

KALA- JA RIISTARAPORTTEJA nro 406

*Ahti Mutenia
Teuvo Niva
Pekka Keränen*

Lokan ja Porttipahdan tekojärvien
ammattikalastuksen toimintaedellytysten
kehittäminen

Helsinki 2007



RIISTAN- JA KALANTUTKIMUS

Tekijä(t)

Ahti Mutenia, Teuvo Niva ja Pekka Keränen

Julkaisun nimi

Lokan ja Porttipahdan tekojärvien ammattikalastuksen toimintaedellytysten kehittäminen

Julkaisun laji

Tutkimusraportti

Toimeksiantaja

Toimeksiantopäivämäärä

Projektin nimi ja numero

Lokan ja Porttipahdan ammattikalastuksen edellytykset 282289, 292289, 202289

Tiivistelmä

Lokan ja Porttipahdan ammattikalastuksen ongelmana ovat saaliiden vaihtelut ja erikoisesti vähentyneet peledsiikasaaliit huolimatta istutuksista. Ammattikalastuksen kehittämiseksi käynnistettiin vuonna 2004 EU-rahoitteinen hanke, jonka tavoitteena oli tutkia voidaanko peledsiika- ja haukisaaliita lisätä istutuksen keinoin. Tutkimuksessa otettiin käyttöön uusi kalojen ryhmämerkintämenetelmä. Vastakuoriutuneiden peledin ja hauen poikasten sekä kesänvanhojen peledin poikasten otoliittimerkintä toteutettiin onnistuneesti. Lisäksi käytettiin kesänvanhojen poikasten ruiskuvärjäystä. Peledsiialla verrattiin vastakuoriutuneen ja kesänvanhan luonnonravintolammikkopoikasen istutustulosta. Hauella tutkittiin rantahabitaatin ja istutustiheyden vaikutusta istutustulokseen. Peledsiialla yksi kesänvanha istukas tuotti saman saaliin 190 vastakuoriutunutta poikasta, joten kesänvanha istukas tuottaa istutuskustannuksiin nähden huomattavasti paremman saaliin kuin vastakuoriutunut poikanen. Vastakuoriutuneet peledin poikaset näyttävät tuottavan Porttipahdalla paremman saaliin kuin Lokalla. Istutustulokset varmistuvat myöhemmin, kun kaikki merkityt vuosiluokat rekrytoituvat verkkosaaliiseen. Sähkökoekalastukset osoittivat, että hauki lisääntyy Lokan rantavyöhykkeessä luontaisesti. Merkittyjä istukkaita saatiin ainoastaan kasvillisuusrannoilta mutta niitä oli vain 9 % poikasista, joten hauen viljely ja istuttaminen on taloudellisesti kannattamatonta tällä hetkellä. Poikastroolauksen perusteella tekojärvissä oli syksyllä 2004 aikaisempia vuosia runsaampi peledin vuosiluokka, joka otoliittimerkintöjen mukaan oli pääosin peräisin luontaisesta lisääntymisestä. Merkintöjen tulosta tukevat raportissa esitetyt tekojärvien saalistilastot ja saaliskirjanpidot. Peledsiian saaliit ja yksikkösaaliit tekojärvissä olivat edelleen alhaisia ja vaellussiian korkeita. Vaellussiian kasvu on erittäin heikkoa, minkä takia kudulle nousevat siiat ovat 3 kertaa pienempiä kuin saman ikäiset siiat 80-luvulla. Isorysäsaaliskirjanpitojen, Nordic-koeverkkoalastusten ja räjäyttämällä tehdyn koekalastuksen perusteella tekojärvissä on kaksi valtalajia, särki ja vaellussiika, jotka todennäköisesti ovat ravintokilpailijoita. Peledsiikakantaa voidaan vahvistaa istuttamalla. Vaellussiikakannan kasvua voidaan tehokkaimmin parantaa lisäämällä särjen kalastusta huomattavasti. Myös vaellussiian kalastusta voidaan lisätä ja kuturauhoituksia vähentää.

Asiasanat

Lokka, Porttipahta, peledsiika, hauki, istutus, otoliittimerkintä, ruiskuvärjäys, ryhmämerkintä, saalis, koekalastus, kirjanpitokalastus

Sarjan nimi ja numero

Kala- ja riistaraportteja 406

ISBN

978-951-766-556-5

ISSN

1238-3325

Sivumäärä

35 s. + 3 liitettä

Kieli

Suomi

Hinta

Luottamuksellisuus

Jakelu

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Oulun riistan- ja kalantutkimus
Teuvo Niva
puh. 0205 751413

Kustantaja

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
PL2
00791 Helsinki
Puh. 0205 7511 Faksi 0205 751 201

Sisällys

1. JOHDANTO.....	1
1.1. Tutkimuksen tavoitteet	1
1.2. Hankkeen rahoitus ja hallinto	2
2. PELEDSIIKOJEN JA HAUKIEN ISTUTUKSET JA MERKINNÄT	3
2.1. Vastakuoriutuneiden ja kesänvanhojen peledsiian poikasten merkinnät ja istutukset.....	3
2.2. Vastakuoriutuneiden haukien merkintä ja istutukset.....	3
3. POIKASTROOLAUKSET JA NIIDEN TULOKSET	5
4. KALASTUS- JA SAALISTILASTOT	9
5. MERKINTÖJEN SEURANTA.....	12
5.1. Peledsiikamerkintöjen seuranta	12
5.2. Haukimerkinnän seuranta.....	16
6. KALAKANTANÄYTTEIDEN KERÄYS	17
7. KIRJANPITOKALASTUS	18
7.1. Talviverkkokalastuksen saaliskirjanpito ja yksikkösaalis	18
7.2. Isorysäkalastuksen saaliskirjanpito ja kalaston koostumus	19
8. NORDIC-VERKKOKOEKALASTUS.....	21
8.1. Koekalastusalueet ja -menetelmät	21
8.2. Saalislajit ja yksikkösaaliit	21
8.3. Nordic-koeverkkojen valikoivuus Lokalla 2006	26
8.4. Lokan vaellussiikojen kasvu: pitkän aikavälin tarkastelu	28
8.5. Mateen kasvu.....	30
9. TULOSTEN TARKASTELU	31
10. SUOSITUKSET	33
11. KIITOKSET	34
KIRJALLISUUS	35

1. Johdanto

Lokan ja Porttipahdan tekojärvet ovat Pohjois-Suomen tärkein ammattikalastuksen keskittymä. Tekojärvien kalastus on myös alueellisesti tärkeä elinkeino (Mutenia 1995). Tekojärvillä on kalastanut keskimäärin 30 ammatti- ja sivuammattikalastajaa. Kalastajista useat ovat luontaiselinkeino- ja porotilallisia.

Tärkeitä saaliskaloja ovat olleet hauki (70- ja 80-luvulla), istutettu ja kotiutunut peledsiika (80-luku ja 90-luvun alku), sekä nykyisin vaellussiika ja ahven. Myös madetta on pyydetty kaupallisesti, mutta viimeisen 10 vuoden aikana pyynti on ollut hyvin vähäistä mateiden pienen koon takia. Ammattikalastuksen kokonaissaalis on ollut parhaimmillaan 420 tonnia, josta oli vaellus- ja peledsiikaa 350 tonnia. Siikasaaliin kaupallinen arvo on 3,5 miljoonaa markkaa. Viime vuosina kaupallinen saalis on ollut yli 150 tonnia vuodessa, vaellussiikaa, peledsiikaa, ahventa ja haukea.

Erämaisille tekojärville rakennettiin ammattikalastuksen tarvitsemat rakenteet ja palvelut (infrastrukturi) 1980-luvun alussa ja ammattimainen kalastus alkoi kehittyä. Tekojärville perustettiin kahdeksan kalakenttäaluetta, joille ammattikalastajat ovat rakentaneet 50 kalastustukikohtaa. Julkiset investoinnit kalastuksen infrastruktuurin ovat olleet mittavia 1980–1990-luvuilla (Salonen & Mutenia 2004). Lokkaan ja Porttipahdan Siltaharjuun rakennettiin kalasatamat, jotka laajennettiin ja ajanmukaistettiin EU-vaatimusten mukaiseksi vuosina 1999-2001. Lisäksi rakennettiin kolme venesatamaa, kalan vastaanottoaikoja ja merkittyjä venereittejä. Lokalla saaliin käsittely ja markkinointi on toteutettu perustamalla vuonna 1997 osuuskunta. Sodankylässä toimii tekojärvien kalaa ostava, jalostava ja markkinoiva tuotantolaitos. Kummallakin tekojärvellä on moderni kalasatama.

Ammattikalastuksen ongelmana ovat olleet suuret saaliiden vaihtelut, sekä viime vuosina voimakkaasti vähentyneet peledsiika- ja haukisaaliit (Mutenia ym. 2000). Tuoreiden tutkimustulosten mukaan kasvanut säännöstelyamplitudi on heikentänyt peledsiikan lisääntymistä. Luultavasti rantojen karuuntuminen säännöstelyeroosion takia on heikentänyt myös haukikantoja koska poikasille ei ole tarjolla riittävän suojaisia habitaatteja alkukesällä. Vaellussiika kutee Vuotson kanavassa ja tekojärviin laskevissa joissa, minkä takia sen kannanvaihteluihin säännöstelyllä on korkeintaan välillinen vaikutus. Vaellussiikan tuotanto ei kuitenkaan yksinään riitä aikaisemman ammattikalastajamäärän elinkeinoksi. Tarvitaan uusia ja taloudellisesti edullisia keinoja hauki- ja peledsiikakantojen voimistamiseksi siten, että vuosien välinen vaihtelu saaliissa saataisiin minimoitua.

1.1. Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksen päämääränä oli lisätä tekojärvien hauki- ja peledsiikasaalista sekä parantaa saaliiden ennustettavuutta nykyisestä kehittämällä istutuskäytäntöjä. Peledsiialla tutkittiin saadaanko vastakuoriutuneella poikasella parempi vai huonompi saalis kuin perinteisellä kesänvanhalla luonnonravintolammikossa kasvatetulla poikasella. Vertailua varten vastakuoriutuneet ja kesänvanhat poikaset merkittiin eri tavalla. Koska kaikki istukkaat merkittiin, voitiin myös arvioida luontaisesti lisääntyneiden peledsiikojen osuutta tekojärvien saaliissa. Istutusten taloudellista tuloksellisuutta arvioitiin.

Hauella tutkittiin rantahabitaatin suojaisuuden ja istutustiheyden vaikutusta vastakuoriutuneiden poikasten eloonjääntiin: poikasia istutettiin erilaisille rantahabitaateille erilaisilla tiheyksillä. Koska hauki on hyvin paikallinen kala ensimmäisen kesän aikana, loppukesällä tehtävien koekalasten perusteella arvioitiin kuolevuuden tasoa kussakin merkintäryhmässä.

Hankkeen tavoitteena on myös analysoida olemassa olevaa varsin laajaa aineistoa koskien lähinnä vaellussiian ja mateen elinkiertopiirteitä.

1.2. Hankkeen rahoitus ja hallinto

Lapin työvoima- ja elinkeinokeskus myönsi 14.6.2005 Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitokselle tutkimussuunnitelmaan ”Lokan ja Porttipahdan tekojärvien ammattikalastuksen toimintaedellytysten kehittäminen” rahoitusta ja EU:n elinkeinokalatalouden rakennerahastosta (KOR) yhteensä 110 684 euroa arvonnalisäveroineen vuosille 2004-2006 (Dnro 837/3515-2004). Rahoitus jakaantui seuraavasti: EU:n rahoitusosuus (KOR) 50,0%, kansallinen mom. 30.41.62 rahoitusosuus 40,2 % ja kunnan rahoitusosuus 9,8 %. Lisäksi hankkeeseen ohjattiin erillistä yksityistä voimayhtiön ja Metsähallituksen rahoitusta, joita ei sisällytetty T&E-keskuksen rahoituspäätökseen. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos teki 2.7.2004 tilaustutkimussopimukset Kemijoki Oy:n ja Metsähallituksen kanssa.

Hankkeelle perustettiin ohjausryhmä kesäkuussa 2004, jonka jälkeen tutkimuksen toiminta käynnistettiin. Määräaikaisina työntekijöinä hankkeessa ovat työskennelleet MMM Pekka Keränen (merkinnät), kalastusmestarit Jukka Korpivuoma (2005) ja Mika Kotajärvi (2006). Sodankylän työvoimatoimiston työllisyysrahoituksella hankkeeseen palkattiin tutkimusapulaisia. Hankkeessa suoritti opiskeluun liittyvän harjoittelun yksi ammattikorkeakoulun opiskelija.

Hankkeen kalanäytteiden käsittely tehtiin Porttipahdan kalasatamassa. Vastakuoriutuneiden peledsiikojen alitsariinivärjäykset tehtiin RKTL:n Taivalkosken kalanviljelylaitoksella ja 1-kesäiset peledin poikaset värimerkittiin ja istutettiin Porttipahdan luonnonravintolammikoilla yhteistyössä Metsähallituksen kanssa. Alitsariini- ja ruiskuvärimerkki luettiin RKTL:n Inarin yksikössä. KOR-päätöksen ja tutkimussopimusten mukaan hankkeesta on tehtävä vuosittain lyhyt vuosiraportti sekä loppuraportti hankkeen loputtua. Tämä loppuraportti sisältää tutkimuksen yhteenvedon sekä vuoden 2006 tutkimustulokset. Vuosien 2004 ja 2005 tutkimuksista ei ole esitetty yksityiskohtaisia kuvauksia koska ne löytyvät vuosiraportista.

Hankkeessa otettiin käyttöön kalojen uusi ryhmämerkintämenetelmä, otoliittimerkintä alitsariinipunainen S (ARS)-väriaineella (Niva ym. 2005). Merkintöjen perusteella tutkimuksessa selvitettiin eri ikäisten peledsiian poikasten istutustuloksista ja vastakuoriutuneen hauen poikasten istutustuloksesta eri istutustiheyksillä erilaisilla rantatyypeillä sekä näiden lajien luontaisesta lisääntymisestä. Tulokset ovat suoraan käytettävissä kalakantojen hoidossa alueella. Aikaisemmin on raportoitu vuosien 2003-2005 tuloksia (Mutenia & Niva 2004, Mutenia ym.2006). Tässä loppuraportissa esitetään vuosien 2003-2006 merkintöjen tuloksia ja sekä kalaston koostumusta selvittäviä verkkosarja- ja isorysäkoekalastusten tuloksia. Lisäksi loppuraportissa esitetään RKTL:n tekojärvien seurannassa kerättyjä aikasarjoja: saalis- ja yksikkösaalistietoja sekä siikojen poikastroolausten tuloksia kalataloudellista päätöksentekoa varten.

2. Peledsiikojen ja haukien istutukset ja merkinnät

2. 1. Vastakuoriutuneiden ja kesänvanhojen peledsiian poikasten merkinnät ja istutukset

Peledsiian vastakuoriutuneiden (vk) poikasten pilottimerkinnät alitsariinilla käynnistettiin jo keväällä 2003. Värjäykset tehtiin 50 ppm:n pitoisuudella ja 1-4 tunnin kylvetyksellä (Keränen 2004 ja Mutenia ym. 2006). Merkintä onnistui hyvin.

Vertailu vastakuoriutuneen ja kesänvanhan (0+) peledsiian istutustuloksista tehtiin vuosina 2004 ja 2005 Porttipahdalla; Lokkaan istutettiin silloin vain vastakuoriutuneita poikasia (taulukko 1). Kuitenkin vuonna 2006 Porttipahtaan istutettiin ainoastaan 1-kesäisiä peledsiikoja, mutta Lokkaan istutettiin sekä vk- että 1-kesäisiä poikasia. Istutusmäärät perustuvat Metsähallituksen istutustilastoon.

Taulukko 1. Lokan ja Porttipahdan peledsiikaistutukset vastakuoriutuneina (vk) ja kesänvanhoina (1-kes.) sekä niiden jakaantuminen vastakuoriutuneina alitsariinilla merkittyihin (ARS), 1-kes. ruiskuvärjättyihin, 1-kes. alitsariinimerkittyihin ja merkitsemättömiin sekä merkittyjen osuus (%) vuosina 2003-2006. (* = vuonna 2006 vk:na merkityt peledsiiat istutettiin kesänvanhoina.)

Merkintä-/ istutusvuosiluokka	Porttipahta				Lokka			
	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006*
Vk ARS	2 000 000	1 850 000	1 750 000	0	2 050 000	1 500 000	1 750 000	66 550
Vk ei merkitty	0	0	0	0	300 000	180 000	0	0
1-kes. ruiskuvärjätty	49 600	77 680	0	0	0	0	0	0
1-kes. ei ruiskuvärjätty	1 500	30 830	0	0	0	0	0	0
1-kes. ARS	0	0	85 430	71 746	0	0	0	32 536
1-kes. ei ARS	0	0	10 000	0	0	0	0	0
Yht.	2 051 100	1 958 510	1 845 430	71 746	2 350 000	1 680 000	1 750 000	99 086

Merkittyjen osuus %								
vk-ARS	100	100	100	0	87,2	89,3	100	67,2
1-kes. ruiskuvärjätty	97,1	71,6	0	0	0	0	0	
1-kes. ARS	0	0	90	100	0	0	0	32,8

2.2. Vastakuoriutuneiden haukien merkintä ja istutukset

Lokan tekojärvellä toteutettiin kesäkuussa 2006 hauen vk-poikasten istutuskoe, jonka tarkoituksena oli selvittää, soveltuvatko turverannat, jotka eivät ole varsinaista hauen kutualueetta, istutuksilla ylläpidettäviksi hauen poikastuotantoalueiksi. Istutuskokeessa käytettiin Lokan kalasatamassa haudonnassa olleesta hauenmädistä kuoriutuneita vapaasti uivia poikasia.

