
Järvitaimen	17	106
Järvilohi	74	178
Nieriä	14	13

6. YHTEENVETO

Vaikka Etelä-Saimaan ammattikalastajien muikkusaaliit (arvioitu noin 450.000 kg) olivat ennätyksellisen hyvä vuonna 2011, kalataloustarkkailun muikkusaaliit olivat noin 23 % pienemmät kuin keskimäärin vuonna 2001 – 2010. Syy siihen oli 1-vuotiaiden (eli vuonna 2010 syntynyt) heikko vuosiluokka. Erittäin kuuma kesä 2011 aiheutti myös, että muikut olivat siirtyneet kesän aikana syvemmille vesille. Tämä pienensi koetroolausten muikkusaaliita kesän aikana. Vuonna 2011 ammattimaista troolikalastusta harrastettiin pääsääntöisesti Kyläniemen eteläpuolella. Kyläniemen pohjoispuolella muikkukanta on suhteellisen hyvää, mutta muikkujen koko on liian pieni markkinoille.

Koetroolauksen tulokset

Vuonna 2011 Etelä-Saimaan koetroolausten kokonaissaalis oli yhteensä 2520 kg, joka merkitsee keskimäärin 115 kg saalista vetotuntia ja 4,8 kg/hehtaaria kohden. Muikku oli troolisaaliiden tärkein laji (71 % saaliin painosta). Seuraavaksi eniten esiintyneet lajit olivat salakka, särki, ahven, siika, kuha, järvitaimen, lahna ja järvilohi.

Suurin kokonaisyksikkösaalis (599 kg/vetotunti) saatiin Laihianselällä. Suurimmat kokonaisyksikkösaaliit (200 - 240 kg/vetotunti) saatiin Keskisenselällä, Pulpinselällä ja Kaidonselällä. Saaliit olivat n. 100 kg/vetotunti Mäntyselällä ja Petraselällä. Muilla alueilla kokonaisyksikkösaaliit olivat välillä 35 – 52 kg/vetotunti.

Vertailu- ja välialueella, muikku muodosti 75 % - 99 % saaliista, seuraavaksi eniten saatiin ahventa, siikaa, järvitaimenta ja kuhaa.

UPM-Kymmene Kaukaan vaikutusalueella, *Laihianselällä,* muikku muodosti 27 %, särki 42%, ahven 20 %, salakka 8 % ja kuha 2 % saaliin painosta.

Keskisenselällä, salakka muodosti 63 % saaliista. Lisäksi saatiin särkeä (22 %), ahventa (7 %), muikkua (4 %), kuhaa, haukea, lahnaa ja järvitaimenta. *Haukiselällä* muikku muodosti 48 % saaliista, lisäksi saatiin salakkaa (27 %) ahventa (9 %), siikaa (5 %) kuhaa (4 %), lahnaa (4 %) ja järvitaimenta (2 %).

Metsä-Botnian Joutseno Pulpin vaikutusalueella, *Honkalahdella*, muikku muodosti 50 %, ahven 2,5 %, kuore 28 %, salakka 15 %, särki 4 % ja siika 2 % saaliin painosta.

Pulpinselällä muikku muodosti 37 % saaliista, lisäksi saatiin särkeä (37 %), salakkaa (19 %) ahventa (6 %), järvitaimenta (1 %) siikaa ja kuhaa. *Kätkytsaaren alueella* muikku muodosti 84 % saaliista. Lisäksi saatiin siikaa (9 %), järvitaimenta (3 %) ja ahventa (3 %).

Stora-Enson vaikutusalueella, *tehtaan edustalla* muikku muodosti 95 % saaliin painosta. Lisäksi saatiin ahventa (5 %), siikaa ja salakkaa. *Vuoksensuulla* muikku muodosti 89 % saaliista. Lisäksi saatiin siikaa (7 %), ahventa (3 %) ja järvitaimenta.

Muikun ja siian populaatioseuranta

Vuoden 2011 muikun yksikkösaalis koko Etelä-Saimaalla (81 kg/vetotunti) oli noin 23 % pienempi kuin keskimäärin vuonna 2001 – 2010 (106 kg/t).

