
RKTL:n työraportteja 11/2012

Ylisiirrettyjen lohien radiotele-

metriatutkimus Kemi-

Ounasjoella v. 2010-2011

Tekijät: Mikko Jaukkuri, Panu Orell, Timo Kanninen, Markku Vierelä,
Riina Huusko, Aki Mäki-Petäys, Olli van der Meer ja Erkki Jokikokko

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki
2012



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2007–2013

Tämä työraportti on osa Askel Ounasjoelle II -hanketta, joka toteutetaan vuosina 2010-2012



Julkaisija:
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Helsinki 2012

ISBN 978-951-776-894-8 (Verkkajulkaisu)

ISSN 1799-4756 (Verkkajulkaisu)

RKTL 2012

Kuvailulehti

Tekijät Mikko Jaukkuri, Panu Orell, Timo Kanninen, Markku Vierelä, Riina Huusko, Aki Mäki-Petäys, Olli van der Meer ja Erkki Jokikokko			
Nimeke Ylisiirrettyjen lohien radiotelemetriatutkimus Kemi-Ounasjoella v. 2010-2011			
Vuosi 2012	Sivumäärä 46	ISBN 978-951-776-894-8	ISSN ISSN 1799-4756 (PDF)
Yksikkö/tutkimusohjelma Tutkimus- ja asiantuntijapalvelut/Rakennettujen jokien tutkimusohjelma			
Hyväksynyt Jaakko Erkinaro, Tutkimus- ja asiantuntijapalvelut			
Tiivistelmä <p>Luonnonvaraisten vaelluskalakantojen palauttaminen rakennettuihin jokiin on viime vuosina noussut merkittäväksi vaihtoehdoksi laajamittaisille vaelluspoikasistutuksille. Yksi menetelmä poikastuotannon käynnistämiseksi on emokalojen ylisiirto vesivoimarakentamiselta säästyneille kutualueille. Euroopan aluekehitysrahaston (EAKR) rahoittamassa ”Askel Ounasjoelle II”-hankkeessa ylisiirrettiin vuosina 2010 ja 2011 Kemijoen alaosan voimalaitospatojen yläpuolelle, Ounasjokeen, yhteensä 424 lohta, joista 154 merkittiin radiolähettimillä. Radiotelemetriatutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, pystytäänkö ylisiirroilla käynnistämään lohien luonnollinen lisääntyminen vapaana virtaavassa Ounasjoessa ja arvioimaan ylisiirtoa menetelmänä poikastuotannon käynnistämiseksi.</p> <p>Tutkimushankkeen aikana Kemijokisuulta Ounasjoelle eri osiin siirretyt radiolähettimillä merkityt lohet levittäytyivät jokialueella laajasti, mutta vain reilu neljännes (29 %, 45/154 yks.) säilyi varmuudella elossa Ounasjoessa kutuaikaan asti. Syynä näin pieneen määrään voi olla lohien laitosalkuperä ja istuttaminen vaelluspoikasena jokisuistoon, mistä johtuen siirretyt lohet eivät ole leimautuneet siirtoalueelle. Toisaalta ylisiirrettyjen lohien joukossa oli suomumääritysten perusteella yllättävän paljon myös villedä, ilmeisesti Simo-, Tornion- tai Kalixjoessa syntyneitä lohia. Melko vähäisestä kutulohien määrästä huolimatta Ounasjokeen ylisiirretyt lohet onnistuivat lisääntymään, sähkökalastuksissa havaittiin lohien luonnonkudusta peräisin olleita kesänvanhoja poikasia useilta Ounasjoen koskilta.</p> <p>Tutkimuksen perusteella laajamittaisen ja alueellisesti kattavan poikastuotannon käynnistäminen Ounasjoessa edellyttää verraten suuria ylisiirtolohien vuotuisia määriä. Havaintojen mukaan myöhemmin kesällä siirretyt lohet pysyivät potentiaalisilla lisääntymisalueilla paremmin kuin alkukesällä siirretyt. Jatkossa tulisikin tarkastella, voitaisiinko ainakin osa lohista siirtää kutualueille myöhemmin kesällä, lähempänä kutuaikaa. Jos tämä toimintamalli osoittautuisi mahdolliseksi, voisi tietyn poikasmäärän tuottaminen onnistua pienemmällä ylisiirretyllä emokalamäärällä, jolloin myös siirroista aiheutuvat kustannukset pienenisivät.</p>			
Asiasanat Lohi, rakennetut joet, ylisiirto, vaelluskäyttäytyminen, lisääntyminen, poikastuotanto			
Julkaisun verkko-osoite http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/uudet%20julkaisut/tyoraportit/ylisiirrettyjen_lohien.pdf			
Yhteydenotot Panu Orell, panu.orell@rktl.fi			
Muita tietoja Panu Orell			