Poikaset kerättiin sihdillä kuoriutumisaaltaasta ja merkittiin alitsariinilla 50 ppm:n pitoisuudella 7,5 l:n happipakkauksissa 1-3 tunnin ajan.

Istutukset tehtiin 16.-18.6.2006 kahdelle erilaiselle habitaattityypille: 1) suojainen kasvillisuusranta ja 2) turveranta tai lettoalue. Kummankin habitaatin osa-alueen rantaviivapituus oli 500 m ja istutustiheys 1, 4 tai 8 poikasta rantametrille. Istutustiheys habitaattien osa-alueilla arvottiin satunnaisesti. Eri istutuspaikkojen välinen etäisyys samassa lohossa oli vähintään 500 m. Istutusalueiden rantaviivapituus mitattiin gps-laitteella ja niiden alku- ja loppupään koordinaatit tallennettiin myöhempää sähkökoekalastusta varten. Istutusalueiden yhteismäärä oli 15 ja istutettujen poikasten kokonaismäärä 32500 kpl (taulukko 2).

Poikaset kuljetettiin istutusalueille happipakkauksissa, jotka säilöttiin jäämurskalla jäähdytettyihin styrox-laatikoihin. Ennen istutusta happipakkausten lämpötila tasattiin ja poikaset vapautettiin 50 l:n vesitilavuuteen saaviin, josta ne istutettiin rannan myötäisesti liikkuvasta soutuveneestä käsin tiputtelemalla poikasia varovasti pienellä viljelyhaavilla rantaviivan vesikasvillisuuden sekaan.

Taulukko 2. Alitsariinilla merkittyjen hauen vk-poikasten istutusmäärät (kpl) eri habitaateille kesäkuussa 2006.

Habitaatti	Lohko	Istutustiheys (yksilöä/rantaviivametri)			
		1	4	8	YHT.
Kasvillisuusranta	1	500	2000	4000	6500
	2	500	2000	4000	6500
	3	500	2000	4000	6500
	yht.	1500	6000	12000	19500
Turveranta	1	500	2000	4000	6500
	2	500	2000	4000	6500
	yht.	1000	4000	8000	13000
	YHT.	2500	10000	20000	

3. Poikastroolaukset ja niiden tulokset

Aikaisemmin on osoitettu, että peledsiikojen poikastroolauksella on voitu ennakoida kuinka voimakas vuosiluokka kalastukseen myöhemmin rekrytoituu (Sutela ym. 2004). Vuonna 2006 jatkettiin kesänvanhan peledsiian ja vaellussiian poikasten runsauden arviointia poikastroolin avulla. Troolausmenetelmä on kuvattu ja raportoitu aikaisemmin (Salonen ja Mutenia 1993, Mutenia ym. 2002). Tarkoituksena oli myös pyydystää edellisinä vuosina 2003-2005 otoliittimerkittynä (ARS) ja ruiskuvärjättyinä istutettuja vastakuoriutuneita ja 1-kesäisenä peledsiian poikasia.

Troolaukset tehtiin Porttipahdalla 9. 8.-19. 9. ja Lokalla 4- 9. 9. 2006. Porttipahdalla troolattiin kaikilla neljällä eri osa-alueilla yhteensä 31 vetokertaa. Vetoaika Porttipahdalla oli yhteensä 10,4 tuntia. Lokalla troolattiin vain kahdella osa-alueella järven keskiosassa yhteensä 6 vetokertaa ja vetoaika oli 2 tuntia (taulukko 3). Lokan poikastroolauksia ei voitu toteuttaa normaalisti, koska veden pinta oli alhaalla kesän aikana ja turvetta nousi runsaasti pintaan, mikä esti troolauksen. Lokan tulokset eivät siten ole vertailukelpoisia aikaisempaan vaan ainoastaan vain suuntaa antavia. Troolausten aikana veden pinta oli laskussa; korkeus vaihteli N43+ 243,10- 242,66 m.

Taulukko 3. Lokan ja Porttipahdan siikojen poikastroolausten vetoaika (min ja h) vetokertojen lukumäärä ja troolattu pinta-ala (ha) eri osa-alueilla ja yhteensä vuonna 2006.

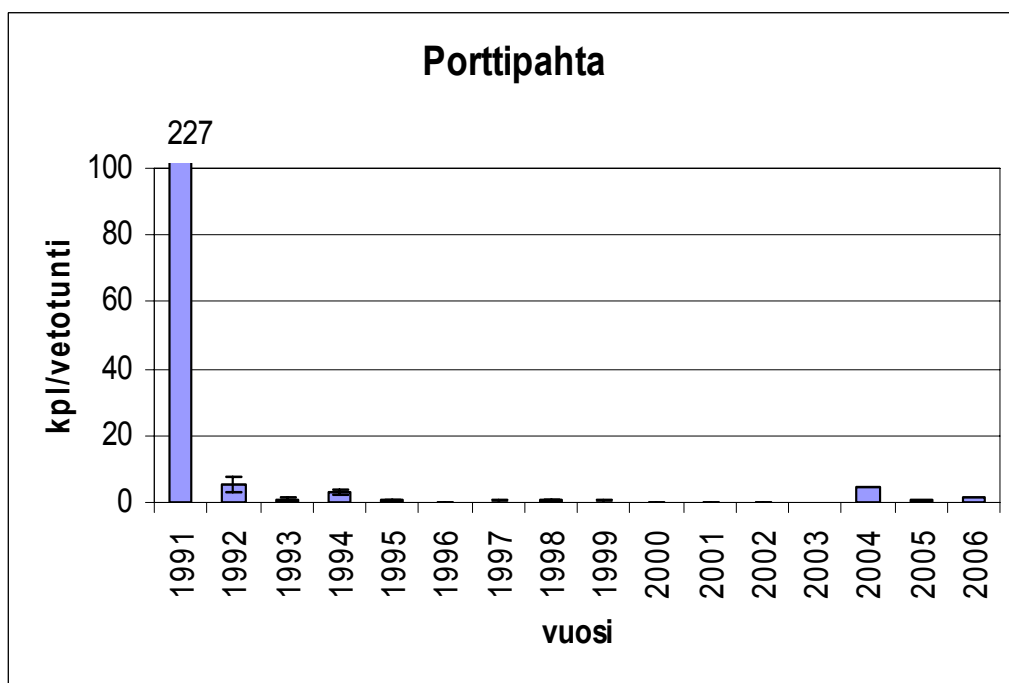
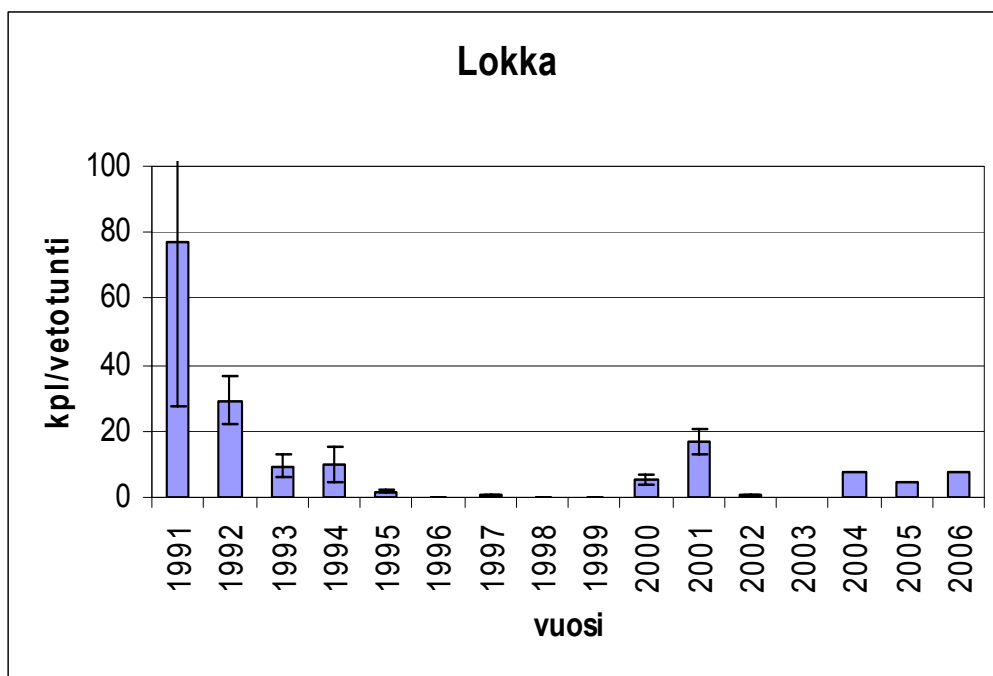
Porttipahta	osa-alue	osa-alue	osa-alue	osa-alue	Yhteensä
	121	122	123	124	121- 124
vetoaika min	290	80	100	155	625
vetoaika h	4,83	1,33	1,67	2,58	10,42
vetokerrat kpl	15	4	5	7	31
vetopinta-ala ha	15,66	4,32	5,4	8,37	33,75

Lokka	osa-alue	osa-alue	osa-alue	osa-alue	Yhteensä
	101	102	103	104	101- 104
vetoaika min			60	60	120
vetoaika h			1,00	1,00	2,00
vetokerrat kpl			3	3	6
vetopinta-ala ha			3,24	3,24	6,48

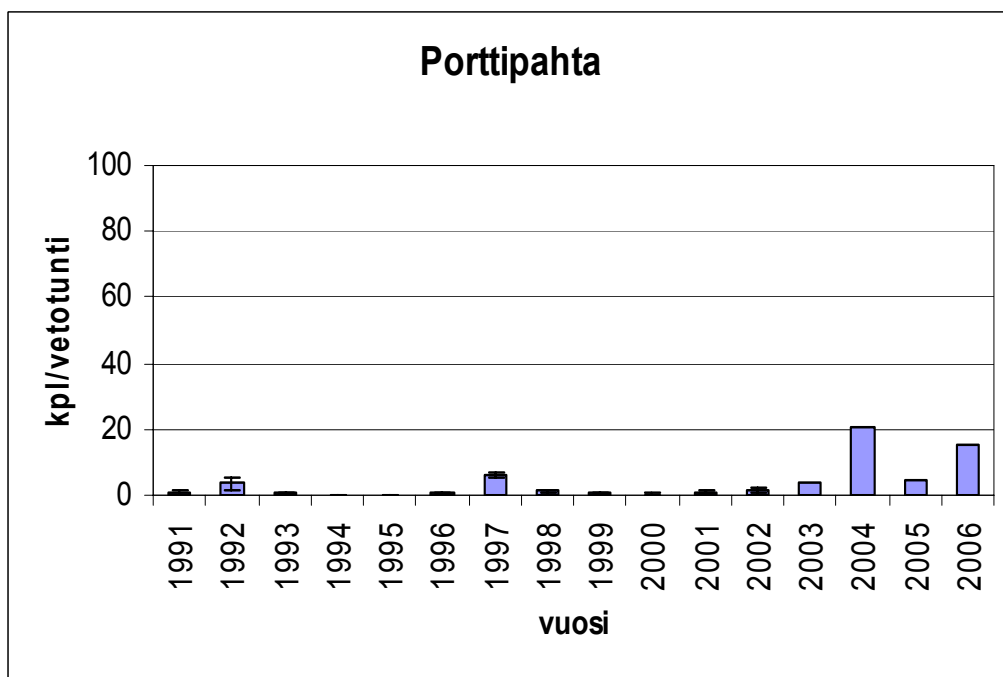
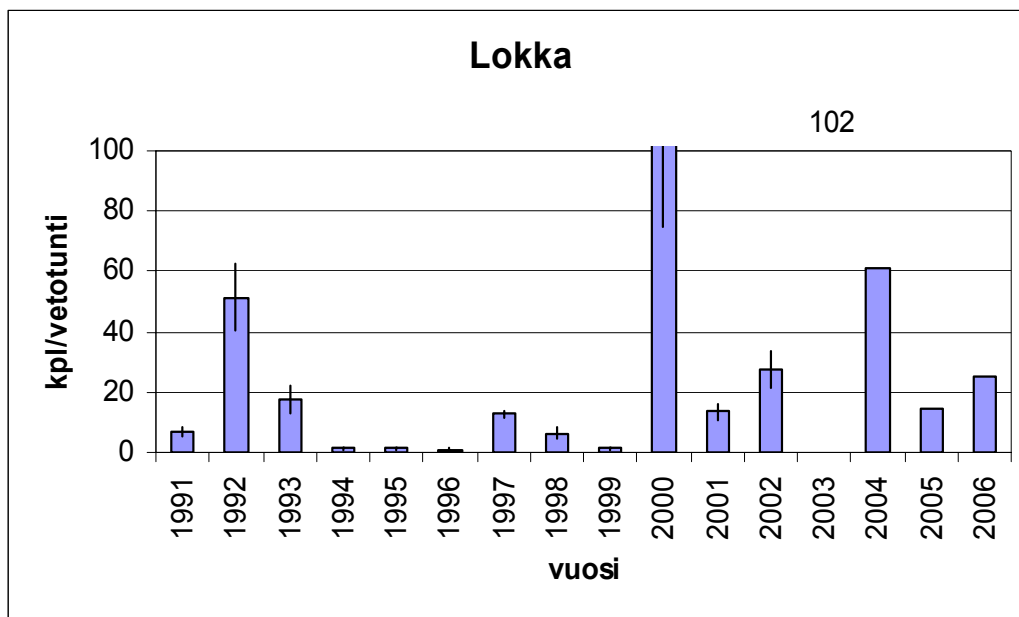
Peled- ja vaellussiian 1-kesäiset poikaset olivat Porttipahdalla aikaisempaa pienempiä ja Lokalla keskimäärin suurempia kuin aikaisempina vuosina (taulukko 6). Porttipahdalla peledsiian poikaset olivat 96 mm:n (n=3) ja vaellussiian 107 mm:n pituisia ja Lokalla 146 mm:n (n=2) ja 122 mm:n pituisia syyskuun alussa 2005. Poikasten pyyntaika ja koon vaihtelu vuosina 1991-2005 on esitetty taulukossa 6.

Peledsiian yksikkösaalis Porttipahdasta oli vain 0,4 poikasta ja vaellussiian 4,9 poikasta troolin vetotuntia kohti. Lokalla vastaavat luvut olivat 0,6 peledsiikaa ja 14,5 vaellussiikaa vetotuntia kohti.

Porttipahdassa sekä peledsiian että vaellussiian yksikkösaalis laski edellisestä vuodesta palautuen tavanomaiselle alhaiselle tasolle. (kuvat 1 ja 2). Lokalla vaellussiian yksikkösaalis oli 14,5 poikasta troolin vetotuntia kohti, mikä on tutkimusjakson toiseksi korkein. Peledsiian yksikkösaalis sen sijaan laski edelliseen vuoteen verrattuna (kuvat 1 ja 2).



Kuva 1. Peledsiian kesänvanhojen poikasten keskimääräinen yksikkösaalis (kpl/vetotunti) Lokan ja Porttipahdan troolauksissa vuosina 1991-2006. Keskiarvo merkitty janalla.



Kuva 2. Vaellussiian kesänvanhojen poikasten keskimääräinen yksikkösaalis (kpl/vetotunti) Lokan ja Porttipahdan troolauksissa 1991-2006. Keskiarvo merkitty janalla.

Taulukko 4. Lokan ja Porttipahdan poikastroolausten ajoittuminen, troolin vetoaika ja poikasten keskimääräinen koko vuosina 1991-2006.