Vuonna 2011 koetroolausten keskimääräinen muikkuyksikkösaalis oli 81 kg vetotuntia kohden. Muikun saalis oli noin 23 % pienempi kuin keskimäärin vuonna 2001 – 2010 (106 kg/t). Suurimmat muikun yksikkösaaliit saatiin Kaidonselällä (234 kg/t) ja Laihianselällä (162 kg/t) ja pienimmät Keskisenselällä (8 kg/t) ja Haukiselällä (17 kg/t). Muilla alueilla kokonaisyksikkösaaliit olivat välillä 20 – 100 kg/vetotunti.

Yksi-vuotiaiden ikäluokka (eli vuosiluokka 2010) muodosti 24 % ja 2-vuotiaat 66 % muikun kokonaissaaliista. Syksyllä 1-vuotiaiden pituus oli Kyläniemen pohjoispuolella 10,4 cm (8 g) ja 2-vuotiaiden 11,3 cm (10 g). Etelä-Saimaan eteläpuolella 1-vuotiaiden pituus oli välillä 12 - 15 cm (13 - 24 g) ja 2-vuotiaiden koko välillä 14 - 17 cm (21 - 38 g).

Vuoden 2011 hottamuikkujen kokonaisyksikkösaalis oli 1,1 kg/vetotunti mikä oli 10 kertaa pienempi kuin keskimäärin vuonna 2001 – 2010. Syksyllä hottamuikun pituus oli suurin

eteläisillä alueilla (9 - 11 cm; 6 – 9 g) ja pienin Kyläniemen pohjoispuolella (8 cm; 4 g). Siian saalis (3,3 kg/vetotunti) oli noin 40 % pienempi kuin keskimäärin vuonna 2001 - 2010. Vuonna 2011 Etelä-Saimaan 83,9 %:lla 298:stä siioista havaittiin haukimatoja. Luku on 8,8 % pienempi kuin vuonna 2006.

Muikunpoikasnuottaukset

Vuosina 2001 – 2011 tehdyt muikunpoikasnuottaukset osoittivat, että muikku kutee ja poikaset kuoriutuvat myös tehtaiden lähialueella. Vuonna 2011, vain UPM-Kaukaan lähialueiden poikastiheydet olivat toukokuun alussa pienemmät kuin vertailualueilla. Poikassaaliit olivat toukokuun lopulla erittäin pieni kaikilla alueilla.

Verkkokirjanpitokalastus

Etelä-Saimaan alueella verkkokirjanpitokalastajia oli vuonna 2011 7 kalastajaa. Kokonaispyyntipäivämäärät olivat muikkuverkoilla 454 pyyntipäivää ja verkoilla >40 mm 4256 pyyntipäivää. Muikkuverkkojen tärkein laji oli muikku (72 %). Yli 40 mm:n verkoissa tärkeimmät lajit olivat hauki (29%), kuha (32%), lahna (17%), made (4%) ja ahven (15%).
Vuoden 2011 muikkuverkkosaalis (1,7 kg/verkko/ vuorokausi) oli isompi kuin vuonna 2010 (1,3 kg/v/v) johtuen suuremmasta osuudesta 2+vuotiaita muikkukannassa (66 %). 2+vuotiaat sopivat koon mukaan paremmin kalastajien käyttämän muikkuverkkoihin. Muikkuverkkojen yksikkösaaliissa on ollut nouseva trendi 1990 – 2000 luvulla. Parin viime vuoden aikana muikkuverkon saaliit ovat lievästi laskeneet, vaikka muikkukanta oli hyvä. Syy siihen on, että monien kalastajien muikkuverkot ovat >15 mm. Suositeltava muikkuverkkokoko on nykyään välillä 13 - 15 mm, johtuen muikkujen pienestä koosta. Kuhan yksikkösaaliit ovat vaihdelleet 0 - 171 g/verkko/vuorokausi välillä 1990 - 2011. Kuhan yksikkösaalis oli vuonna 2011 neljänneksi suurin tarkkailujakson aikana (86 g/ verkko/vuorokausi). Kuhan yksikkösaaliissa on ollut nähtävissä nouseva trendi 1990 – 2000 luvulla. Hauen yksikkösaalis oli vuonna 2011 seurantajakson neljänneksi suurin (78 g/verkko/vuorokausi). Mateen yksikkösaalis oli vuonna 2011 seurantajakson kolmanneksi pienin (12 g/verkko/vuorokausi). Verkkokirjanpitokalastajat saivat 1 kpl järvitaimen, 1 kpl nieriä ja 0 kpl järvilohta vuonna 2011.