Sisällys

Kuvailulehti	3
1. Johdanto	5
2. Aineisto ja menetelmät	6
2.1. Ylisiirtolohien pyynti ja merkintä	6
2.2. Lohien ylisiirto ja vapauttaminen	8
2.2.1. Vuosi 2010	8
2.2.2. Vuosi 2011	11
2.3. Radiomerkittyjen lohien seuranta	11
3. Tulokset	13
3.1. Radiolohien levittäytyminen	13
3.1.1. Vuosi 2010	13
3.1.2. Vuosi 2011	18
3.2. Radiolohien uintimatkat	23
3.3. Radiolohien sijoittuminen ja käyttäytyminen kutuaikana	24
3.3.1. Vuosi 2010	24
3.3.2. Vuosi 2011	25
3.4. Ylisiirtolohien kuolleisuus	26
3.4.1. Luonnollinen kuolleisuus	26
3.4.2. Voimalaitoskuolleisuus	27
3.4.3. Kalastuskuolleisuus	27
3.5. Lohien alkuperä	28
3.6. Ylisiirtolohien poikastuotanto	28
4. Tulosten tarkastelu	31
4.1. Ylisiirtojen ja kalojen seurannan tekninen onnistuminen	31
4.2. Lohien levittäytyminen ja hakeutuminen kutualueille	31
4.3. Lohien pysyminen siirtoalueilla ja poikastuotannon käynnistyminen	32
4.4. Ylisiirtolohien kuolleisuus	33
4.5. Ylisiirtolohien alkuperä	33
4.6. Yhteenveto lohien ylisiirtojen mahdollisuuksista Kemi-Ounasjoella	33
5. Kiitokset	34
6. Lähteet	34
7. Liitteet	35

1. Johdanto

Luonnonvaraisten vaelluskalakantojen palauttaminen rakennettuihin jokiin on viime vuosina noussut merkittäväksi vaihtoehdoksi laajamittaisille istutuksille. Tämä johtuu istutusten tuottavuuden pitkään jatkuneesta heikentymisestä sekä toisaalta EU:n vesipolitiikan tavoitteista ja luonnonvaraisten lohikalakantojen arvostuksen noususta. Luonnonvaraisten vaelluskalakantojen palauttamista rakennettuihin jokiin tukee merkittävästi myös v. 2012 alussa valtioneuvoston hyväksymä kansallinen kalatie-strategia, jonka toiminta-ajatuksena on painopisteen siirtäminen istutuksista kalojen luontaisen lisääntymiskierron ylläpitämiseen ja palauttamiseen.

Yksi merkittävimmistä luonnonvaraisten vaelluskalakantojen palauttamiseen soveltuvista rakennetuista joista on Kemijoen vesistö (valuma-alue 51 000 km²), joka oli ennen rakentamistaan (v. 1948) Suomen ja koko Itämeren alueen tärkeimpiä lohijokia. Lohi nousi Kemijoen pääuoman lisäksi mm. Ounasjokeen sekä useisiin muihin sivujokiin. Historiallisten tietojen perusteella Kemijoen vesistön lohisaaliit saavuttivat parhaimmillaan lähes 400 tonnin vuositason (Ponnikas ym. 2002). Vesistön vaelluspoikastuotannon voidaan nykytietämyksen perusteella arvioida olleen samaa suuruusluokkaa Tornionjoen vesistön kanssa, jossa on viime vuosina ylitetty miljoonan vaelluspoikasen vuosituotanto ja tuotantopotentiaalin arvioidaan olevan noin kaksi miljoonaa yksilöä vuodessa (ICES 2011).

Kemijoen vesivoimarakentamisen seurauksena menetetyn poikastuotannon kompensationsa Kemijokea säännöstelevät voimayhtiöt (Kemijoki Oy ja PVO-Vesivoima OY) on veloitettu istuttamaan Kemijokisuun merialueelle vuosittain mm. 615 000 lohien sekä 90 000 meritaimenen vaelluspoikasta. Istutettavat vaelluspoikaset ovat lijoen ja Tornionjoen kannoista peräisin olevaa sekakantaa, koska Kemijoen omat vaelluskalakannat ehtivät hävitä sukupuuttoon ennen viljely- ja istutustoiminnan aloittamista.

Voimakkaasta vesirakentamisesta huolimatta Kemijoen vesistössä on säilynyt lohikalajien lisääntymiseen ja poikastuotantoon sopivia alueita, mm. vapaana virtaava Ounasjoki. Ounasjoki (valuma-alue 14 000 km²) on vesivoimarakentamiselta lailla suojeltu ja vesistössä arvioidaan edelleen olevan lähes 2 000 hehtaaria vaelluskalojen kutu- ja poikastuotantoalueita (Ponnikas ym. 2002). Joki saa alkunsa Ounasjärvestä ja se virtaa noin 300 km matkan ennen yhtymistään Kemijokeen Rovaniemen kaupungin kohdalla. Ounasjoen ja Kemijoen yhtymäkohdan alapuolella sijaitsee viisi vesivoimalaitosta, joista vain alimmassa, Isohaaran voimalaitoksessa, on kalatiet (2 kpl).