Vuosi	tekojärvi	pyyntiaika	veto- aika tuntia	peledsiika keskipituuss		vaellussiika keskipituuss	
				mm	n	mm	n
1991	Lokka	31.7 - 27.8	5,7	101 ± 6.7	50		
	P-pahta	25.7 - 10.9	4,3	84 ± 5.6	50		
1992	Lokka	10.8 - 18.8	7,1	101 ± 5.4	41	105 ± 6.6	50
	P-pahta	31.7 - 17.9	6,3	90 ± 6.1	4	107 ± 4.0	16
1993	Lokka	16 - 19.8	7,5	98 ± 7.9	71	98 ± 5.2	76
	P-pahta	9.8 - 14.9	10,5	89 ± 5.2	9	81 ± 3.0	5
1994	Lokka	30.8 - 7.9	10,2	140 ± 5.0	42	135 ± 1.4	2
	P-pahta	16 - 25.8	13,5	95 ± 6.0	60	100 ± 0.7	2
1995	Lokka	4 - 14.9	12,3	116 ± 8.0	23	112 ± 7.0	16
	P-pahta	21 - 31.8	12,8	93 ± 8.0	10	98 ± 10.5	2
1996	Lokka	2 - 13.9	6,7		0	104 ± 7.6	21
	P-pahta	20 - 29.8	10,3	81 ± 1.4	2	92 ± 3.2	10
1997	Lokka	4 - 15.9	8,0	127 ± 16.1	4	126 ± 10.0	50
	P-pahta	25.8 - 1.9	6,0	115 ± 16.3	2	111 ± 6.6	43
1998	Lokka	2 - 17.9	6,0		0	102 ± 6.6	38
	P-pahta	24.8 - 1.9	6,5	108 ± 3.9	4	105 ± 4.2	10
1999	Lokka	16 - 23.8	6,3		0	116 ± 5.2	8
	P-pahta	24 - 30.8	5,0	120	1	115 ± 6.4	2
2000	Lokka	14 - 22.8	8,2	116 ± 8.8	46	103 ± 8.0	150
	P-pahta	7 - 24.8	9,0		0	98 ± 10.5	10
2001	Lokka	8.8 - 12.9	11,2	115 ± 20.0	185	103 ± 12.3	138
	P-pahta	15 - 21.8	7,7		0	97	7
2002	Lokka	12.8 - 10.9	10,8	125 ± 11,6	4	118 ± 9,6	268
	P-pahta	22 - 29.8	9,7		0	124 ± 6,6	13
2003	Lokka	20.8-24.9	3,0	131	2	126 ± 8,9	43
	P-pahta	11-19.8	11,9	106	2	112 ± 7,0	52
2004	Lokka	25-31.8	7,3	134 ± 5,9	52	119 ± 10,9	458
	P-pahta	16.8-1.9	7,6	113 ± 9,5	38	114 ± 8,7	130
2005	Lokka	7-8.9	3,4	146	2	122 ± 8,8	28
	P-pahta	16.8-1.9	8,75	96	3	107 ± 7,0	38
2006	Lokka	4-5.9	2,0	146 ± 4,2	15	133 ± 5,2	51
	P-pahta	9.8-19.9	10,4	135 ± 20,9	13	111 ± 11,9	158

4. Kalastus- ja saalistilastot

Tekojärvien saalistiedot kerättiin kaikilta Metsähallituksen pyydysyksikkölupia (pääosin verkkolupia) Lokalle ja Porttipahdalle lunastaneilta talouksilta. Lisäksi samaan kotitarvekalastajien ryhmään laskettiin kuuluvaksi alueella aikaisemmin manttaalia (maata) omistaneet, ilmaislupia saaneet taloudet, joiden osoitetiedot saatiin käyttöön Metsähallituksen Sodankylän toimipaikasta. Lisäksi Kemijoki Oy:n hallussa olevalla kalastusoikeudella kalastaneiden (henkilökunta ja vieraat) nimi- ja osoitetiedot saatiin käyttöön Kemijoki Oy:n eri toimipaikoista. Saalistiedustelu käsitti myös metsähallituksen myymällä vieheluvalla vuosina 2003-2004 kalastaneet. Saalistiedustelu käsitti kaksi kontaktikertaa. Lapin läänin vieheluvalla kalastaneet jäivät tilastoinnin ulkopuolelle.

Ammattikalastajien saalistiedot saatiin pääasiassa alueella toimivien osuuskuntien ja kalaliikkeiden ATK-kirjanpidosta. Kalafileet ym. jalosteet muutettiin pyöreäksi kalaksi RKTL:n tilastotoimen kertoimia käyttäen. Ammattikalastajien kalan käyttö omassa taloudessa ja mahdollinen suoramyynti selvitettiin postikyselyllä. Muut ammattikalastajat (osuuskuntiin ja liikkeiden kirjanpitoon kuulumattomat) haastateltiin tai heille lähetettiin postitiedustelu kalastuksesta. Yksityiskohtaiset saalistiedot vuosilta 2003 ja 2004 on esitetty tämän tutkimuksen väliraporteissa (Mutenia & Niva 2004 ja Mutenia ym. 2006). Tässä esitetään vuosien 2005-2006 kalastus- ja saalistilastot.

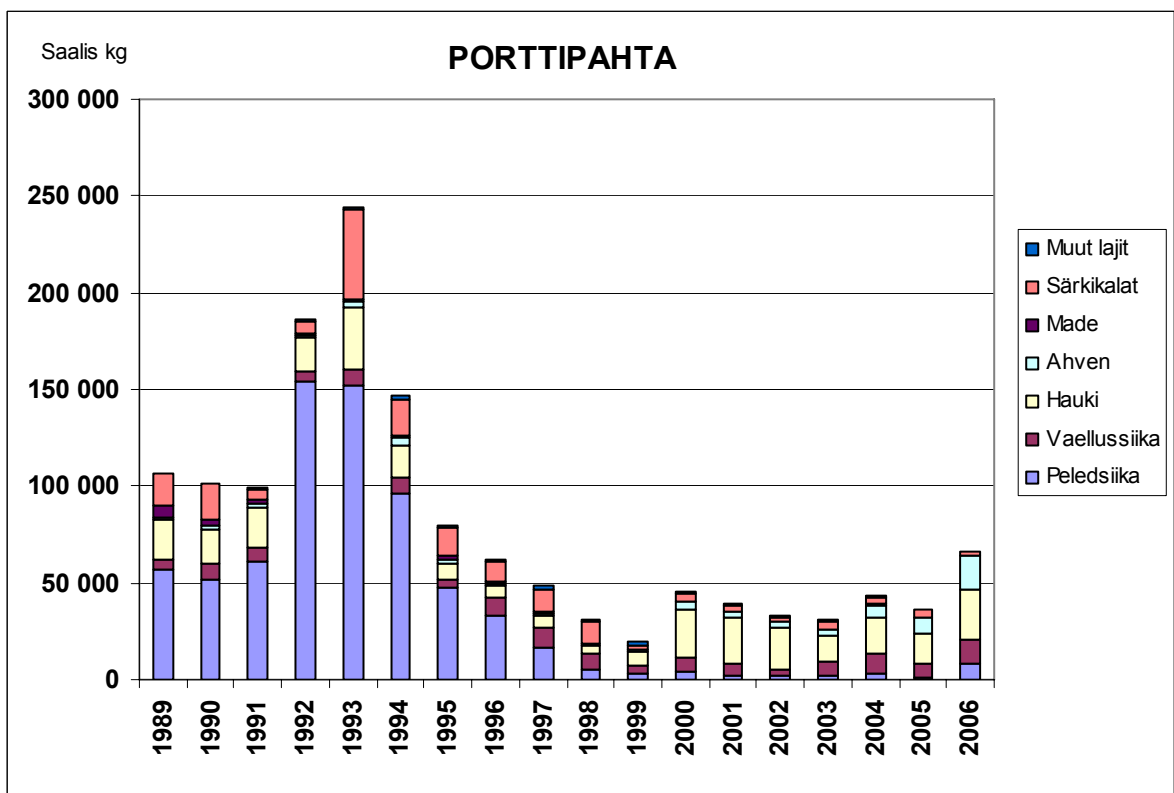
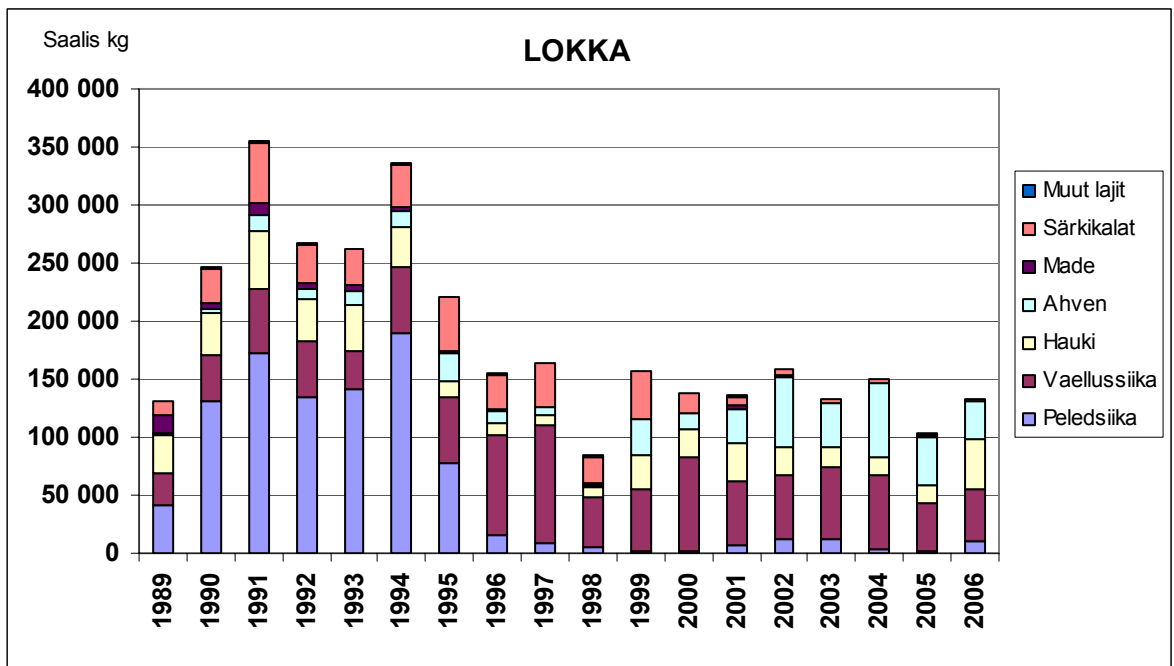
Vuonna 2005 tekojärvistä kalastettiin yhteensä 140 tonnin ja vuonna 2006 199 tonnin saalis. Ammattikalastajat pyydystivät Lokan saaliista yli 90 % ja Porttipahdan saaliista noin 80 %. Lokasta nostettiin noin 70% saaliista ja Porttipahdasta 30 % saaliista (taulukot 5 ja 6). Tärkeimmät lajit saaliissa olivat vaellussiika ja ahven, joita kumpiakin kalastettiin noin 50 tonnia.. Edellisiin vuosiin verrattuna haukisaalis kasvoi vuonna 2006 voimakkaasti ollen yhteensä 69 tonnia. Vaellussiika- ja haukisaalis pysyi samalla tasolla. Hoidon kannalta merkittävän peledsiian saalis kasvoi vuonna 2006 yli nelinkertaiseksi edelliseen vuoteen verrattuna (taulukot 5 ja 6 ja liite 3.). Sen saalis oli 18 tonnia, kun se vuonna 2005 oli 4 tonnia. Kokonaisuudessaan tekojärvien saaliskehitys on ollut 2000-luvulla suhteellisen vakaa (kuva 3, liite3).

Taulukko 5. Lokan ja Porttipahdan tekojärvien saalis (kg) kalastajaryhmittäin ja kalalajeittain vuonna 2006.

Kalalaji	LOKKA			PORTTIPAHTA			Saaliit yht. kg
	Ammatti- kalastus kg	Kotitarve- kalastus kg	Lokka Yhteensä	Ammatti- kalastus kg	Kotitarve- kalastus kg	Porttipahta Yhteensä	
Hauki	14290	930	15220	12560	3270	15830	31050
Peledsiika	2110	260	2370	540	830	1370	3740
Vaellussiika	38130	2600	40730	5070	1470	6540	47270
Ahven	39830	2600	42430	6620	1900	8520	50950
Made	220	840	1060	70	150	220	1280
Säyne	310	650	960	200	640	840	1800
Särki	360	470	830	2490	170	2660	3490
Seipi	0		0	10		10	10
Kiiski	0		0				
Taimen	60	50	110	60	290	350	460
Muut lajit		10	10	20	90	110	120
YHTEENSÄ	95310	8410	103720	27640	8810	36450	140170

Taulukko 6. Lokan ja Porttipahdan tekojärvien saalis (kg) kalastajaryhmittäin ja kalalajeittain vuonna 2006.

Kalalaji	LOKKA			PORTTIPAHTA			Saaliit yht. kg
	Ammatti- kalastus kg	Kotitarve- kalastus kg	Lokka Yhteensä	Ammatti- kalastus kg	Kotitarve- kalastus kg	Porttipahta Yhteensä	
Hauki	41 380	2 040	43 420	21 470	4 430	25 900	69 320
Peledsiika	9 310	380	9 690	6 900	1 490	8 390	18 080
Vaellussiika	41 920	3 220	45 140	10 230	1 620	11 850	56 990
Ahven	31 300	1 650	32 950	16 020	2 100	18 120	51 070
Made	260	260	520	170	140	310	830
Säyne		390	390		1 080	1 080	1 470
Särki		370	370		270	270	640
Seipi							0
Kiiski							0
Taimen	50	40	90	90	240	330	420
Muut lajit		30	30		140	140	170
YHTEENSÄ	124 220	8 380	132 600	54 880	11 510	66 390	198 990



Kuva 3. Lokan ja Porttipahdan tekojärvien kalansaaliiden kehitys lajeittain vuosina 1989-2006. (Lähde: Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos)

5. Merkintöjen seuranta

5.1. Peledsiikamerkintöjen seuranta

Seurannan tavoitteena oli selvittää, mikä oli merkittyjen ja ei merkittyjen peledien osuus 0+, 1+, 2+ ja 3+-ikäisten peledsiikojen ryhmissä. Tässä vuosiraportissa esitetään alustavia tietoja merkintöjen osalta, koska merkityt vuosiluokat eivät olleet vielä normaalissa verkkosaaliskoossa. Koska kesänvanhat ja 1-vuotiaat peledit jäivät vain tiheäperäisiin (15-20 mm) isorysiin, sovittiin kalastajien kanssa näytteen hankinnasta rysien saaliista. Lokalla oli tutkimuksen aikana 2-3 ja Porttipahdalle neljä isorysää. Merkinnän kontrolliin kerättiin ja ostettiin näytteeksi 0+, 1+ ja 2+ -ikäisiä peledsiikoja (pituus alle 25 cm). Lisäksi hankkeen toimesta kalastettiin näytteitä yhdellä isorysällä.

Lokasta näytteitä saatiin yhteensä 991 kpl ja Porttipahdasta 753 kpl. Näytekalat saatiin pääasiassa isorysistä (taulukot 7 ja 8)

Taulukko 7. Lokan tekojärvestä vuosina 2004-2006 kerättyjen 0+-3+ -ikäisten peledsiikojen määrä pyydyksittäin.

Vuosi	Ikäryhmä	Isorysä		Poikastrooli		Verkko		Yhteensä	
		kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%
2004	0+	23	30,7	52	69,3			75	100
	1+	132	95	7	5			139	100
	yht.	155	72,4	59	27,6			214	100
2005	0+								
	1+	280	75,5			91	24,5	371	100
	2+	3	3,9			73	96,1	76	100
	yht.	283	63,3			164	36,7	447	100
2006	0+								
	1+	43	42,2			59	57,8	102	100
	2+	38	19,1			161	80,9	199	100
	3+	4	13,3			26	86,7	30	100
	yht.	85	25,7			246	74,3	331	100
YHT.		523	52,7	59	6	410	47,3	992	100

Taulukko 8. Porttipahdan tekojärvestä vuosina 2004-2006 kerättyjen 0+-3+ -ikäisten peledsiikojen määrä pyydyksittäin.