KIITOKSET

Kiitokset alueen osakaskunnille ja troolikalastaja Markku Törröselle ja apuvoimille hyvästä yhteistyöstä. Kiitos myös Saimaan Vesiensuojeluyhdistykselle vetokaappien ja tilojen käytöstä, Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen kalayksikölle poikasnuotan käytöstä ja kaikille kirjanpitokalastajille aineiston keräämisestä.

LÄHTEET

Helminen, H., Sarvala, J., Karjalainen, J., 1997. Patterns in vendace recruitment in Lake Pyhäjärvi south-west Finland. Journal of Fish Biology 51 (Suppl A), 303-316.

Karels, A. ja Tiitinen, V. 2004, 2005, 2006, 2008, 2009, 2010, 2011. Etelä-Saimaan ja Vuoksen kalataloudellisen tarkkailuohjelma 2003, 2004, 2005, 2006, 2007,2008, 2009 ja 2010. Etelä-Karjalan kalatalouskeskus. Lappeenranta.

Karels, A., Kuukka, H., Tiitinen, V. ja Parkkonen, J. 2002. Etelä-Saimaan ja Vuoksen kalataloudellisen tarkkailuohjelma 2001. Etelä-Karjalan kalatalouskeskus. Lappeenranta.

Karels, A., Tiitinen, V. ja Parkkonen, J. 2003. Etelä-Saimaan ja Vuoksen kalataloudellisen tarkkailuohjelma 2002. Etelä-Karjalan kalatalouskeskus. Lappeenranta.

Karels, A. and Niemi, A. 2002. Fish community responses to pulp and paper mill effluents at the southern lake Saimaa, Finland. *Environmental Pollution* 116:309-317.

Karels, A. 2000. Ecotoxicity of pulp and paper mill effluents in fish: Responses at biochemical, individual, population and community Levels. Sellu- ja paperiteollisuuden jätevesien ekotoksisuus kaloille. Tutkimus kalojen biokemialisista, fysiologisista sekä populaatio- ja yhteisövasteista. 68 p. (177p.) Yhteenveto 1p. Samenvatting 1p. *Jyväskylä Studies in Biological and Environmental Science* 83, University of Jyväskylä, Finland.

Karels, A. 2003. UPM-Kymmene OYJ:n Kaukaan tehtaiden vuoden 2003 kesä-heinäkuun vaihteen jätevesipäästöjen vaikutukset kalaston määrään ja rakenteeseen Etelä-Saimaalla. Saimaan vesiensuojeluyhdistys. Moniste No 1201/03.

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

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

Koli, L. 1990. Suomen Kalat. WSOY, Porvoo.

Niemi, A. 1999. Etelä-Saimaan kalakantoja ja kalastusta koskevat selvitykset 1990-luvulla. Maa- ja metsätalousministeriö. Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 40/1999.

Parkkonen, J.1993-1996. Muikku- ja siikakantojen kasvun seuranta Etelä-Saimaalla. Kaukaan ja Joutsenon Pulpin tehtaiden kalataloudellinen velvoitetarkkailu 1992-1995. Etelä-Karjalan kalatalouskeskus. Lappeenranta.

Parkkonen, J., Yläoutinen, H.1997-1999. Muikku- ja siikakantojen kasvun seuranta Etelä-Saimaalla 1998. Kaukaan ja Joutsenon Pulpin tehtaiden kalataloudellinen velvoitetarkkailu 1996-1998. Etelä-Karjalan kalatalouskeskus. Lappeenranta.

Parkkonen, J., Kuukka, H. 2000-2001. Muikku- ja siikakantojen kasvun seuranta Etelä-Saimaalla 1998. Kaukaan ja Joutsenon Pulpin tehtaiden kalataloudellinen velvoitetarkkailu 1999-2000. Etelä-Karjalan kalatalouskeskus. Lappeenranta.