Kalatierakentaminen ja luonnonvaraisten vaelluskalakantojen palauttaminen Kemi-Ounasjoen vesistöalueelle on ollut esillä jo pitkään. Ensimmäinen merkkipaalu vesistön vaelluskalakantojen elvyttämisessä oli Isohaaran kalatien rakentaminen ja avaaminen vuonna 1993. Tämän jälkeen vesistön vaelluskalakantojen elvyttäminen eteni pitkään melko verkkaisesti, kunnes kesällä 2009 käynnistettiin ”Telelohi 2009” -hanke. Tässä pilottitutkimuksessa siirrettiin aikuisia radiomerkittyjä lohia Kemijokisuusta Ounasjokeen, tarkoituksena selvittää lohien ylisiirtojen mahdollisuuksia luonnonvaraisen poikastuotannon käynnistämiseksi. Hankkeesta saadut tulokset olivat rohkaisevia.

Pilottihankkeen kokemusten pohjalta käynnistettiin vuonna 2010 ”Askel Ounasjoelle II” -hanke, jonka päätavoitteena oli rakentaa toinen kalatie Isohaaran voimalan yhteyteen sekä arvioida laajamittaisen ylisiirtojen mahdollisuuksia lohien luonnonpoikastuotannon käynnistämiseksi sekä luoda suuntaviivat ja toimintaohjeet käytännön ylisiirtotoiminnalle. Lisäksi hankkeella pyrittiin aloittamaan aktiivinen lohien luonnonpoikastuotanto Ounasjoen poikastuotantoalueilla. Hankkeen rahoittajana toimi Euroopan aluekehitysrahasto (EAKR) ja Kemi-Ounasjokivarren kunnat.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL) toteutti ”Askel Ounasjoelle II” -hankkeessa Ounasjokeen siirrettyjen aikuisten lohien radiotelemetriaseurannan sekä ylisiirtolohien poikastuotannon todentamisen sähkökoekalastuksin. Telemetriaseurannan tarkoituksena oli selvittää ylisiirtolohien vaellus- ja kutukäyttäytymistä sekä lohien elinympäristönvalintaa niille oudossa ympäristössä. Tutkimukset toteutettiin yhteistyössä Lapin ELY-keskuksen ja Lohijokiin kanssa.

Tässä työraportissa esitellään aikuisten ylisiirrettyjen lohien radiotelemetriatutkimuksen keskeiset tulokset vuosilta 2010–2011. Tulosten perusteella arvioidaan ylisiirtojen soveltuvuutta lohien poikastuotannon käynnistämiseen rakennettujen jokien poikastuotantoalueilla.