Vuosi	Ikäryhmä	Isorysä		Poikastrooli		Verkko		Yhteensä	
		kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%
2004	0+	2	5,0	38	95,0			40	100
	1+	27	79,4	7	20,6			34	100
	yht.	29	39,2	45	60,8			74	100
2005	0+			2	100			2	100
	1+	116	88,5	15	11,5			131	100
	2+	95	85,6			16	14,4	111	100
	yht.	211	86,5	17	7,0	16	6,6	244	100
2006	0+								
	1+	3	14,3	18	85,7			21	100
	2+	282	97,2	4	1,4	4	1,4	290	100
	3+	72	58,1			52	41,9	124	100
	yht.	357	82,1	22	5,1	56	12,9	435	100
	YHT.	597	79,3	84	11,2	72	9,6	753	100

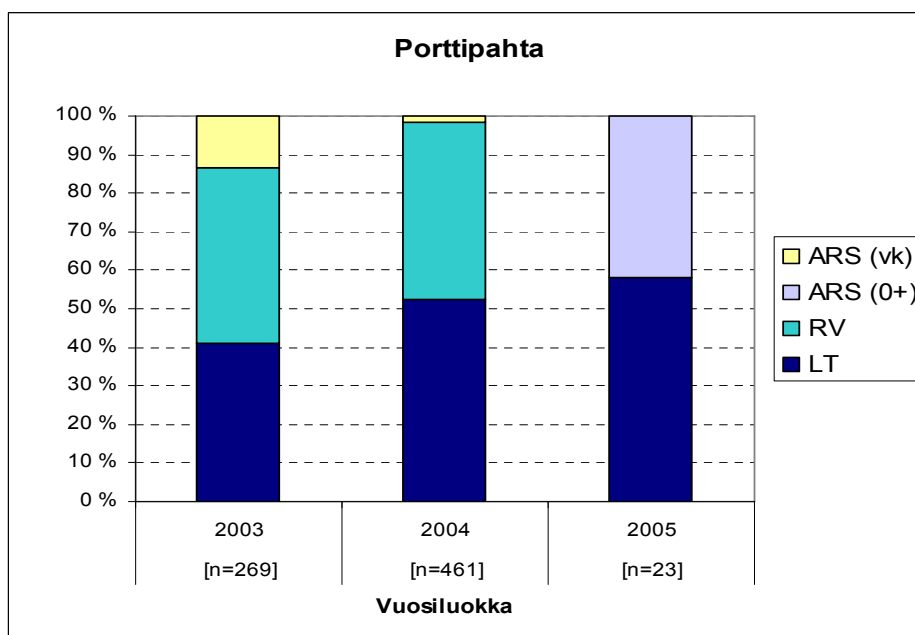
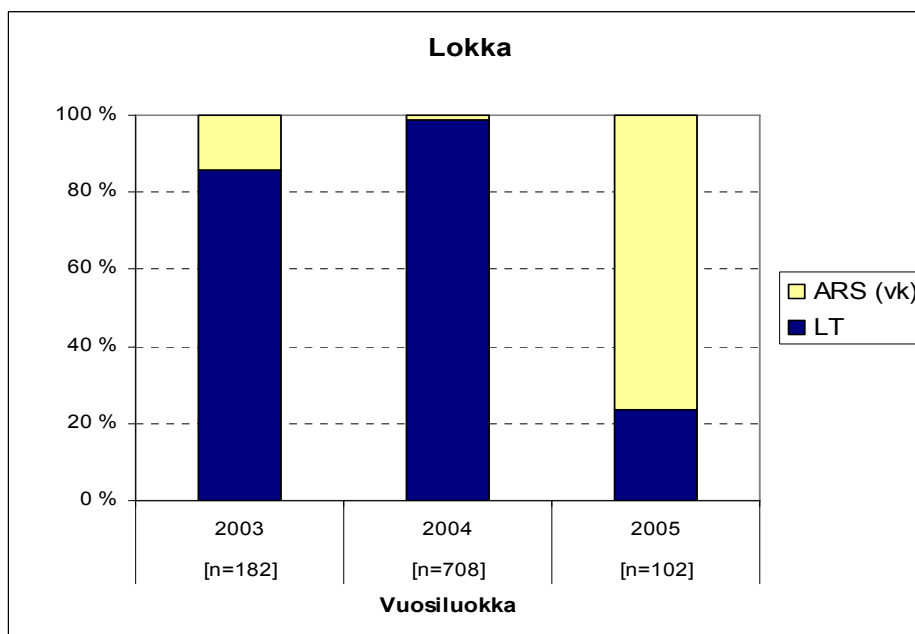
Näytteistä tarkastettiin ruiskuväri ultraviolettivalon avulla viemällä jokainen kala UV-valon alle tarkastellen sen molemmat kyljet ja pää. Sen jälkeen peledsiikanäytteiden päistä poimittiin otoliitit alitsariinimerkin toteamiseksi. Alitsariinimerkki tarkistettiin myöhemmin Inarin kalanviljelylaitoksen laboratoriossa stereofluoresenssimikroskopilla (Keränen 2004). Alitsariinilla vastakuoriutuneina merkittyjen 0+ ja 1+ -ikäisten peledsiikojen osuudet Lokan isorysä- ja poikastroolin saaliissa olivat hyvin alhaisia. Vuosiluokan 2003 näytteistä n. 11 % oli alitsariinimerkittyjä, mutta vuosiluokan 2004 näytteistä vain 1,4 %, joten valtaosa peledin poikasista oli peräisin luontaisesta lisääntymisestä ja/tai istukkaista, joita ei merkitty (taulukko 9, kuva 4). Porttipahdalla vuosiluokan 2003 peledistä 61 % ja vuosiluokan 2004 peledistä 25 % oli istutettuja, pääosin 1-kesäisenä ruiskuvärjäyksellä merkittyjä kaloja (taulukko 10, kuva 4). Vuonna 2005 ikäryhmän 0+ kaloja ei saatu näytteeksi Lokalta.

Taulukko 9. Alitsariinimerkittyjen (ARS-merkitty) ja luonnontuotannosta peräisin olevien (ei merkitty) peledsiianpoikasten osuus vuosiluokissa 2003, 2004 ja 2005 Lokan isorysä-, trooli- ja verkkonäytteissä heinä-elokuussa 2004, kesä-lokakuussa 2005 ja huhti-lokakuussa 2006.

Vuosi- luokka	Pyynti- vuosi	ARS-merkitty		Ei merkitty		Yhteensä	
		kpl	%	kpl	%	kpl	%
2003	2004	16	11,5	123	88,5	139	100
	2005	4	31	9	69	13	100
	2006	6	20,0	24	80,0	30	100
	yht.	26	14,3	156	85,7	182	100
2004	2004	1	1,3	74	98,7	75	100
	2005	6	1,4	428	98,6	434	100
	2006	1	0,5	198	99,5	199	100
	yht.	8	1,1	700	98,9	708	100
2005	2005	0	0	0	0	0	0
	2006	78	76,5	24	23,5	102	100
	yht.	78	76,5	24	23,5	102	100

Taulukko 10. Alitsariinimerkittyjen (ARS), ruiskuvärjättyjen (RV) ja luonnontuotannosta peräisin olevien (ei merkitty) peledsiian poikasten osuus vuosiluokissa 2003, 2004 ja 2005 Porttipahdan isorysä-, trooli- ja verkkonäytteissä heinä-elokuussa 2004 ja kesä-lokakuussa 2005.

Vuosi- luokka	Pyynti- vuosi	ARS		RV		Merkityt yht.		Ei merkityt yht.		Yhteensä	
		kpl	%	kpl	%	kpl	%	Kpl	%	kpl	%
2003	2004	5	14,7	16	47,1	21	61,8	13	38,2	34	100
	2005	17	14,7	50	43,1	67	57,8	44	42,2	111	100
	yht.	22	15,2	66	45,5	88	60,7	57	39,3	145	100
2004	2004	3	7,5	-	-	3	7,5	37	92,5	40	100
	2005	1	0,8	43	32,8	44	33,6	87	66,4	131	100
	yht.	4	2,3	43	25,1	47	27,4	124	72,6	171	100
2005	2005	0	0	-	-	0	0	2	100	2	100



Kuva 4. Alitsariinilla vastakuoriutuneena (ARS (vk)) ja kesänvanhoina (ARS (0+)) merkittyjen, ruiskuvärjättyjen (RV) ja luontaisesti syntyneiden (LT) peledsiian poikasten osuus vuosiluokissa 2003, 2004 ja 2005 vuosien 2004-2006 yhdistetyissä isorysä-, poikastrooli- ja verkkonäytteissä Lokan ja Porttipahdan tekojärvillä. Luonnonpoikasten osuuksissa ovat mukana alitsariinilla merkitsemättömät vuosiluokkien 2003 ja 2004 vk-istukkaat Lokalla sekä vuosiluokan 2005 kesänvanhat istukkaat Porttipahdalla.

5.2. Haukimerkinnän seuranta

Hauenpoikasten istutusalueet sähkökoekalastettiin veneestä käsin 31.7.-4.8.2006. Saaliiksi saatiin yhteensä 77 kesänvanhaa hauenpoikasta (taulukko 11). Näytekalosta suurin osa oli peräisin luonnonkudusta. Alitsariinilla merkittyjä poikasia (n=6) saatiin saaliiksi vain kasvillisuusrannoilta.

Taulukko 11. Kasvillisuus- ja turverantojen koaloilta sähkökoekalastuksessa 2006 saaliiksi saatujen alitsariinilla merkittyjen (ARS) ja luonnontuotannosta (LT) peräisin olevien kesänvanhojen hauenpoikasten lukumäärä ja suhteellinen osuus istutustiheyden (yksilöä/rantaviivametri; 0=vertailualue) mukaan.

Habitaatti	Istutus- tiheys	ARS	%	LT	%	YHT.	%
Kasvillisuus- ranta	0	2	18	9	82	11	100
	1						
	4	3	6	46	94	49	100
	8	1	14	6	86	7	100
	yht.	6	9	61	91	67	100
Turveranta	0	0	0	1	100	1	100
	1	0	0	5	100	5	100
	4	0	0	3	100	3	100
	8	0	0	1	100	1	100
	yht.	0	0	10	100	10	100

Suojaisilta kasvillisuusrannoilta saatujen alitsariinilla merkittyjen hauenpoikasten (n=6) keskipituus oli 60,5 mm ja keskipaino 1,35 g. Kasvillisuusrantojen luonnonkudusta peräisin olevien hauenpoikasten (n=52) keskipituus oli 65,5 mm ja keskipaino 1,80 g. Istukkaiden ja luonnonpoikasten keskipituudet (t-testi, df=56, $P>0,05$) ja keskipainot (t-testi, df=56, $P>0,05$) eivät poikenneet tilastollisesti toisistaan.

6. Kalakantanäytteiden keräys

Vuonna 2005 jatkettiin näytteenottoa kalastuksen kannalta kaikista merkittävistä lajeista ja kalastajien käyttämistä pyydyksistä. Näytteet ostettiin suoraan ammattikalastajilta ja käsiteltiin pääosin Siltaharjun kalasataman tiloissa. Näytteenotot ajoittuvat kevättalveen (talviverkot), alkukesään (haukirysät, katiskat ja loukut), loppukesään (avovesiverkot) sekä syystalveen (siikojen kutuaika).

Kalaston rakenneselvitystä varten toteutettiin vuonna 2004 valikoimaton näytteenotto ammattikalastajien tiheäperäisten (15-21 mm) isorysien saaliin kaikista lajeista. Näytteiden perusteella selvitetään eri kalalajien ikärakennetta ja kasvua. Vuonna 2005 jatkettiin isorysien saaliskirjanpitoa kaikista lajeista. Toimintavuosina 2004-2006 tekojärivistä kerättiin yhteensä yli 2500 kalanäytettä/tekojärvi ammattikalastuksen eri pyydysten saaliista tutkimusta varten. (taulukot 12 ja 13). Kaikkien kalalajien ikämääritykset ja tallennukset saatiin tehtyä hankkeen loppuun mennessä.

Taulukko 12. Lokan tekojärvestä vuosina 2004- 2006 kerätyt kalanäytteet lajeittain ja pyydyksittäin.

Kalalaji	2004	2005	2006	Yhteensä
Hauki	59	58	46	163
Peled	182	508	398	1088
Vaellussiika	370	242	228	840
Ahven	252	157	49	458
Made	27			27
Sarki	122		46	168
Säyne	27			27
Seipi	30			30
Kiiski	10			10
	1079	965	767	2811

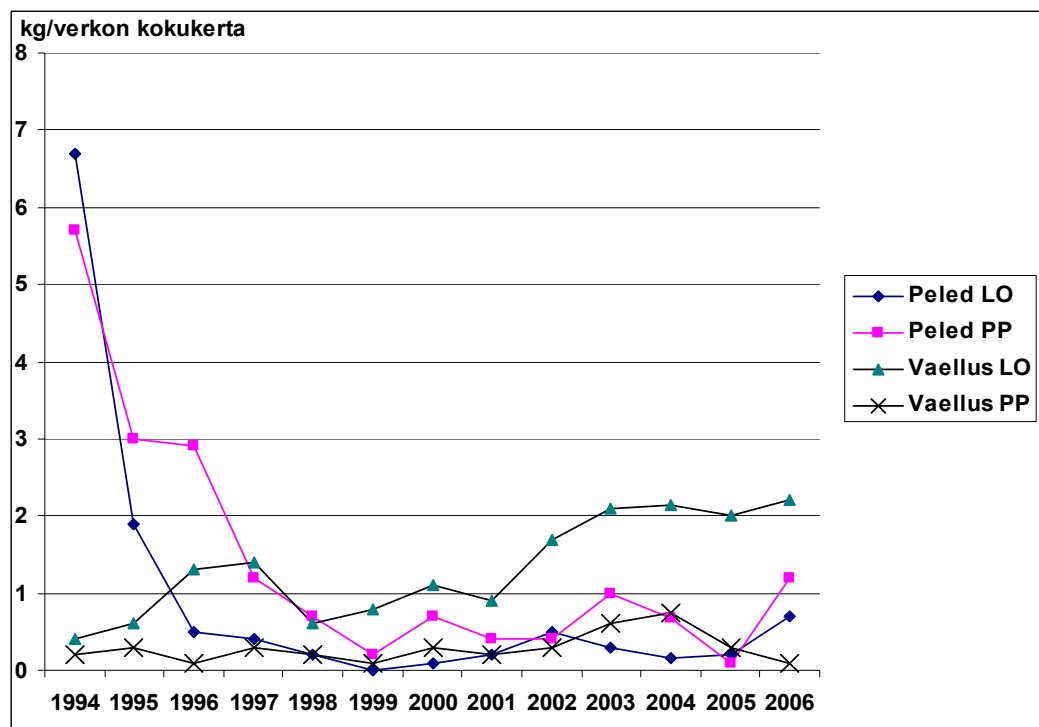
Taulukko 13. Porttipahdan tekojärvestä vuosina 2004- 2006 kerätyt kalanäytteet pyydyksittäin ja lajeittain.

Kalalaji	2004	2005	2006	Yhteensä
Hauki	58	91	47	196
Peled	209	352	578	1139
Vaellussiika	203	111	262	576
Ahven	196	152	53	401
Made				
Sarki	148	67	74	289
Säyne	7			7
Seipi	3			3
Kiiski				
Taimen	1			1
Järvilohi	3			3
	828	773	1014	2615

7. Kirjanpitokalastus

7.1. Talviverkkokalastuksen saaliskirjanpito ja yksikkösaalis

Talviverkkokalastuksen saaliskirjanpito tekojärvillä marras- joulukuussa on aloitettu vuonna 1994. Talviverkkokalastus käynnistyi marraskuun alussa 2004 ja päättyi toukokuun puolivälissä 2005. Kalastajat merkitsevät saalispäiväkirjaan pyynnissä olevien ja koettujen verkkojen määrän, verkon silmäkoon ja saadun saaliin koentakeroittain. Kirjanpidoista laskettiin vaellus- ja peledsiian yksikkösaalis marras-joulukuussa 2004 (=peledsiian kutuaika). Kirjanpidon tarkoituksena on selvittää vaellus- ja peledsiikantojen kehitystä laskemalla käytetyille verkoille keskimääräiset yksikkösaaliit koentakertaa ja pyyntivuorokautta kohti. Vuosina 2001-2005 saaliskirjanpitoa on pitänyt 6-8 ammattimaista talvikalastajaa. Vaellussiian yksikkösaalis on viime vuosina kasvanut Lokalla, vuonna 2004 yksikkösaalis nousi 2 kg:oon verkon koentakertaa kohti (vrt. Mutenia & Kotajärvi 2002). Peledsiian yksikkösaalis tekojärvissä alkoi kasvaa vuonna 2001 ja vuonna 2002 yksikkösaalis oli korkein sitten vuoden 1999. Lokalla vuonna 2004 peledin yksikkösaalis laski puoleen edellisestä vuodesta, myös Porttipahdalla peledin yksikkösaalis laski alle 1 kg/verkon koentakerta. Porttipahdalla vaellussiian yksikkösaalis v. 2004 on jatkanut kasvuaan edellisestä vuodesta (kuva 5.)



Kuva 5. Peled- ja vaellussiian yksikkösaalis (kg/verkon koentakerta) Lokan ja Porttipahdan tekojärvillä loka- joulukuussa 1994-2006.

Keväällä 2002-2003 tekojärvet juoksutettiin alimmilleen sitten vuoden 1980. Vuonna 2005 vesitilanne palautui normaaliksi Veden laadun tehotarkkailun ja saaliskirjanpidon avulla (yhteistyö Kemijoki Oy:n kanssa) pyrittiin selvittämään voimakkaan säännöstelyn vaikutuksia kalojen ympäristöön ja kaloihin ja kalastukseen erikseen. Maalis-toukokuun ajalta laskettiin Lokan siikojen yksikkösaaliit ja kalastajat merkitsivät muistiin verkkoihin kuolleiden pois heitettyjen siikojen kappalemäärän. Saalissiikojen keskimääräisen koon perus-

teella laskettiin, että kirjanpitokalastajien siikojen saaliista kuoli verkkoihin 11,5 %. Edellisenä vuonna 2004 vastaava luku oli 15,7 % ja vuonna 2003 17,8 %. (taulukko 14). Tämä osuus siikasaaliista on jäänyt myös saalistilastoinnin ulkopuolelle. Tekojärvien säännösteily palautui vuonna 2005 tavanomaiselle tasolle, mutta sillä ei näyttänyt olevan vaikutusta siikojen yksikkösaaliiseen. Siikojen kuoleminen verkkoihin kuitenkin väheni vuonna 2005 verrattuna aikaisempiin vähävetisiin vuosiin.

Taulukko 14. Lokan tekojärven kirjanpitokalastajien talviverkkokalastuksen siikasaaliit ja siikojen yksikkösaaliit 1.3.- 16.5. 2003- 2005 sekä verkkoihin kuolleiden (pois heitettyjen) siikojen määrä ja osuus siikasaaliista 1. 3.-16. 5. 2003- 2005.