Pulkkinen, K., 1999. Haukimadon (trianophorus crassus) siirtyminen hankajalkaisista siikakaloihin ja loisen vaikutukset väli-isäntiin.. *Jyväskylä Studies in Biological and Environmental Science* 76, University of Jyväskylä, Finland.

Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada No. 191. Environment Canada, fisheries and marine Service. 382 pp.

Sundell, P. 1998. Etelä-Saimaan kalasto ja kalastus vuonna . – Jyväskylän Yliopisto, Ympäristötutkimuskeskus. Tutkimusraportti nro. 53/1998.

Sundell, P. 2003. Etelä-Saimaan eteläosan kalasto vuonna 2001. Jyväskylän Yliopisto. Ympäristötutkimuskeskus. Raportti 156/2003.

Saukkonen, P. 2000. Etelä-Saimaan velvoitetarkkailun yhteenveto vuodelta 1999. Saimaan vesiensuojeluyhdistys. Moniste No 603/00.

Saukkonen, P. 2003. UPM-Kymmene OYJ:n Kaukaan tehtaiden vuoden 2003 kesä-heinäkuun vaihteen jätevesipäästöjen vaikutukset Etelä-Saimaalla. Saimaan vesiensuojeluyhdistys. Moniste No 1086/03.

LIITTEET

I. Koetroolausten tulokset

II. Poikasnuottausten tulokset

ETELÄ-SAIMAAN KOETROOLAUSTEN SAALIIT (KG) VUONNA 2011

LIITE I, sivu 1

ALUE	pvm	Veto-aika (min)	Trooli koko (m/mm)	Kok. saalis (kg)	Kokonais saalis / laji Muikku (kg)	Hotta* (kg)	Siika (kg)	Ahven (kg)	Särki (kg)	Salakka (kg)	Kuore (kg)	Kuha (kg)	Kiiski (kg)	J.taimen (kg)	Lahna (kg)	Hauki (kg)	J.lohi (kg)	M.särki (kg)	Nieriä (kg)
1. KESKISENSELKÄ	6.6.	28	60/8	11,0	10,5	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	4.8.	29	60/8	268,5	0,0	0,0	0,0	8,0	65,0	188,0	0,0	3,5	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0
	7.9.	27	60/8	22,3	0,1	0,0	1,0	13,0	0,2	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	1,0	0,0	0,0	0,0
	Kesk.saalis/vetotunti			**215,6**	**7,6**	**0,0**	**0,7**	**15,1**	**46,6**	**135,8**	**0,0**	**2,5**	**0,0**	**0,1**	**3,6**	**3,6**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
2. HAUKISELKÄ	6.6.	49	60/8	25,6	19,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	1,5	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	4.8.	52	60/8	39,6	6,8	0,0	0,0	3,8	0,5	24,0	0,0	3,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	7.9.	48	60/8	23,6	16,0	2,0	3,7	1,5	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Kesk.saalis/vetotunti			**35,7**	**16,8**	**0,8**	**1,5**	**3,3**	**0,3**	**9,7**	**0,0**	**1,2**	**0,0**	**0,6**	**1,4**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
3. PULPINSELKÄ	5.6.	41	60/8	96,6	92,0	0,0	0,1	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	3.8.	36	60/8	224,9	37,0	0,0	0,0	14,0	111,0	62,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	4.9.	39	60/8	76,8	17,0	0,0	0,2	10,0	34,0	15,0	0,1	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Kesk.saalis/vetotunti			**206,0**	**75,5**	**0,0**	**0,2**	**12,9**	**75,0**	**39,8**	**0,1**	**0,5**	**0,0**	**2,1**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
4A.	5.6.	55	60/8	33,9	27,0	0,0	1,5	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0
KÄTKYTSAARI -	3.8.	68	60/8	85,5	73,0	0,0	10,0	1,5	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MUUTTOLUOTTO	7.9.	47	60/8	20,3	17,0	0,1	1,5	1,5	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Kesk.saalis/vetotunti			**49,3**	**41,3**	**0,0**	**4,6**	**1,3**	**0,0**	**0,2**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**1,6**	**0,0**	**0,0**	**0,2**	**0,0**	**0,0**
4B.	4.6.	61	60/8	79,0	75,0	0,0	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TIURUNSELKÄ-	2.8.	62	60/8	28,3	17,0	0,0	10,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
HETONSELKÄ	5.9.	68	60/8	33,6	24,0	2,0	3,5	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Kesk.saalis/vetotunti			**44,3**	**36,4**	**0,6**	**4,9**	**1,4**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**0,0**	**0,8**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