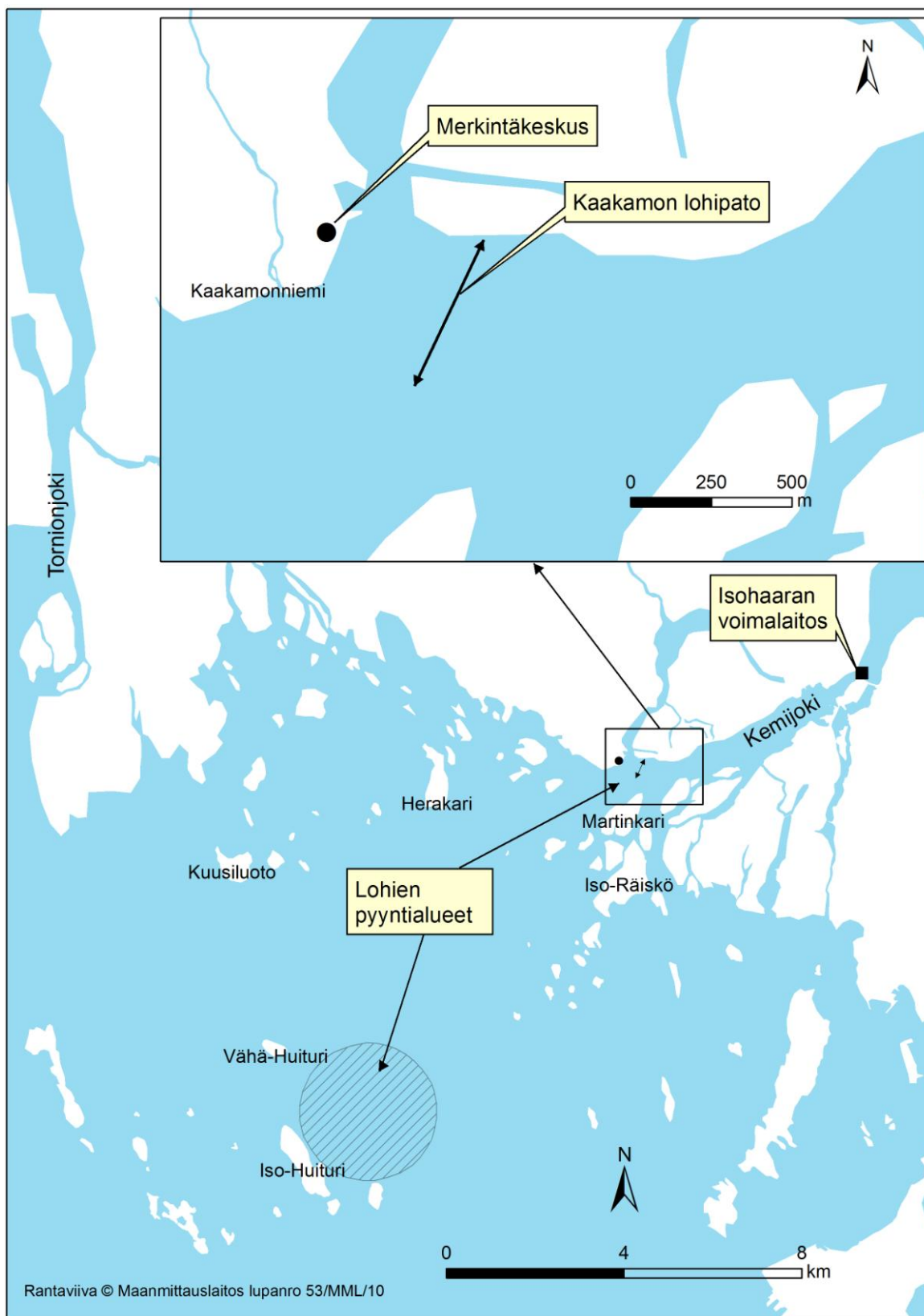
2. Aineisto ja menetelmät

2.1. Ylisiirtolohien pyynti ja merkintä

Suurin osa Ounasjokeen siirretyistä lohista pyydystettiin Kemijokisuulta Kaakamoniemen edustalta (kuva 1). Tämän lisäksi vuonna 2010 joitakin ylisiirtolohia pyydystettiin myös kauempaa jokisuulta, Huiturin alueelta (kuva 1). Ylisiirtolohien pyynti toteutettiin Kaakamoniemessä lohipatoon yhdistetyillä kalapesillä ja Huiturin alueella lohiryssä paikallisen ammattikalastajan toimesta. Kalastaja kuljetti pyydyksistään saamansa kalat hapetetussa lasikuitusäiliössä Kaakamoniemeen perustettuun lohien säilytys- ja merkintäkeskukseen (kuva 2).

Ylisiirtolohien merkinnöissä (n=154) käytettiin kalan koosta riippuen 7 tai 14 gramman painoisia, sisäisiä radiolähtimiä (ATS, mallit F1815 ja F1835). Merkintää varten lohiet nukutettiin bentso-kaiini-liuoksessa (40 mg/l). Radiolähtimien työnnettiin muovisen asetinputken avulla nukutetun kalan suun kautta mahalaukuun (Rivinoja ym. 2006). Merkinnän yhteydessä mitattiin kalan pituus ja otettiin suomunäyte kalan alkuperän (villi/viljelty) selvittämistä varten. Yksilöiden ulkoisen tunnistamisen helpottamiseksi vuonna 2011 kaloille laitettiin radiolähtimen lisäksi selkävän tyveen nuolimerkki (Hallprint, malli PDL). Radiolähtimien lisäksi merkittiin molempina tutkimusvuosina ylisiirrettäviä lohia myös pelkillä nuolimerkeillä (n=270).

Kalatautien leviämisen riskin takia ylisiirrettävistä lohista toimitettiin kalanäytteitä Elintarviketurvallisuusvirastoon (Evira). Vuonna 2010 näytteiksi toimitettiin Isohaaran voimalan alapuolelta emokalapyynnin yhteydessä saatuja koiraslohia yhteensä 17 yksilöä ja lisäksi 34 naaraslohesta otettiin mädinlypsyn yhteydessä ovariaalinenäytteet. Näytteet tutkittiin bakteeriperäisen munuaistaudin (BKD), sekä IHN-, IPN- ja VHS-virusten varalta. Kaikki tutkitut näytteet todettiin puhtaita. Vuonna 2011 Eviralle toimitettiin tutkimuksia varten 12 Isohaaran kalatiestä pyydystettyä lohta (11 koirasta ja 1 naaras). Tutkitut näytteet olivat vuoden 2010 tapaan puhtaita.