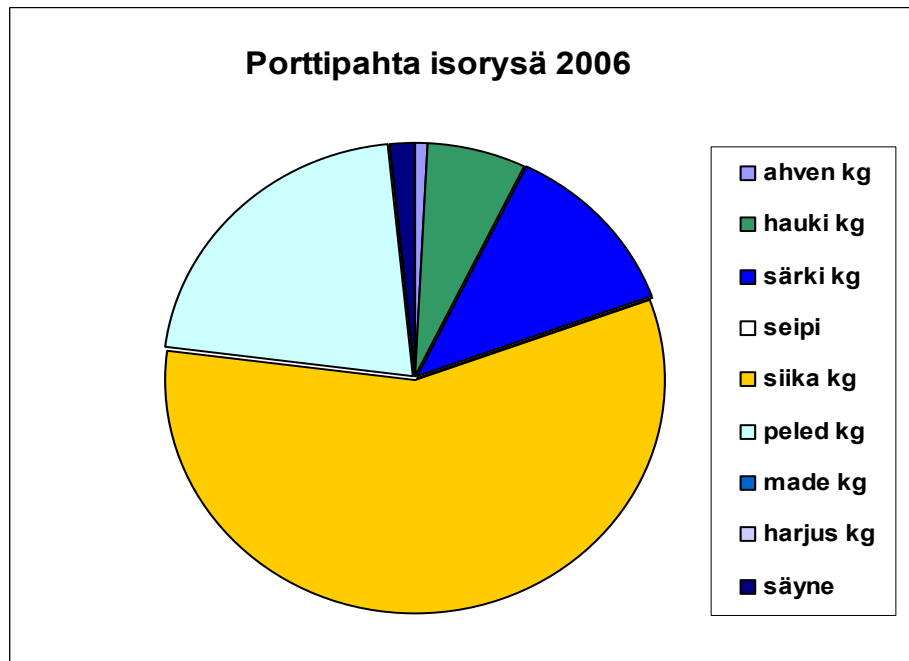
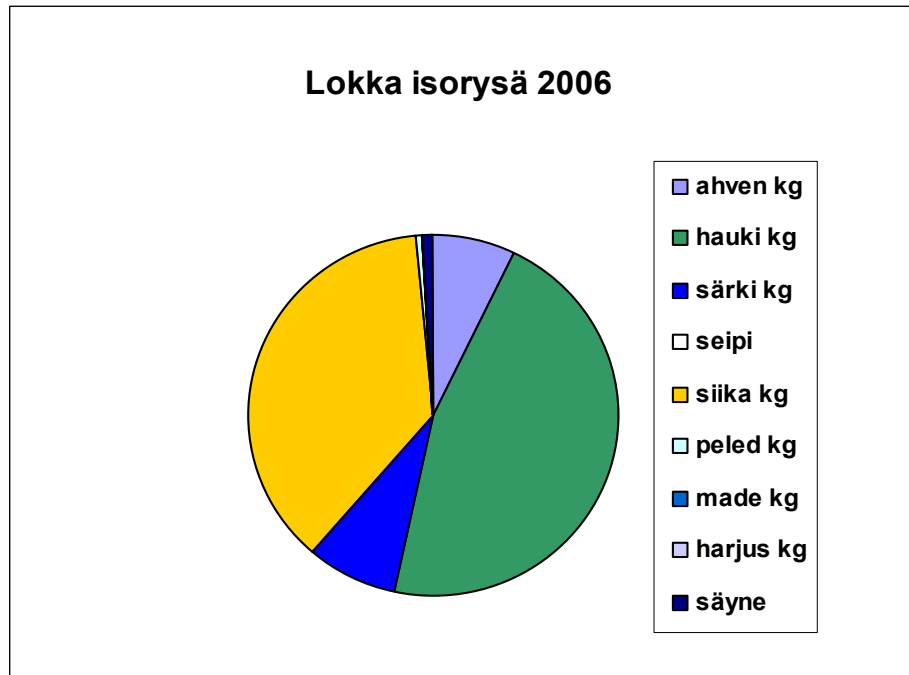
Vuosi	2003	2004	2005	2006
Vaellussiika kg	3111	2009	1775	1251
Peledsiika kg	846	121	75	113
<u>Peledin osuus saaliista %</u>	<u>21,4</u>	<u>5,7</u>	<u>4,0</u>	8,2
Siikoja yht. kg	3957	2130	1850	1364
Peledin yksikkösaalis kg/verkon koentakerta	0,28	0,06	0,05	0,08
Vaellussiian yksikkösaalis kg/verkon koentakerta	1,02	0,95	1,18	0,9
Siikojen yksikkösaalis kg/koentakerta	1,3	1,01	1,23	0,93
Verkkoihin kuolleita siikoja yhteensä kg	740	740	240	
Kuolleiden osuus siikojen saaliista %	17,8	15,7	11,5	

7.2. Isorysäkalastuksen saaliskirjanpito ja kalaston koostumus

Isorysäkirjanpidon avulla oli tarkoitus selvittää tekojärvien kalaston nykyistä koostumusta, myös niiden lajien osalta joita ei kalasteta. Siksi kalastajia pyydettiin kirjamaan tarkoin kaikki saaliit saaliskirjanpitoon ja myös ne, jotka heitettiin pois. Lokalle saatiin pyyntiin ja kirjanpitoon 3 ja Porttipahdalle 4 isorysää (avoperärysää l. loukua). Lokalla kaksi pyydystä oli Sokka-Matkusmaan saaren rannoilla ja tutkimuksen oma pyynti useassa eri paikassa (osa-alueet 103 ja 104). Porttipahdalla isorysät olivat pyynnissä järven pohjoisosassa (osa-alueet 123-124). Tekojärvien osa-aluekartat ovat liitteenä 2. Yhteensä rysillä saatiin 3600 kg kalaa (taulukko 15). Saalis koostui Lokalla pääasiassa vaellussiasta ja Porttipahdalla särjestä. Porttipahdalla rysäpyynti alkoi aikaisemmin kesäkuussa jo särjen kutuaikaan mikä nosti särkisaaliita. Jos oletetaan, että isorysät kalastavat valikoimatta tekojärvien eri kalalajeja ja kuvaavat kalastorakennetta, on tekojärvien lajistossa kaksi valtalajia: vaellussiika ja särki, jotka muodostavat kalaston biomassan pääosan. Lajien lukumäärä tekojärvissä on melko suuri, mutta kalastuksen ulkopuolella olevien lajien suhteellinen osuus kalastossa on vähäinen lukuun ottamatta särkeä (kuva 6).

Taulukko 15. Lokan ja Porttipahdan isorysäkalastuksen saalis (kg) lajeittain kesällä 2006 (n= isorysien lukumäärä).

Kalalaji	ahven kg	hauki kg	särki kg	seipi kg	siika kg	peled kg	taimen kg	kiiski kg	säyne kg	yht. kg
Lokka n=3	262	1702	286	10	1373	21		18	36	3705
Porttipahta n=4	28	190	359		1720	636	9		48	2990
Yhteensä	289,8	1891,9	644,6	9,5	3092,6	657	8,8	17,9	83,5	6695,4



Kuva 6. Lokan ja Porttipahdan isorysäsaaliin koostumus kalalajeittain. Isorysien pyyntiaika Lokalla 13.6.-31.8. ja Porttipahdalla 10. 6.-21.7.2006.

8. Nordic-verkkokoekalastus

8.1. Koekalastusalueet ja -menetelmät

Lokalla ja Porttipahdalla tehtiin koekalastuksia Nordic-yleiskatsausverkoilla heinäkuussa 2005. Lokka oli jaettu kuuteen ja Porttipahta viiteen osa-alueeseen. Kovien tuulien vuoksi kaikilla osa-alueilla ei voitu suorittaa koekalastuksia, eikä toistopyyntiä voitu tehdä lainkaan. Tämän vuoksi koekalastuksia tehtiin vain kolmella osa-alueella kummallakin järvellä. Kokonaispyyntiaika oli Lokalla 17 verkkoyötä ja Porttipahdalla 14 verkkoyötä. Keskimääräinen pyyntiaika oli Lokalla n. 13 tuntia ja Porttipahdalla n. 14,5 tuntia. Kullakin osa-alueella kalastettiin kerrallaan 4-6:lla Nordic-verkolla satunnaisesti valituilla näytteenottoalueilla siten, että jokainen verkko laskettiin eri paikkaan. Lokalla kalastettiin pinta- ja pohjaverkoilla ja Porttipahdalla lisäksi välivesiverkoilla.

Vuonna 2006 tehtiin koekalastus Nordic-yleiskatsausverkoilla ja samaan aikaan samoilla paikoilla tehtiin koekalastuksia räjäyttämällä. Tavoitteena oli selvittää Nordic-kalastuksen mahdollista valikoivuutta, koska vuoden 2005 tulosten perusteella näytti siltä, että Nordic-koekalastuksessa särkikalojen osuus oli huomattavasti suurempi kuin esim. isorysäsaaliissa.

Koekalastussaaliin perusmuuttujana käytettiin Nordic-verkon lajikohtaista keskimääräistä yksikkösaalista (kpl tai g/verkko/yö). Keskimääräisen yksikkösaaliin ja painoyksikkösaaliin lajikohtaisten erojen merkitsevyyttä kummankin tekojärven eri osa-alueiden välillä tutkittiin yksisuuntaisella varianssianalyysillä (ANOVA, SPSS) ja tekojärvien välistä lajikohtaista yksikkösaaliin eroa Mann-Whitneyn testillä (SPSS). Merkitsevyytaso oli $\alpha=0,05$.

8.2. Saalislajit ja yksikkösaaliit

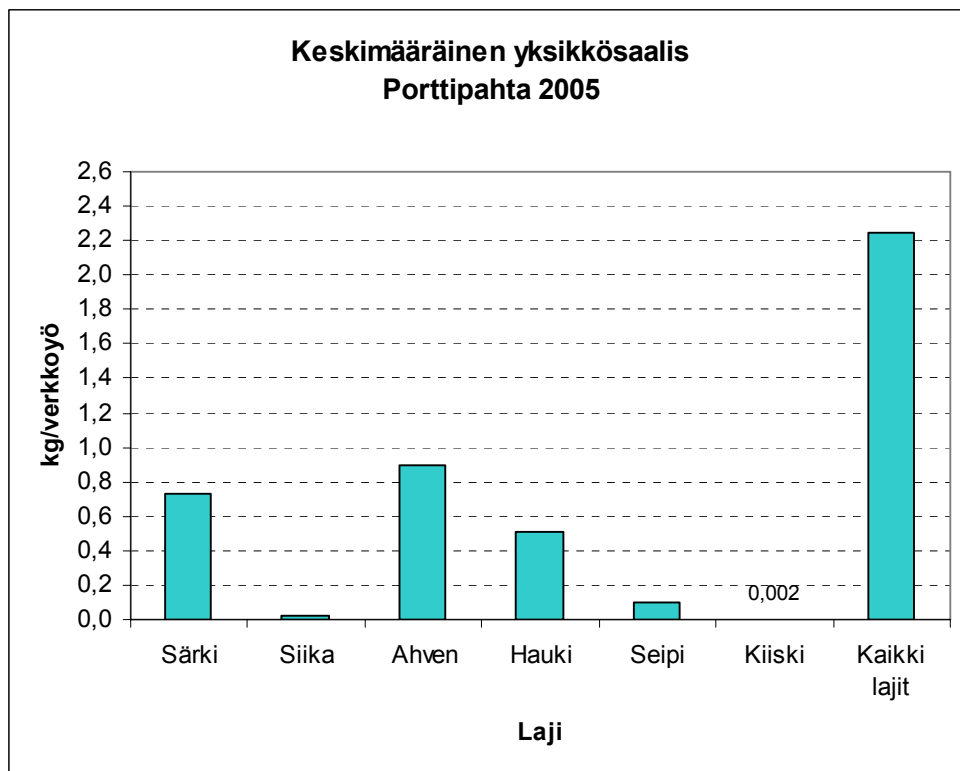
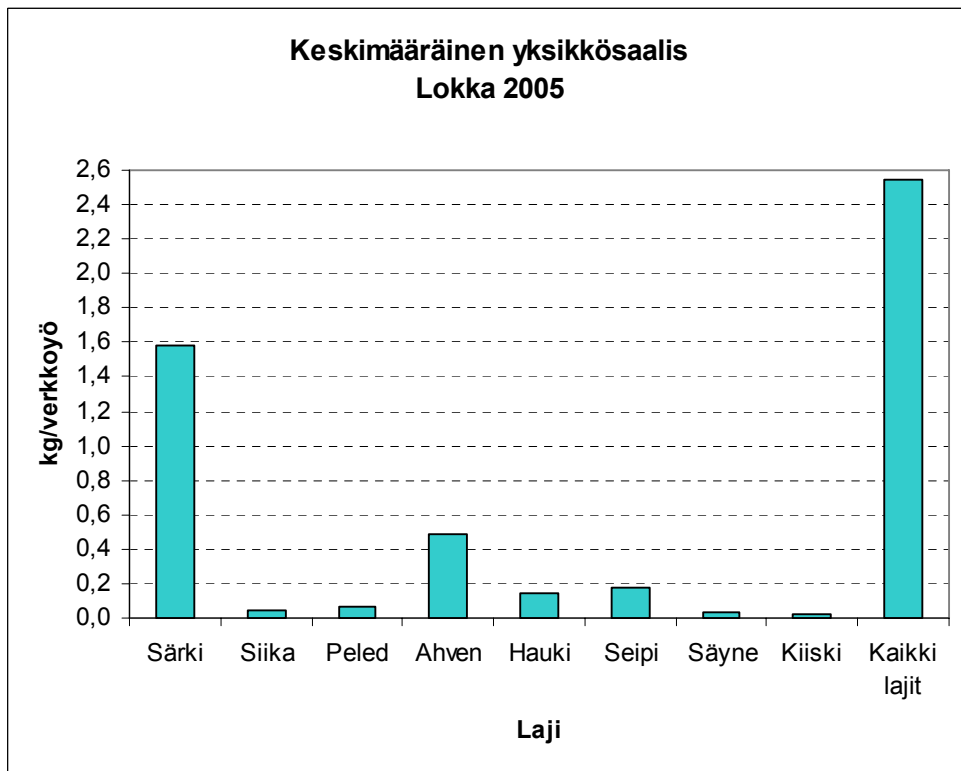
Koeverkkokalastuksen kokonaissaalis oli Lokalla 43,3 kg kalaa, yhteensä 749 yksilöä ja vastaavasti Porttipahdalla 31,5 kg ja 351 yksilöä (taulukko 16). Lokalla saaliiksi saatiin kahdeksan ja Porttipahdalla kuuden kalalajin edustajia (taulukko 16). Keskimääräinen yksikkösaalis oli Lokalla 2545 g ja 44 yksilöä ja Porttipahdalla 2250 g ja 25 yksilöä (kuva 7). Valtaosa saaliista koostui molemmilla tekojärvillä särjestä, joka oli runsain laji, sekä ahvenesta ja seivistä (kuva 8). Sen sijaan vaellussiian ja peledsiian yksikkösaaliit olivat hyvin pienet.

Keskimääräisen yksikkösaaliin ja painoyksikkösaaliin lajikohtaisissa jakaumissa ei havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa Lokan eikä Porttipahdan eri osa-alueiden välillä (ANOVA, $P>0,05$). Lokan ja Porttipahdan kokonaispainoyksikkösaaliiden välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa (Mann-Whitneyn testi, $P>0,05$), vaikka kappalemääräiset yksikkösaaliit poikkesivatkin toisistaan (Mann-Whitneyn testi, $P=0,037$). Tekojärvien yksikkösaaliin jakauma poikkesi eri lajien osalta toisistaan vain särjen kohdalla siten, että Porttipahdalla särjen yksikkösaalis oli merkitsevästi pienempi kuin Lokalla (Mann-Whitneyn testi, $P=0,008$).