5. VUOKSENSUU	4.6.	43	60/8	45,2	45,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2.8.	40	60/8	9,9	5,5	0,0	2,8	1,5	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	5.9.	40	60/8	18,4	15,2	0,0	2,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Kesk.saalis/vetotunti			**35,9**	**32,0**	**0,0**	**2,6**	**1,1**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
6. KAIDONSELKÄ	3.6.	61	60/8	100,0	95,0	0,0	2,0	0,7	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0
	1.8.	60	60/8	260,5	260,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	3.9.	57	60/8	344,2	340,0	0,0	0,2	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Kesk.saalis/vetotunti			**237,5**	**234,3**	**0,0**	**0,8**	**0,6**	**0,0**	**0,0**	**0,1**	**0,1**	**0,0**	**1,5**	**0,0**	**0,0**	**0,2**	**0,0**	**0,0**
7. MÄNTYSELKA	3.6.	54	60/8	76,4	75,0	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	1.8.	43	60/8	154,8	150,0	0,0	0,2	2,0	0,0	0,0	0,1	1,5	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	3.9.	53	60/8	24,1	24,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Kesk.saalis/vetotunti			**102,1**	**99,6**	**0,0**	**0,2**	**0,9**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,6**	**0,0**	**0,8**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
8. PETRANSELKÄ	3.6.	73	60/8	150,6	145,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	3,5	0,0	1,0
	1.8.	60	60/8	73,1	45,0	1,0	18,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	2,5	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0
	3.9.	62	60/8	106,3	80,0	20,0	1,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0
	Kesk.saalis/vetotunti			**101,5**	**83,1**	**6,5**	**6,1**	**1,6**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,2**	**0,0**	**2,0**	**0,0**	**0,0**	**1,8**	**0,0**	**0,3**
9. KARHUSELKÄ	4.6.	39	60/8	65,2	65,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2.8.	32	60/8	20,1	0,5	0,0	9,0	1,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	5.9.	30	60/8	1,8	0,1	0,0	1,2	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Kesk.saalis/vetotunti			**51,7**	**39,0**	**0,0**	**6,1**	**1,2**	**0,0**	**0,1**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**5,3**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
	Yhteensä	1457		2520	1776,7	25,1	71,6	76,5	211,0	291,9	0,7	10,1	0,0	26,0	17,5	5,0	6,9	0,0	1,0
	Yhteensä (kg/vetotunti)			115,2	81,2	1,1	3,3	3,5	9,6	13,3	0,0	0,5	0,0	1,2	0,8	0,2	0,3	0,0	0,0

ETELÄ-SAIMAAN KOETROOLAUSTEN SAALIIT (KG) VUONNA 2011

LIITE I, sivu 2

		Veto-	Trooli	Kok.	Kokonais saalis / laji														
		aika	koko	saalis	Muikku	Hotta*	Siika	Ahven	Särki	Salakka	Kuore	Kuha	Kiiski	J.taimen	Lahna	Hauki	J.lohi	M.särki	Nieriä
ALUE	**pvm**	(min)	(m/mm)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)
Laihianselkä	6.6.	21	60/8	200,0	175,0	0,0	0,0	1,0	15,0	1,0	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	4.8.	20	60/8	188,0	0,0	0,0	0,0	24,0	121,0	35,0	0,0	2,6	0,0	0,0	2,6	2,8	0,0	0,0	0,0
	7.9.	24	60/8	260,9	0,1	0,0	0,0	105,0	138,0	16,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
	Kesk.saalis/vetotunti			**599,0**	**161,6**	**0,0**	**0,0**	**120,0**	**252,9**	**48,0**	**0,0**	**11,1**	**0,0**	**0,0**	**2,8**	**2,6**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Honkalahti	5.6.	19	60/8	14,5	13,0	0,0	0,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	3.8.	16	60/8	10,0	4,5	0,0	0,0	4,0	0,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	4.9.	18	60/8	10,6	0,1	0,0	0,7	5,0	0,5	4,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Kesk.saalis/vetotunti			**39,8**	**19,9**	**0,0**	**0,8**	**11,3**	**1,7**	**5,9**	**0,1**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Enson edusta	4.6.	24	60/8	15,0	14,5	0,0	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2.8.	20	60/8	10,0	9,5	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	5.9.	20	60/8	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Kesk.saalis/vetotunti			**23,7**	**22,6**	**0,0**	**0,3**	**0,7**	**0,0**	**0,1**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**