Kuva 1. Karttakuva Kemijokisuulta ylisiirtolohien pyynti- ja säilytyspaikoilta. Karttassa näkyvät Kaakamon lohipato, josta hankittiin suurin osa ylisiirrettävistä lohista sekä merkintäkeskus, jossa tapahtui ylisiirtolohien säilytys ja merkintä. Kauempana jokisuulta, Huiturin seudun (viivoitettu alue) pyydyksistä, hankittiin ylisiirtoa varten muutamia lohia vuonna 2010.



Kuva 2. Kalastaja tuo pyydyksistään saamiensa lohia Kaakamonien säilytys- ja merkintäkeskuksen sumpppuihin. Lohet merkittiin Kaakamoniemessä ja kuljetettiin peräkärreyn asennetun hapetetun kuljetussäiliön avulla Ounasjoen vapautuspaikoille. Kuva: Erkki Jokikokko.

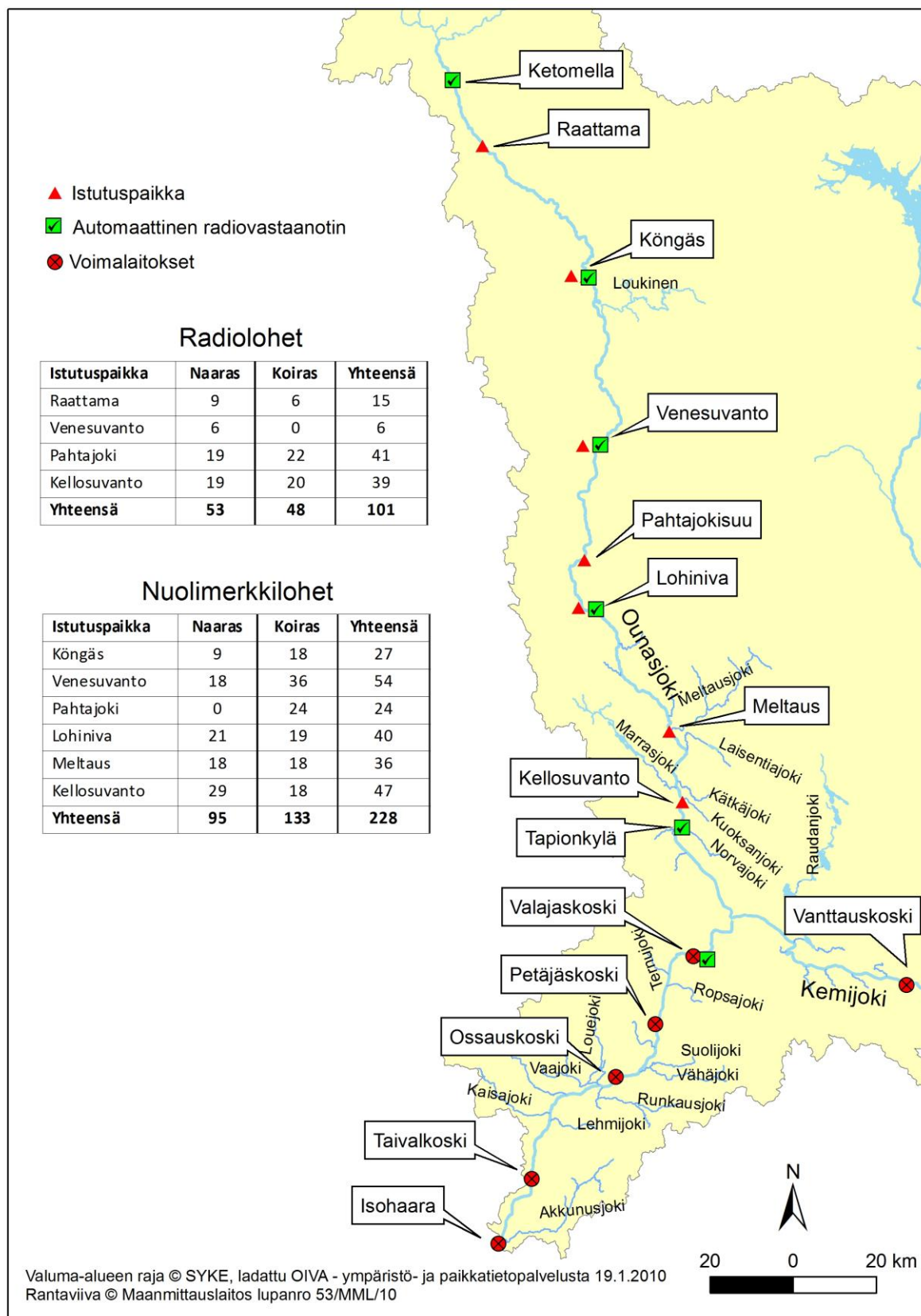
2.2. Lohien ylisiirto ja vapauttaminen

2.2.1. Vuosi 2010

Vuonna 2010 Ounasjokeen siirrettiin yhteensä 101 radiolähettimeillä merkittyä lohta, joiden vapautukset tehtiin neljään eri paikkaan (kuva 3, liitteet 1-4). Istutuspaikoiksi valittiin paikkoja Ounasjoen ala-, keski- ja yläjuoksulta, koska haluttiin selvittää, onko istutuspaikan sijainnilla vaikutusta lohien levittäytymiseen jokialueella. Alin istutuspaikka oli Kellosohvanto (noin 34 km Rovaniemeltä pohjoiseen), johon vapautettiin yhteensä 39 lohta. Pahtajokisuun istutuspaikalle (114 km Rovaniemeltä pohjoiseen) vapautettiin yhteensä 41 lohta, Venesuvannon istutuspaikalle (n. 148 km Rovaniemeltä pohjoiseen) kuusi ja Raattaman istutuspaikalle (255 km Rovaniemeltä pohjoiseen) yhteensä 15 lohta. Radiomerkittyjen lohien ylisiirrot ja vapautukset toteutettiin aikavälillä 19.6.–28.7.2010. Lohien siirto tapahtui 13 erässä niin, että kerralla siirrettiin 2–12 yksilöä.

Lohet kuljetettiin Kaakamoniemestä istutuspaikoille henkilöauton peräkärreynsä olevalla hapetetulla lasikuitusäiliöllä (kuva 2). Matkaa kertyi merkintäpaikalta 149–340 km. Lohien kunto tarkastettiin silmämääräisesti siirron aikana 1–3 kertaa, riippuen matkan pituudesta.