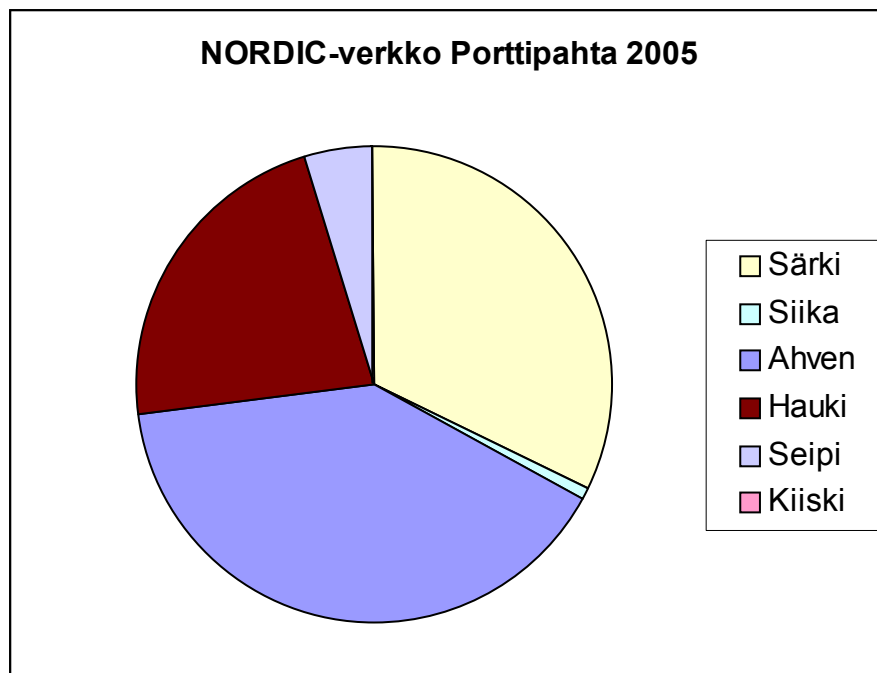
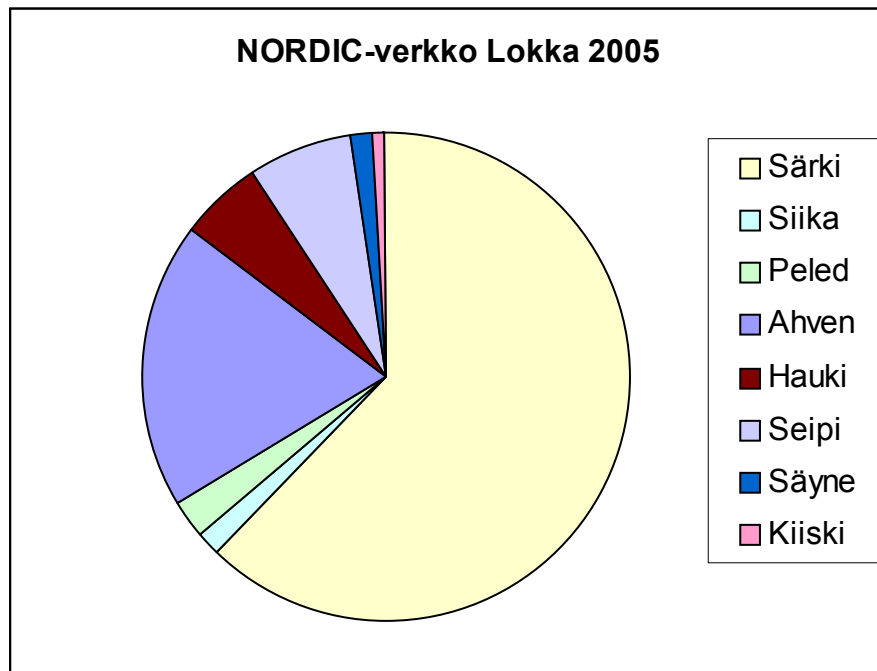
Pituusjakaumien perusteella ahvenen ja särjen keskikoko on hieman suurempi Lokalla kuin Porttipahdalla (kuva 9). Seipin ja varsinkaan kiiskan kohdalla pituusjakaumat pienestä saalisaineistosta eivät kuvastane näiden lajien populaatiorakennetta kovinkaan hyvin.

Taulukko 16. NORDIC-koeverkkokalastuksen kokonaissaalis ja keskimääräinen yksikkösaalis lajeittain Lokalla ja Porttipahdalla (N=kokonaissaaliin määrä, W=kokonaissaaliin paino, CPUE=yksikkösaalis, sd=yksikkösaaliin keskihajonta, md=mediaanisaalis, min./maks.=saaliin vaihteluväli/verkko).

LOKKA	Ahven	Kiiski	Hauki	Siika	Peled	Särki	Seipi	Säyne	Kaikki lajit
N (kpl)	180	27	6	3	3	459	70	1	749
CPUE (kpl/verkkoyö)	10,6	1,6	0,35	0,18	0,18	27,0	4,1	0,06	44,1
sd	10,9	3,5	0,61	0,53	0,53	21,6	6,3	0,24	24,6
md	8	0	0	0	0	20	1	0	43
min.	0	0	0	0	0	6	0	0	6
maks.	35	14	2	2	2	88	22	1	102
W (g)	8311	321	2468	680	1038	26833	3024	594	43269
CPUE (g/verkkoyö)	488,9	18,9	145,2	40,0	61,1	1578	177,9	34,9	2545,2
sd	536,9	28,5	250,0	124,8	193,5	926,7	268,5	144,1	1309,7
md	343	0	0	0	0	1294	15	0	2453
min.	0	0	0	0	0	403	0	0	403
maks.	1865	75	705	490	768	3544	940	594	4834
PORTTIPAHTA	Ahven	Kiiski	Hauki	Siika	Peled	Särki	Seipi	Säyne	Kaikki lajit
N (kpl)	136	3	9	1	0	178	24	0	351
CPUE (kpl/verkkoyö)	9,7	0,21	0,64	0,07	0	12,7	1,7	0	25,1
sd	13,9	0,58	1,15	0,27	0	9,1	4,8	0	20,1
md	1,5	0	0	0	0	12	0	0	19,5
min.	0	0	0	0	0	1	0	0	2
maks.	44	2	3	1	0	29	18	0	64
W (g)	12485	25	7130	240	0	10160	1455	0	31495
CPUE (g/verkkoyö)	891,8	1,79	509,3	17,14	0	725,7	103,9	0	2249,6
sd	1185	5,41	1034	64,14	0	513,7	281,7	0	2278,8
md	250	0	0	0	0	695	0	0	865
min.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
maks.	3890	20	2780	240	0	1660	1060	0	6760

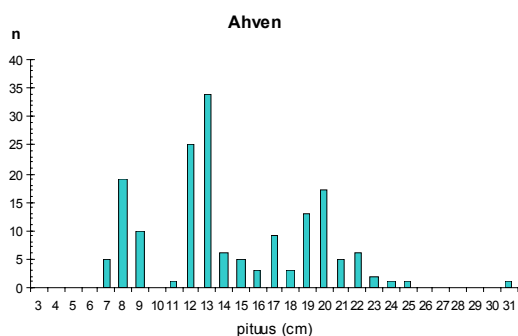


Kuva 7. NORDIC-verkkokoekalastuksen keskimääräinen yksikkösaalis lajeittain Lokalla ja Porttipahdalla. Pyyntiaika oli Lokalla 25.-28.7.2005 ja Porttipahdalla 14.- 22.7.2005.

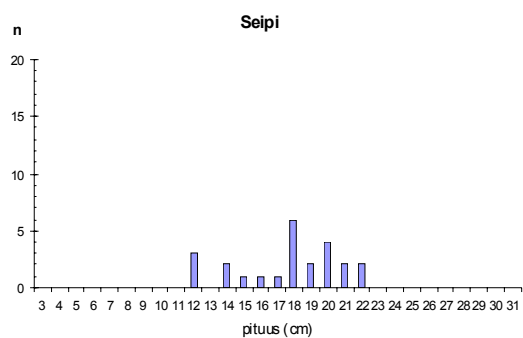
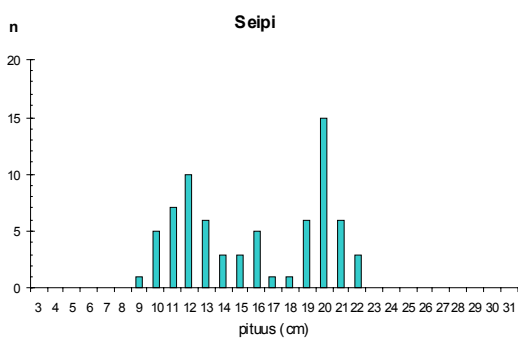
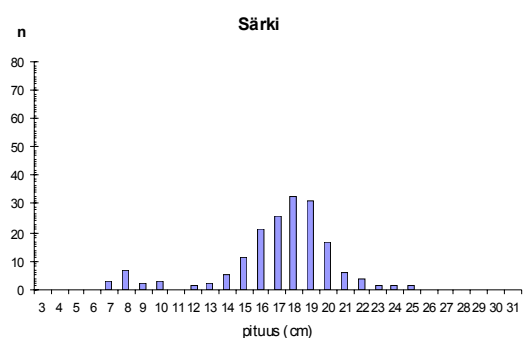
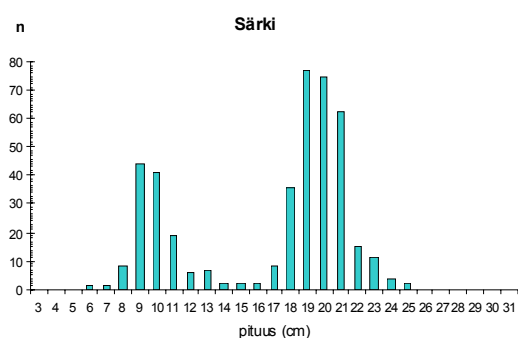
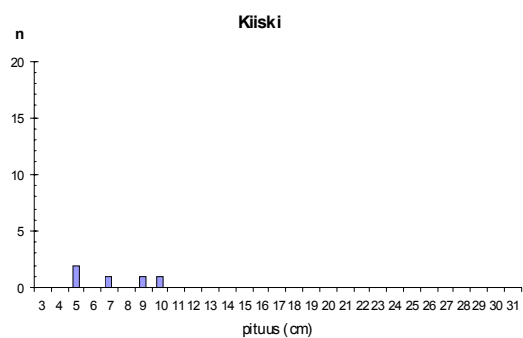
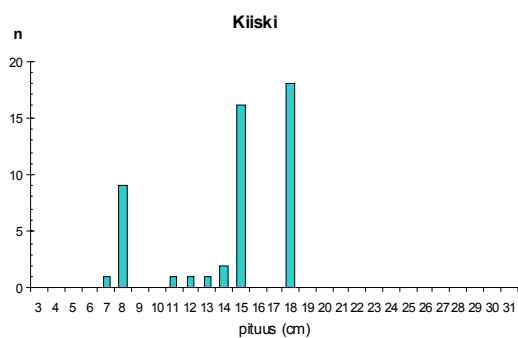
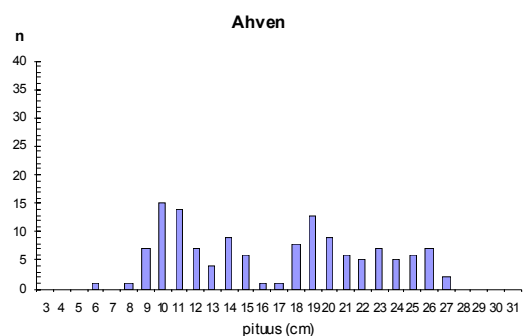


Kuva 8. Lokan ja Porttipahdan NORDIC-verkkokoekalastussaaaliin koostumus kalalajeittain. Pyyntiaika oli Lokalla 25.-28.7.2005 ja Porttipahdalla 14.-22.7. 2005.

Lokka



Porttipahta



Kuva 9. Ahvenen, kiisken, särjen ja seipin pituusjakaumat Lokalla ja Porttipahdalla.

8.3. Nordic-koeverkkojen valikoivuus Lokalla 2006

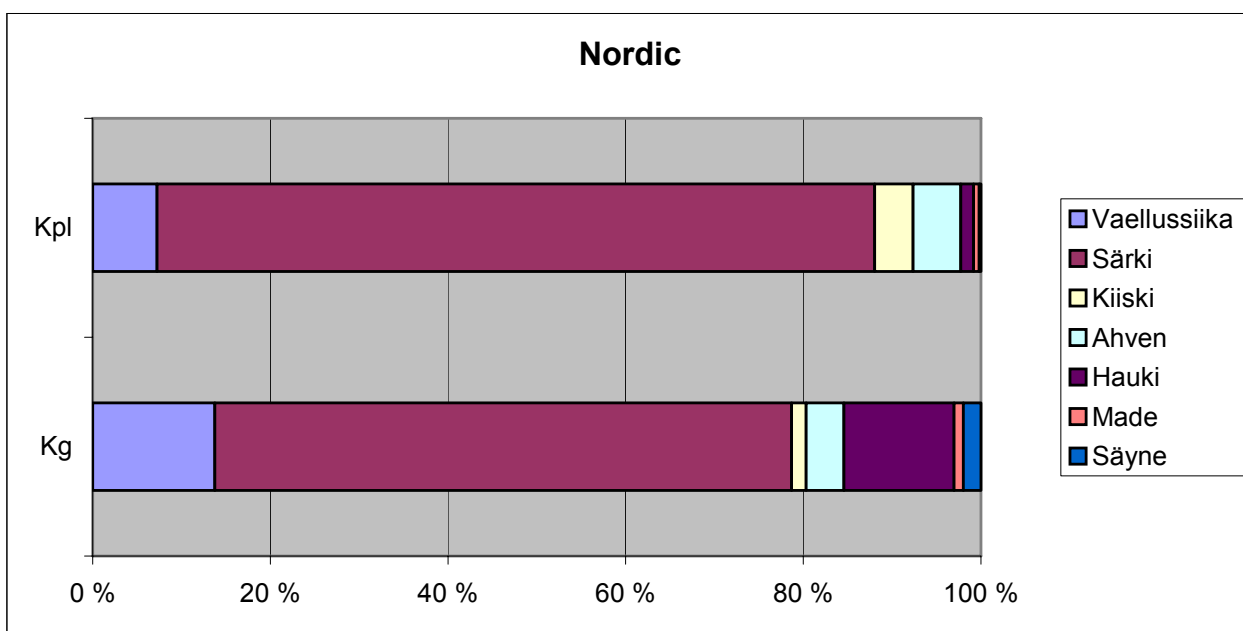
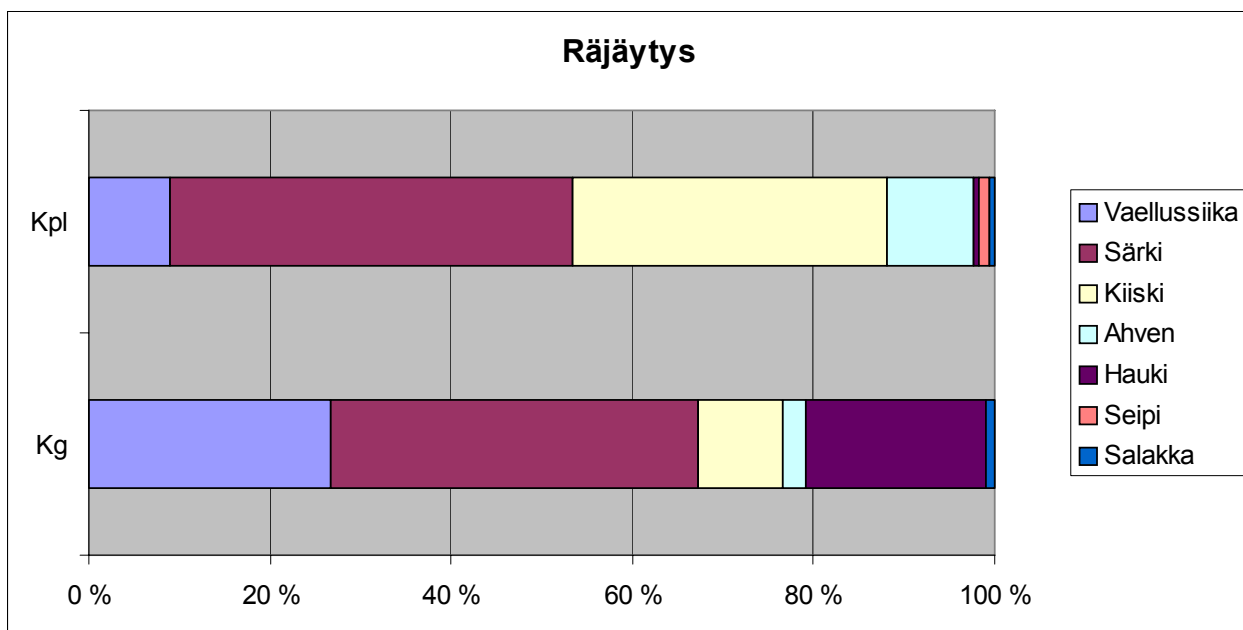
Nordic-koeverkoilla ja räjäyttämällä kalastettiin Lokan viidellä osa-alueella siten, että räjäytykset tehtiin vuorokauden kuluessa sen jälkeen kun verot oli koettu. Nordic verkoilla saatiin 484 kalaa (37,3 kg) ja räjäyttämällä 180 kalaa (7,6 kg). Molemmilla pyyntitavoilla saatiin vaellussiikaa, särkeä, haukea, kiiskeä ja ahventa. Mateita ja säyneitä saatiin vain verkoilla; seipiä sekä silakoita vain räjäyttämällä. Kummallakaan pyyntimenetelmällä ei saatu peledsiikaa.

Taulukko 17. Lokan tekojärveltä elokuussa 2006 Nordic-koeverkkosarjoilla ja räjäyttämällä (Pommi) saatujen kalojen kappalemäärät eri osa-alueilla.