MUIKUN POIKASNUOTTAUKSET ETELÄ-SAIMAA KEVÄT 2011													
			Toukokuun alku (heti jäiden lähdon jälkeen)						Toukokuun loppu			Liite 2, sivu1	
ALUE	**No.**	**Paikka**	**Aika**	**Veto 1**	**Veto 2**	**Veto 3**	**Kpl /**	**ruskuais-**	**Aika**	**Veto 1**	**Veto 2**	**Veto 3**	**Kpl /**
				kpl	kpl	kpl	**veto**	**pussi (%)**		kpl	kpl	kpl	**veto**
Alue 1	1	Tuosansaari	7.5.	0	0		0,3	100,0	29.5.	0	0	0	0,0
	2	Riutansaari	7.5.	2	5		2,7	60,0	29.5.	0	0	0	0,0
	3	Murheistenranta	9.5.	5	1	-	2,3	15,0	29.5.	0	0	0	0,0
	4	Kohusaari	7.5.	5	6	4	5,0	20,0	29.5.	0	0	0	0,0
						K-arvo	**2,6**	**48,8**				**K-arvo**	**0,0**
Alue 2	5	Mustasaari	9.5.	22	38	155	71,7	95,0	27.5.	0	3	0	0,0
	8	Suur-Suomensalo	9.5.	42	37	1200	426,3	90,0	27.5.	0	12	4	5,3
	9	Päihänniemi	9.5.	55	46	105	50,0	90,0	27.5.	6	28	53	29,0
						K-arvo	**182,7**	**91,7**				**K-arvo**	**11,4**
Alue 3	7	Kankainen	9.5.	115	75	8	66,0	80,0	27.5.	2	4	4	3,3
	25	Muukonsaari	10.5.	62	96	111	89,7	85,0	27.5.	7	1	33	13,7
						K-arvo	**77,8**	**82,5**				**K-arvo**	**8,5**
Alue 5	17	Laurinniemi	10.5.	125	300	64	163,0	75,0	31.5.	0	0	0	0,0
	18	Vatavalkama	10.5.	38	290	105	144,3	70,0	31.5.	0	0	1	0,3
	20	Suikkala	12.5.	82	230	54	122,0	40,0	31.5.	0	0	0	0,0
	22	Haukkasaari	10.5.	18	39	240	99,0	75,0	31.5.	8	10	1	6,3
						K-arvo	**132,1**	**65,0**				**K-arvo**	**1,7**
Alue4,6,9	10	Satamosaari	10.5.	10	7	1	6,0	60,0	27.5.	0	0	0	0,0
	11	Tiuruniemi	10.5.	75	150	7500	2575,0	80,0	27.5.	2	1	1	1,3
	19	Viitanen	12.5.	16	15	15	15,3	50,0	31.5.	28	8	11	15,7
	21	Mikonsaari	10.5.	65	60	25	50,0	75,0	31.5.	1	0	0	0,3
	23	Vepsä	12.5.	38	24	850	304,0	70,0	31.5.	1	0	0	0,3
	24	Vilkonmäki	12.5.	34	4	8	15,3	50,0	31.5.	8	3	0	3,7
						K-arvo	**494,3**	**64,2**				**K-arvo**	**3,6**
Alue 7	12	Pullikainen	12.5.	7	1	0	2,7	100,0	2.6.	0	0	0	0,0
	13	Ilkonsaaret	12.5.	290	1400	1200	963,3	90,0	29.5.	0	3	1	1,3
	14	Suuri Mäntysaari	13.5.	37	82	15	44,7	90,0	2.6.	1	1	0	0,7
	15	Pieni Lintusaari	13.5.	155	220	110	161,7	80,0	2.6.	2	25	1	9,3
	16	Huuhanhiekka	13.5.	7	8	4	6,3	80,0	2.6.	3	2	2	2,3
	26	Rastiniemi	13.5.	27	85	45	52,3	90,0	29.5.	74	54	34	54,0
						K-arvo	**205,2**	**88,3**				**K-arvo**	**11,3**