Radiomerkittyjen lohien lisäksi Ounasjokeen siirrettiin 228 pelkällä nuolimerkillä merkittyä lohta (kuva 3, liitteet 5–10). Nuolimerkittyjä lohia vapautettiin kuuteen paikkaan, joista kolme (Kellosuvanto, Pahtajoki ja Venesuvanto) olivat samoja kuin radiomerkityillä lohilla. Muita nuolimerkkilohien istutuspaikkoja olivat Meltaus (55 km Rovaniemeltä pohjoiseen), Lohiniva (95 km Rovaniemeltä pohjoiseen) ja Köngäs (200 km Rovaniemeltä pohjoiseen). Nuolimerkittyjen lohien siirrot tapahtuivat aikavälillä 25.6.–3.8.2010. Siirtokertoja oli 20 kpl ja yhdellä kerralla siirrettiin 1–20 lohta. Kuljetuskäytäntö oli vastaava kuin radiomerkityillä lohilla.



Kuva 3. Kartta Kemi-Ounasjoen tutkimusalueesta v. 2010. Kartalle on merkitty Kemijoen pääuoman voimalaitokset, kalojen istutuspaikat sekä automaattisten radiovastaanottimien sijainnit. Lisäksi esitetään eri paikkoihin vapautettujen merkittyjen lohien määrät sukupuolittain (radiolohet ja nuolimerkkilohet).

2.2.2. Vuosi 2011

Vuonna 2011 istutuspaikkojen määrää vähennettiin edellisvuodesta, koska vuoden 2010 havaintojen perusteella ylä- ja alajuoksulle vapautetut lohet levittäytyivät melko hyvin koko joen alueelle. Vuonna 2011 Ounasjoelle ylisiirrettiin yhteensä 53 radiomerkittyä lohta. Kellosuvantoon vapautettiin 34 ja Könkäälle 19 yksilöä (kuva 4, liitteet 11–12). Radiomerkittyjen lohien ylisiirrot ja vapautukset toteutettiin aikavälillä 28.6.–6.7.2010. Lohien siirto tapahtui 10 erässä niin, että kerralla siirrettiin 1–9 loh- ta. Istutuspaikoille kertyi merkintäpaikalta kuljetusmatkaa 149–292 km.

Radiolähettimillä merkittyjen lohien lisäksi siirrettiin seitsemässä erässä yhteensä 42 pelkällä nuolimerkillä merkittyä lohta, joista Kellosuvantoon vapautettiin 21 yksilöä, Meltaukseen 15 ja Kön- käälle 6 yksilöä (kuva 4, liitteet 13–15).