Osa-alue	Nordic	Pommi	Yht.
101	95	81	176
102	91	37	128
103	87	5	92
104	120	43	163
105	91	14	105
Yht.	484	180	664

Nordic-verkoilla saaliskalojen keskipaino oli 77 g mutta räjäyttämällä 43 grammaa. Ero johtui siitä, että Nordic-verkot eivät pyytäneet ollenkaan 0+ ikäisiä kaloja (siis silmäkoot < 10 mm) mutta räjäyttämällä kesänvanhoja kaloja saatiin. Nordic-verkot ovat siis kokovalikoivia niin, että 0+ ikäisiä kaloja tulee saaliiseen huomattavasti vähemmän kuin pyyntialueilla niitä esiintyy.

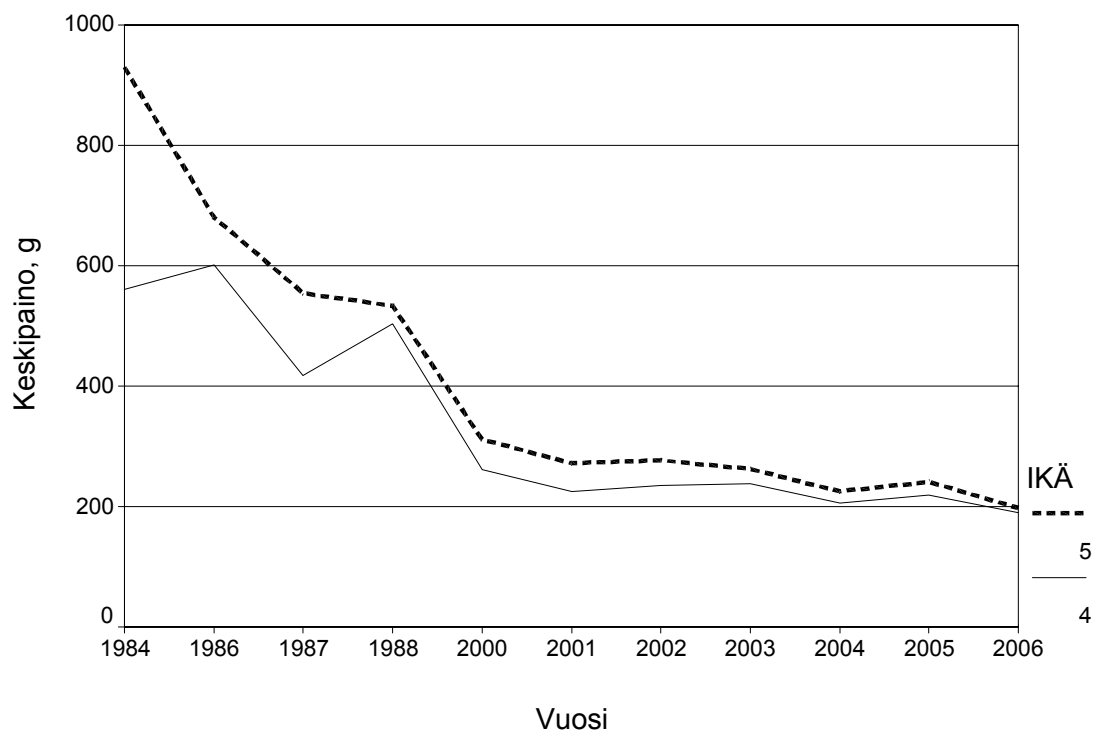
Nordic-koeverkkosaaliissa särkiä oli 65 % kilomääräisestä ja 81 % kappalemääräisestä saaliista. Räjäyttämällä saadussa saaliissa särjen osuus oli 40 % kilomääräisestä ja 44 % kappalemääräisestä saaliista (kuva10).



Kuva 10. Lokassa elokuussa 2006 räjäyttämällä (ylempi kuva) ja Nordic-koeverkoilla (alempi kuva) saatujen saaliskalojen kappale- ja kilomääräinen jakauma eri kalalajien kesken.

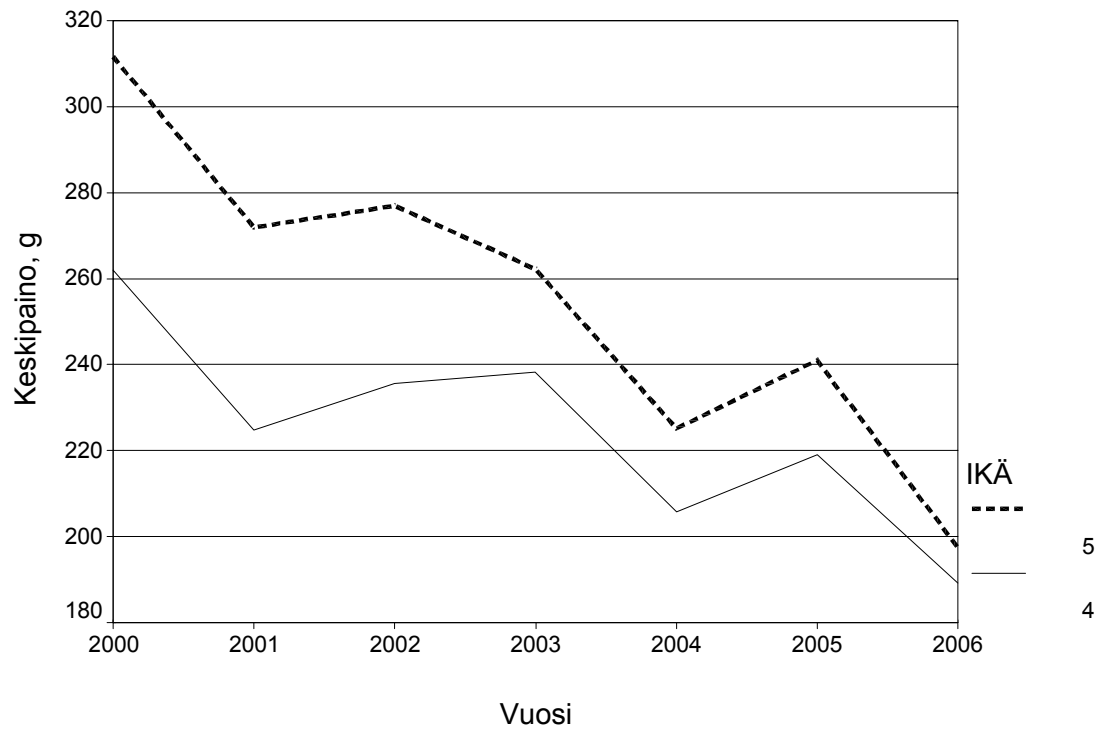
8.4. Lokan vaellussiikojen kasvu: pitkän aikavälin tarkastelu

Lokan emokalapyynneissä 1980-luvulla 4-vuotiaiden vaellussiikojen keskipaino oli 400-600 g, ja vastaavasti 5-vuotiailla 500-900 g. 2000-luvulle tultaessa saman ikäisten vaellussiikojen keskipaino oli laskenut noin 300 grammaan (kuva 11).



Kuva 11. Lokan emokalapyynneissä 1980-luvulla ja vuosien 2000-2006 saalisnäytteissä (syys-lokakuu) olleiden vaellussiikojen keskipainon kehitys.

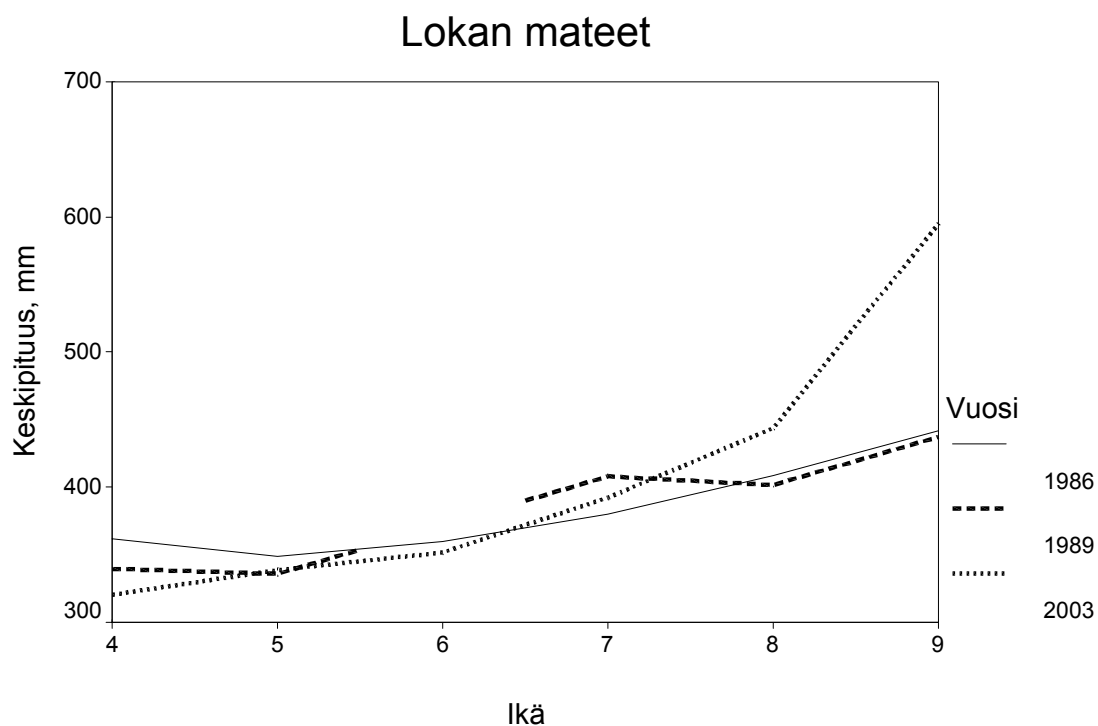
Vaellussiikojen kasvu on hidastunut huomattavasti myös 2000-luvulla, koska vuonna 2000 4-vuotiaiden siikojen keskipaino oli noin 260 g mutta vuonna 2006 enää 190 g. 5-vuotiailla vastaavat arvot olivat 310 g ja 200 g. Kasvu on siis molemmissa ikäryhmissä laskenut noin 30 % kuudessa vuodessa (kuva 12).



Kuva 12. Vuosien 2000-2006 Lokan saalisnäytteissä (syys-lokakuu) olleiden vaellussiikojen keskipainon kehitys.

8.5 Mateen kasvu

Mateen kasvussa ei ole tapahtunut suurta muutosta 1980-luvulta 2000-luvulle, koska 4-7 –vuotiaiden mateiden keskipituus on ollut tilastollisesti sama kaikkina tutkimusvuosina (kuva 13). Vuonna 2003 pyydetyillä mateilla 8- ja 9-vuotiaat mateet olivat suurempia kuin 80-luvulla, joten mateen kasvu ei ainakaan ole huonontunut 80-lukuun verrattuna.



Kuva 13. Lokasta vuosina 1986, 1989 ja 2003 pyydettyjen mateiden keskipituus ikäryhmittäin (4-9 vuotta).

9. Tulosten tarkastelu

Porttipahdalla yksi kesänvanha peledsiian istukas tuotti saman saaliin kuin noin 190 vastakuoriutunutta istukasta. Tulos on merkittävä koska ensimmäistä kertaa Suomessa voitiin arvioida vastakuoriutuneen ja kesänvanhan siikaistukkaan tuottavuutta. Peledsiikakantojen hoidon kannalta tulos tarkoittaa sitä, että istutukset kannattaa tehdä kesänvanhalla istukkaalla.

Tulosten mukaan vastakuoriutuneet poikaset näyttävät tuottavan Porttipahdalla paremmin saalista kuin Lokalla. Tulokset osoittavat myös, että Lokkaan ja Porttipahtaan on syntynyt vuonna 2004 luontaisesti tavallista voimakkaampi vuosiluokka. Tämä havaittiin vuoden 2004 poikastroolauksissa.

Peledsiian vastakuoriutuneiden poikasten ohella kesänvanhojen poikasten otoliittivärjäys osoittautui toimivaksi ryhmämerkintämenetelmäksi. Myös hauen vastakuoriutuneen poikasen merkinnässä käytettiin ensimmäisen kerran onnistuneesti otoliittivärjäystä. Väri-merkit otoliiteissa olivat havaittavissa fluoresenssimikroskoopin valossa. Peledsin 1-kes. poikasten suomu irtoaa helposti. Poikasten pyydystäminen pauneteilla luonnonravintolammikoista on hellävaraisempi menetelmä verrattuna keräilylaitteen käyttöön. Pyynnin, merkinnän ja kuljetuksen aiheuttama kuolleisuus laski vuonna 2005 vuodesta 2004. Otoliittivärjättyjen määrää olisi voitu lisätä, mikäli paunettipyynti olisi aloitettu samanaikaisesti jokaisessa lammikossa. Lohijoen alemman lammikon keräilylaitteen rikkoutumisen takia Porttipahtaan ilman merkintää päässeiden poikasten määrä on arvioitu lammikon kalojen koon ja sen aikaisempien tuottojen perusteella. Merkittyjen peledsiikojen keskikoko lammikoissa vaihteli suuresti; 6,4-10,4 g:aan

Edellisestä vuodesta poiketen siikojen poikastroolauksia ei voitu tehdä normaalisti Lokalla. Jatkuvat kovat tuulet estivät troolausta ja troolin vetojen määrä jäi puoleen tavoitteesta 2005. Porttipahdalla troolaukset tehtiin kuitenkin normaalisti. Kesänvanhojen peledsiikojen yksikkösaaliit laskivat, mikä osoittaa, että peledsiian vuosiluokasta 2005 tulee vuotta 2004 heikompi saaliissa (Sutela ym. 2004). Poikastrooli ei ole riittävän tehokas merkittyjen 1+-ikäisten ja sitä vanhempien peledsiikojen takaisinpyyntiin. Pääosa 1+ ikäisistä peledsin poikasista saatiin näytteeksi yhteistyökalastajien tiheäperäisten isorysien saaliista sekä tutkimuksen omasta isorysäpyynnistä. Vaellussiian kesänvanhojen poikasten yksikkösaaliit poikastroolissa olivat vuonna 2005 koko tutkimusjakson suurimpia, mikä viittaa hyvään luontaiseen lisääntymiseen sekä Lokassa että Porttipahdassa.

Lokan peledsiikanäytteet olivat pääosin peräisin luontaisesta lisääntymisestä. Porttipahdalla 1+ ikäisistä peledsiikanäytteistä kolmannes oli istutettuja ja 2+ ikäisistä yli puolet. Näistä valtaosa oli kesänvanhoina ruiskuvärjättyjä ja istutettuja poikasiasia. Otoliittimerkittyjen vastakuoriutuneina istutettujen osuus näytteissä jäi myös Porttipahdalla suhteellisen pieneksi.

Haukien sähkökoekalastukset vuonna 2006 osoittivat, että istutettuja haukia saatiin saaliiksi ainoastaan kasvillisuusrannoilta, ei lainkaan turverannoilta. Hauki-istukkaiden osuus kasvillisuusrannoilta saaduista 0+ hauista oli kuitenkin vain 9%. Tämän tuloksen perusteella haukien viljely ja istuttaminen ei olisi taloudellisesti kannattavaa. Aikaisemmin tehty vk-poikasten merkintäistutus osoitti, että hauen poikastiheys kasvoi nelinkertaiseksi vertailualueisiin verrattuna istutusten ansiosta sara- ja heinärannoilla (Korhonen & Mutenia 1999).

Kirjanpitokalastuksen perustella vaellussiian ja peledsiian verkkoyksikkösaalis on pyssynyt varsin vakaana vuoden 2002 jälkeen.. Isorysäkalastuksen saaliskirjanpitojen 2004-2006 mukaan tekojärvisä on kaksi valtalajia, vaellussiika ja särki, jotka muodostavat kalaston biomassan pääosan. Nordic-verkkosarjakalastus antoi kalaston rakenteesta isorysäsaaliista poikkeavan kuvan. Verkkojen ja isorysien pyydystävyys kohdistui eri tavalla eri lajeihin. Kalastuksen kannalta tärkeät vaellus- ja peledsiiat oli-

vat aliedustettuina verkkosaaliissa. Sen sijaan rantavyöhykkeen lajit (ahven ja hauki) korostuivat saaliissa. Koekalastukset sekä isorysillä että Nordic-verkoilla osoittavat, että särki on yleisin laji tekojärvissä, joskin vuonna 2006 tehtyjen räjäytysten perusteella näyttää selvältä, että Nordic-koeverkkosarjat yliarvioivat särkikalojen osuutta kalastossa.

Sekä Lokalla että Porttipahdalla kokonaissaaliit nousivat varsin selvästi vuonna 2006, pääosin hauki- ja peledsiikasaaliin kasvun ansiosta.

Vaellussiikojen kasvun erittäin suuri heikkeneminen 80-luvulta lähtien, ja kasvun jatkuva hidastuminen myös 2000-luvulla, tulee olemaan yksi keskeisimpiä ongelmia tekojärvien kalataloudelle lähivuosina. Lokkilapamadon loisinta-aste vaellussiikassa on hyvin korkea. Todennäköisesti vaellussiikan kasvun heikkeneminen johtuu tekojärvien yleisestä karuuntumisesta, rantavyöhykkeen eroosiosta, mikä alentaa pohjaeläinten tuotantoa sekä ravintokilpailusta särkikalojen kanssa.