SIIAN POIKASNUOTTAUKSET ETELÄ-SAIMAA KEVÄT 2011												
			Toukokuun alku (heti jäiden lähdon jälkeen)					Toukokuun loppu			**Liite 2**, sivu2	
ALUE	**No.**	**Paikka**	**Aika**	**Veto 1**	**Veto 2**	**Veto 3**	**Kpl /**	**Aika**	**Veto 1**	**Veto 2**	**Veto 3**	**Kpl /**
				kpl	kpl	kpl	**veto**		kpl	kpl	kpl	**veto**
Alue 1	1	Tuosansaari	7.5.	0	0	0	0,0	29.5.	0	0	0	0,0
	2	Riutansaari	7.5.	0	0	0	0,0	29.5.	0	0	0	0,0
	3	Murheistenranta	9.5.	0	0	0	0,0	29.5.	0	0	0	0,0
	4	Kohusaari	7.5.	0	0	0	0,0	29.5.	0	0	0	0,0
						K-arvo	**0,0**				**K-arvo**	**0,0**
Alue 2	5	Mustasaari	9.5.	0	0	1	0,3	27.5.	0	0	0	0,0
	8	Suur-Suomensalo	9.5.	1	0	1	0,7	27.5.	0	2	0	0,7
	9	Päihänniemi	9.5.	0	0	0	0,0	27.5.	0	1	2	1,0
						K-arvo	**0,3**				**K-arvo**	**0,6**
Alue 3	7	Kankainen	9.5.	2	3	0	1,7	27.5.	0	1	0	0,3
	25	Muukonsaari	10.5.	1	2	1	1,3	27.5.	1	1	0	0,7
						K-arvo	**1,5**				**K-arvo**	**0,5**
Alue 5	17	Laurinniemi	10.5.	0	1	2	1,0	31.5.	0	0	0	0,0
	18	Vatavalkama	10.5.	0	0	0	0,0	31.5.	0	0	0	0,0
	20	Suikkala	12.5.	1	3	2	2,0	31.5.	0	0	0	0,0
	22	Haukkasaari	10.5.	0	1	1	0,7	31.5.	1	1	0	0,7
						K-arvo	**0,9**				**K-arvo**	**0,2**
Alue4,6,9	10	Satamosaari	10.5.	0	1	3	1,3	27.5.	0	0	0	0,0
	11	Tiuruniemi	10.5.	2	1	4	2,3	27.5.	0	0	0	0,0
	19	Viitanen	12.5.	0	0	0	0,0	31.5.	0	1	1	0,7
	21	Mikonsaari	10.5.	2	0	0	0,7	31.5.	1	0	0	0,3
	23	Vepsä	12.5.	0	0	2	0,7	31.5.	0	0	0	0,0
	24	Vilkonmäki	12.5.	0	0	0	0,0	31.5.	0	0	0	0,0
						K-arvo	**0,8**				**K-arvo**	**0,2**
Alue 7	12	Pullikainen	12.5.	3	0	0	1,0	2.6.	0	0	0	0,0
	13	Ilkonsaaret	12.5.	0	3	2	1,7	29.5.	0	0	0	0,0
	14	Suuri Mäntysaari	13.5.	1	2	2	1,7	2.6.	0	0	0	0,0
	15	Pieni Lintusaari	13.5.	2	0	1	1,0	2.6.	0	1	0	0,3
	16	Huuhanhiekka	13.5.	0	0	2	0,7	2.6.	0	0	0	0,0
	26	Rastiniemi	13.5.	3	1	1	1,7	29.5.	4	2	1	2,3
						K-arvo	**1,3**				**K-arvo**	**0,4**

Etelä-Karjalan Kalatalouskeskus ry

www.ekkalatalouskeskus.fi