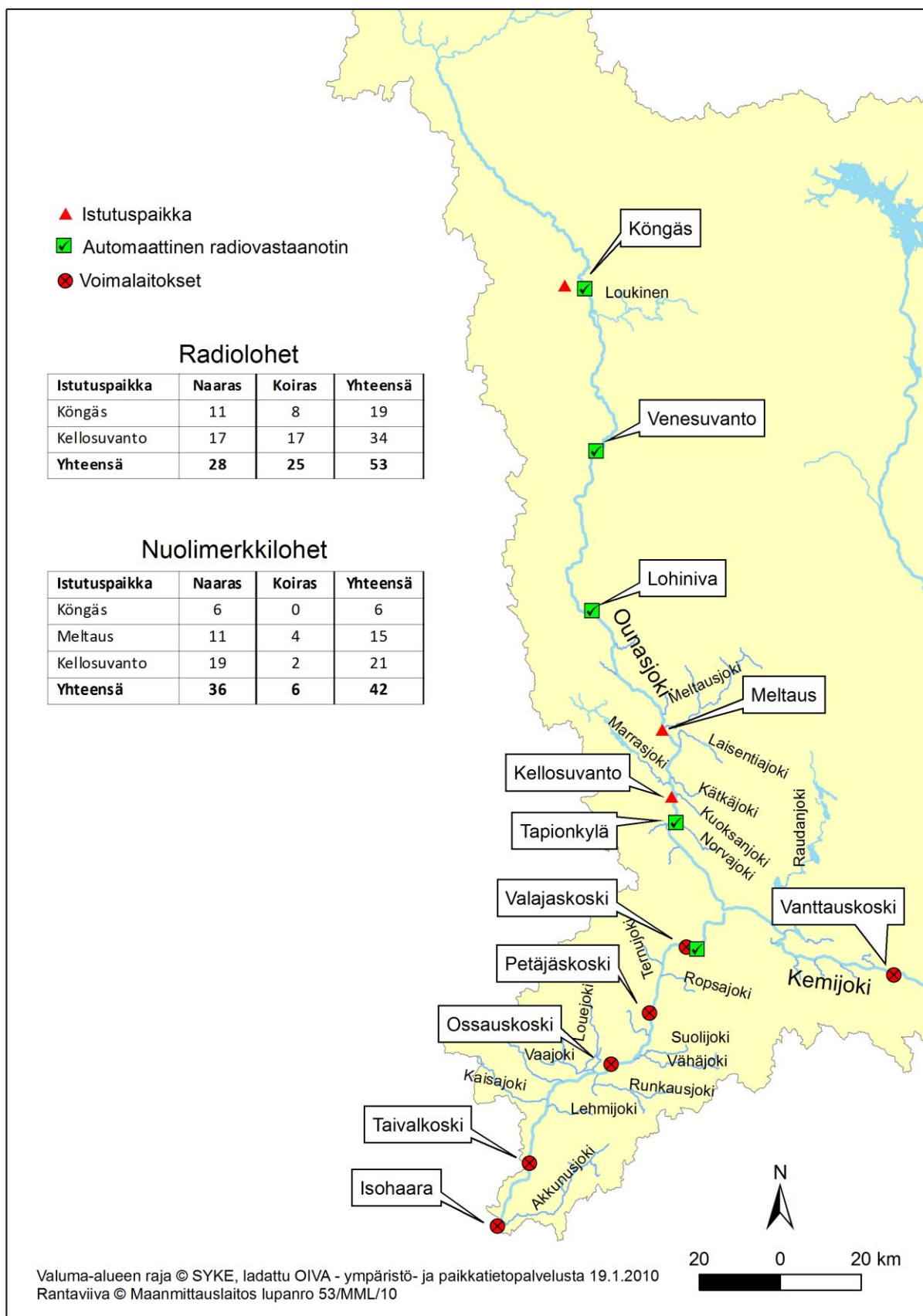
Kaikki lohien merkinnät sekä kuljetukset Ounasjoelle toteutti Lapin ELY-keskuksen järjestämä ka- lastusmestari Jukka Viitala molempina tutkimusvuosina.

2.3. Radiomerkittyjen lohien seuranta

Radiolähettimillä merkittyjen lohien seuranta käynnistettiin vuosittain heti ensimmäisten lohien va- pautusten jälkeen. Lohien seurannassa hyödynnettiin sekä automaattisia kiinteästi asennettuja ra- diovastaanottimia (ATS, malli R4500S) että manuaalista seurantaa (ATS, malli R4000).

Vuonna 2010 automaattisista vastaanottimista viisi sijoitettiin Ounasjoelle ja yksi Kemijoen pää- uomaan Valajaskosken voimalaitokselle (kuva 3). Ounasjoen vastaanottimet sijaitsivat Ketomellassa, Könkäällä, Venesuvannossa, Lohinivassa ja Tapionkylässä (kuva 3). Automaattiset vastaanottimet ottivat radiosignaalia vastaan kuusi- tai yhdeksän elementtisten Yagi-antennien kautta. Antennit oli suunnattu niin, että niiden vastaanottoalue kattoi reilusti koko jokiuoman leveyden. Antennien kuu- luvuusalueella uineet radiomerkityt lohet tallentuivat vastaanottimelle, josta tiedot siirrettiin tieto- koneelle analysointia varten. Manuaalinen seuranta toteutettiin autoon asennetulla kuuntelulaitteis- tolla ja tarvittaessa tarkempi paikannus tehtiin käsiantennilla aivan jokirannasta. Radiolohien manu- aalipaikannus tehtiin lisäksi kertaalleen veneellä Könkään ja Tapionkylän välisellä jokiosuudella lohien kutuajan tuntumassa (27.9.–1.10.).