Mateen kasvussa ei havaittu taantumaa 1980-luvulta 2000-luvulle, joskin tulos perustui vain 3 vuoden aineistoon.

10. Suositukset

Tämän hankkeen tutkimustulosten perusteella ammattikalastuksen edellytysten kehittämiseksi suositellaan seuraavia toimenpiteitä kalakantojen hoidossa:

1. Peledsiika

- Peledsiiat tulee istuttaa tekojärviin 1-kesäisinä, jolloin niiden saalistuotto on parempi ja vakaampi kuin vastakuoriutuneiden saalistuotto. Merkintöjen mukaan yksi kesänvanha poikanen tuottaa saman saalismäärän kuin noin 200 kpl vastakuoriutunutta poikasta.
- Tällä hetkellä peledsiikakantojen kasvattaminen istutuksin parantaisi nopeasti siian ammatti-kalastuksen edellytyksiä. Istukkaat kasvavat saaliskokoon 2-3 vuodessa.
- Peledsiian 1-kesäisten poikasten istutustarve tekojärviin on 10 kpl poikasia vesihehtaaria kohti vuosittain eli yhteensä yli 0,5 milj kpl/ vuosi.
- Peledin luontaista lisääntymistä pitää seurata merkitsemällä myös jatkossa kaikki istukkaat sekä järjestämällä vuosittain näytteiden keruu 0+ ikäisiä peledsiioista ennen 1-kesäisten istuttamista. Näin vältetään ylitiheän, huonokasvuisen kannan muodostuminen.
- Tällä hetkellä peledsiian kalastuksessa kannattaisi siirtyä nykyisestä 35 mm:n silmäkoon verkosta 45-55 mm:n verkkoon, jolloin peledin hyvän kasvun vuodet tulisivat hyödynnettyä ja istutusten tuotto kasvaisi merkittävästi.

2. Vaellussiika

- Vaellussiian poikasia ei pidä istuttaa tekojärviin, koska laji lisääntyy alueella hyvin.
- Vaellussiian kalastusta pitää voimistaa. On myös harkittava kutualue- ja kutu-aikarauhoitusten poistamista määrääjäksi.
- Vaellussiian tärkeimmän ravintokilpailijan särjen kalastusta olisi lisättävä hyvin voimakkaasti. Saaliin markkinointimahdollisuuksia tulee selvittää, samoin kuin saaliin hyödyntämistä esim. lemmikkieläinten rehuna, kompostimateriaalina, biokaasun raaka-aineena tms.

3. Hauki

- Haukea ei tarvitse eikä kannata istuttaa tekojärviin. Se lisääntyy tekojärvissä nykyään hyvin alueilla, jotka ovat hauen kutu- ja poikasalueiksi sopivia.

11. Kiitokset

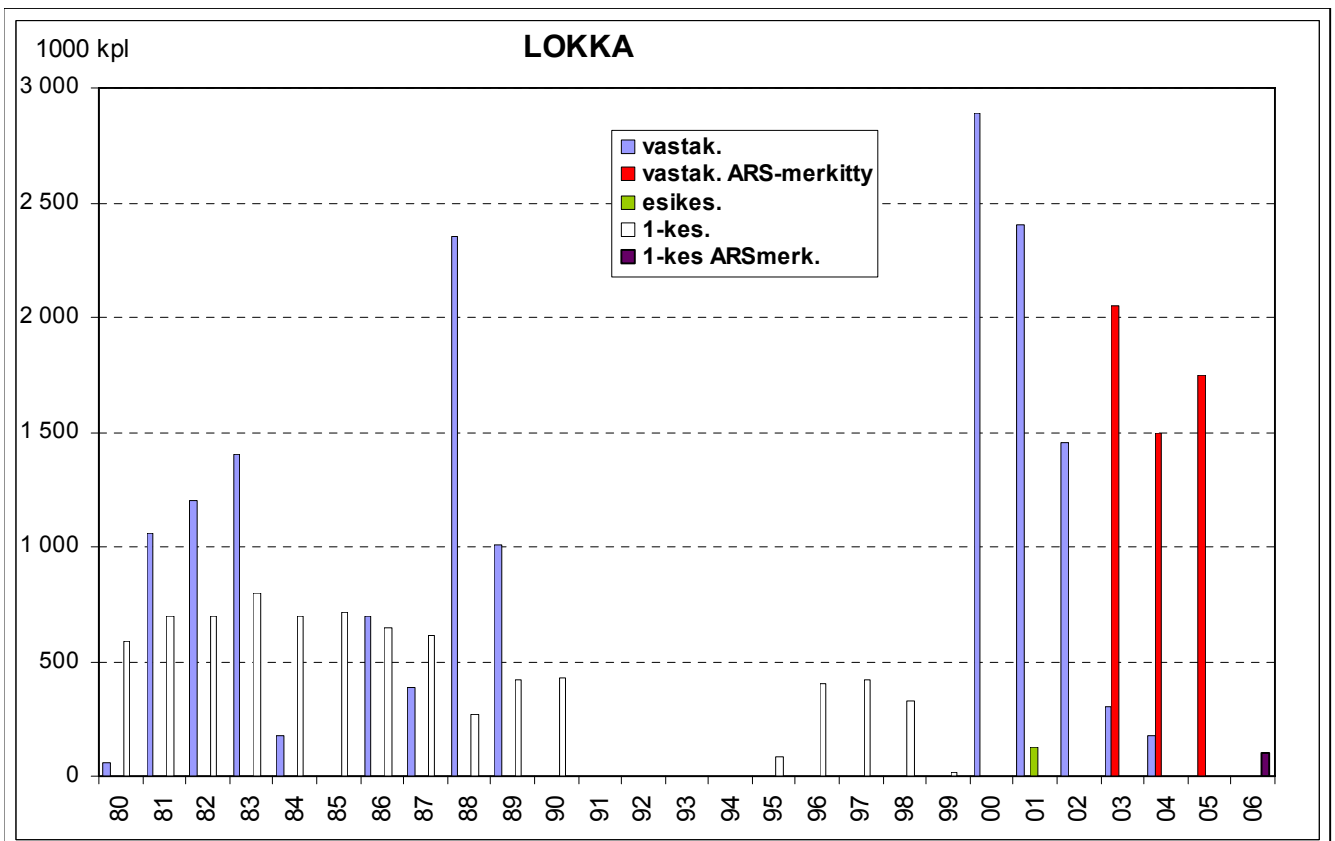
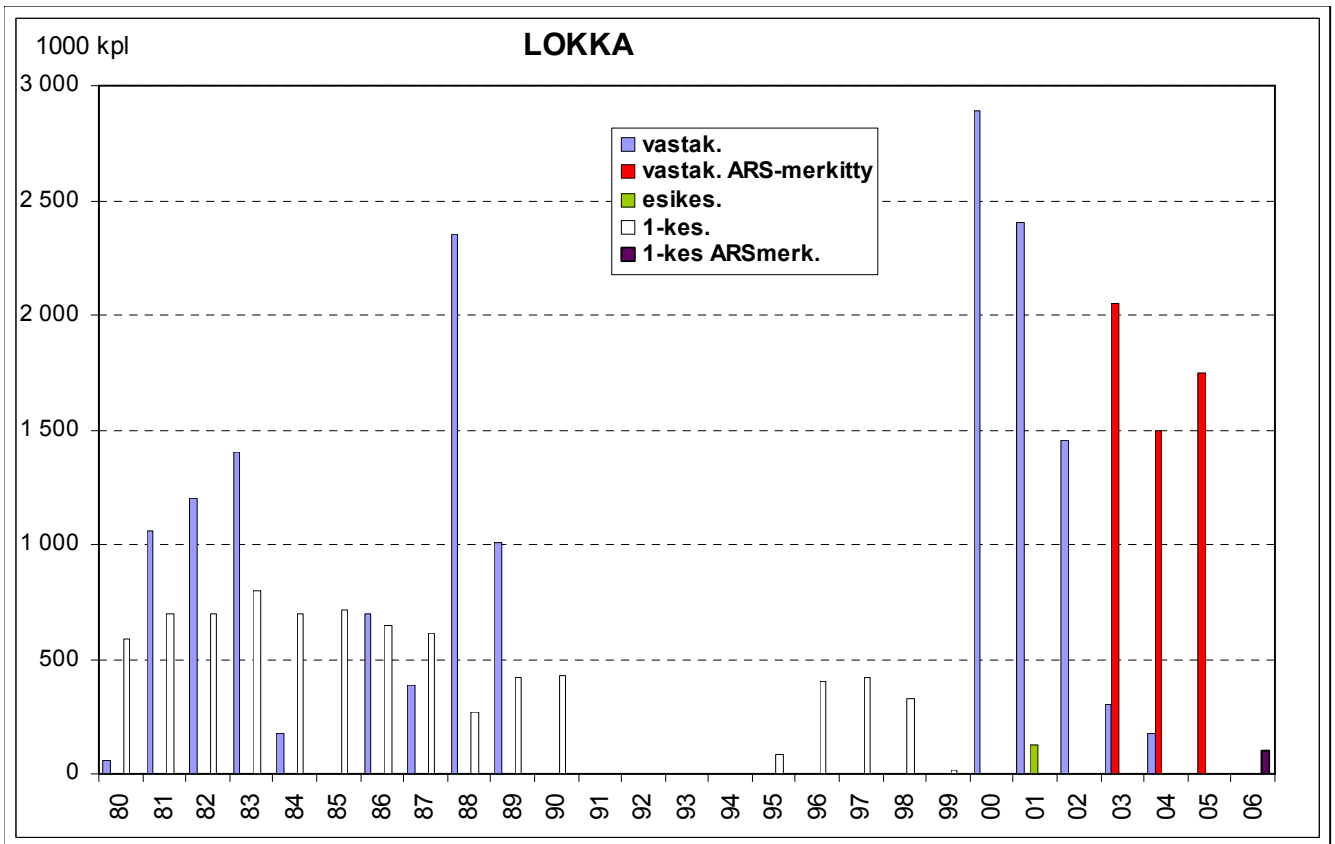
Tekijät kiittävät Mika Kotajärveä vuoden 2006 kenttätöiden johtamisesta ja aineiston käsittelystä ja Jukka Korpimäkeä vuoden 2005 kenttätöiden johtamisesta sekä Tapio Laaksosta peledsiikojen ruiskuvärjäyksestä vuosina 2003-2004. Kiitämme hankkeessa uutterina tutkimusapulaisina toimineita: Mauno Nätyнки, Olli Uutela, Seppo Poikela, Esa Määttä, Ilkka Pitkänen ja Heikki Aikio sekä harjoittelijana Sampo Vaarala. Kiitokset merkintätyössä mukana olleille: Matti Karjalainen ja Erkki Säkkinen Taivalkosken Riistan- ja kalantutkimuksessa sekä Jarmo ja Harri Huhtamellalla Metsähallituksessa. Kiitokset kalojen ikämäärytyksistä Olli van der Meerille ja saalistiedustelusta Erno Saloselle.

Lisäksi aineistojen käsittelyyn Inarin kalantutkimus- ja vesiviljelyssä ovat osallistuneet Sari Raineva, Ella Aikio, Anna Roos, Ari Savikko, Maarit-Anne Saijets ja Matti Sotaniemi, Heli Jutila, Tuomo Heiskanen, Markku Mustonen ja Tommi Leskinen. Lopuksi kiitämme Lokka-Porttipahta kalastusaluetta ja Erkki Pyhäjärveä yhteistyöstä haukimerkinnässä ja niitä lukuisia kalastajia ja saaliskirjanpitäjiä, jotka ovat toimittaneet tietoja ja näytteitä tätä tutkimusta varten.

Kirjallisuus

- Keränen, P. 2004. Alitsariinipunainen S (ARS) -väriaineella merkittyjen kalojen oto-liittien tulkinta fluoresenssimikroskopiolla. RKTL, Kalatutkimuksia 192. Helsinki, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.
- Korhonen, P. & Mutenia, A. 1999. Vastakuoriutuneiden hauen poikasten istutustutkimus Lokan tekojärvellä vuonna 1998. RKTL, Kala- ja riistaraportteja 148. 12 s.
- Mutenia, A. 1995. Lokka ja Porttipahta. Kala ja riista kartalla. Alueellista tietoa suomalaisesta kalataloudesta ja metsästyksestä. STV Ympäristö 12: 50-53.
- Mutenia, A. & Kotajärvi, M. 2002. Lokan tekojärvi- talvikalastajan kalavesi. Suomen Kalastuslehti 109(2):18-20.
- Mutenia, A., Salonen, E. & Kotajärvi, M. 2000. Peledsiikakantojen romahdus Lokan ja Porttipahdan tekoärvissä. RKTL, Kala- ja riistaraportteja 187. 26 s.+ 7 liitettä.
- Mutenia, A., Kotajärvi M. & Kyrö P. 2002. Työraportti peledsiian ja vaellussiian poikastroolauksista Lokan ja Porttipahdan tekojärvillä vuonna 2002. Moniste RKTL, Inarin kalantutkimus ja vesiviljely.
- Niva, T., Keränen, P. & Raitaniemi, J. 2005. Vastakuoriutuneiden kalojen ja mädin merkintä on nyt mahdollista. Suomen Kalastuslehti 112 (4) 2005, 16-19.
- Salonen, E. & Mutenia, A. 1993. Luontaisen lisääntymisen vaikutukset Lokan ja Porttipahdan siikakantoihin ja kalastukseen. RKTL, Kalatutkimuksia 127. 22 s.
- Salonen, E. & Mutenia, A. 2004: The commercial coregonid fishery in northernmost Finland – a review. Ann. Zool. Fennici 41:351-355
- Sutela, T. Mutenia, A. & Salonen, E. 2004: Density of 0+ peled (*Coregonus peled*) and whitefish (*Coregonus lavaretus*) in late summer trawling as an indicator for their year-class strength in two boreal reservoirs. Ann. Zool. Fennici 41:255-262.

Liite 1. Lokan ja Porttipahdan peledsiikaistutukset ja merkinnät vv. 1980-2006. (ARS-merkitty = otoliittimerkitty alitsariinilla, RV-merkitty= ruiskuvärimerkitty).



Lite 3. LOKAN TEKOJÄRVEN KOKONAISSAALIS (KG) VUOSINA 1989-2006.

Kalalaji	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Peledsiiika	40 800	131 100	172 000	133 900	141 200	189 500	77 700	14 800	8 900	4 900	1 500	2 100	6 300	11 600	12 730	4 200	2 370	9 690
Vaellusiiika	28 500	39 200	56 100	48 600	33 500	57 500	56 500	87 600	100 900	44 200	53 100	79 800	55 500	56 400	61 670	63 330	40 730	45 140
Hauki	32 500	36 400	49 700	37 100	38 500	33 400	13 400	10 000	9 700	7 100	29 200	25 300	32 900	22 800	16 500	14 640	15 220	43 420
Ahven	1 700	4 100	13 400	8 800	13 300	14 600	24 100	9 600	6 200	2 800	30 900	12 900	29 900	61 400	37 980	63 730	42 430	32 950
Made	16 200	4 100	10 100	4 300	4 900	2 700	2 800	1 700	1 000	600	600	700	2 500	700	340	520	1 060	520
Särkikalat	10 900	30 500	52 700	32 600	29 900	37 300	45 500	29 500	37 100	23 500	41 600	16 900	7 500	5 400	2 930	3 000	1 790	760
Muut lajit	300	500	1 300	1 300	1 100	700	700	1 500	800	1 500	800	1 000	1 100	400	190	250	120	120
Yhteensä	130900	245900	355300	266600	262400	335700	220700	154700	164600	84600	157700	138700	135700	158700	132340	149670	103720	132600

PORTTIPAHDAN TEKOJÄRVEN KOKONAISSAALIS 1989-2006

Kalalaji	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Peledsiiika	57 400	51 800	60 700	154 400	152 000	95 900	47 400	33 200	16 200	5 400	2 600	4 300	1 900	1 700	2 470	3 190	1 370	8 390
Vaellusiiika	4 700	8 200	7 100	4 700	8 400	8 100	4 200	8 800	10 500	8 100	5 000	7 500	6 200	3 700	6 380	10 470	6 540	11 850
Hauki	20 900	17 100	21 200	17 600	32 100	17 300	8 800	6 700	6 200	4 500	7 000	24 100	23 900	21 700	13 650	18 050	15 830	25 900
Ahven	400	2 400	2 300	1 000	2 700	4 000	2 000	1 000	1 600	800	1 200	4 600	3 400	3 000	3 370	6 560	8 520	18 120
Made	6 600	3 500	1 300	1 500	1 300	700	1 500	900	500	300	100	100	200	100	210	620	220	310
Särkikalat	16 200	18 300	5 600	6 200	46 100	19 300	15 100	10 500	11 800	10 400	2 200	4 000	2 700	2 200	4 160	3 450	3 510	1 350
Muut lajit	500	400	1 100	1 100	1 500	1 300	900	1 200	1 700	1 700	1 100	1 200	1 190	600	1 100	860	460	470
Yhteensä	106700	101700	99300	186500	244100	146600	79900	62300	48500	31200	19200	45800	39490	33000	31340	43200	36450	66390