Vuonna 2011 automaattiset radiovastaanottimet asennettiin Ounasjoen Könkäälle, Venesuvan- toon, Lohinivaan ja Tapionkylään sekä Kemijoella Valajaskosken voimalaitokselle (kuva 4). Radiomer- kittyjen lohien manuaalipaikannuksia tehtiin vastaavalla tavalla kuin vuonna 2010. Veneellä kaloja paikannettiin Kellosuvannon ja Rovaniemen kaupungin välisellä jokialueella (4.7.), Könkään ja Kittilän välillä (5.8.), Venesuvannon ja Rovaniemen kaupungin välillä (27.–29.9.) sekä Tepaston ja Könkään välisellä alueella (11.10.).



Kuva 4. Kartta Kemi-Ounasjoen tutkimusalueesta v. 2011. Kartalle on merkitty Kemijoen pääuoman voimalaitokset, kalojen istutuspaikat sekä automaattisten radiovastaanottimien sijainnit. Lisäksi esitetään eri paikkoihin vapautettujen merkittyjen lohien määrät sukupuolittain (radiolohet ja nuolimerkkilohet).

3. Tulokset

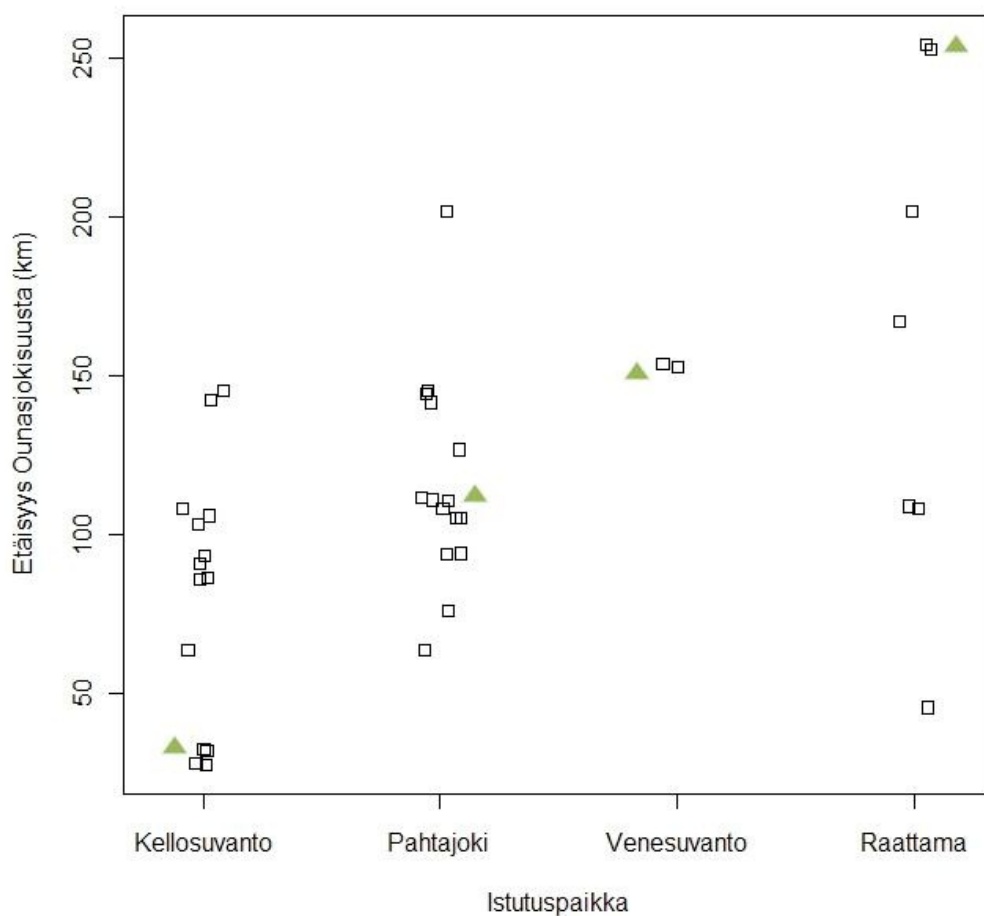
3.1. Radiolohien levittäytyminen

3.1.1. Vuosi 2010

Ylisiirretyt lohet levittäytyivät varsin laajalle alueelle Kemi- ja Ounasjoen alueella (kuvat 6–8). Ylin havainto lohesta saatiin Ounasjoen Ketomellasta (Enontekiö) ja alin havainto Kemijokisuulta, missä yksi yksilö jäi kalastajan verkkoon. Eniten paikannuksia lohista tehtiin Ounasjoella Tapionkylän ja Pahtajokisuun väliseltä jokialueelta.

Seurannan aikana (19.6.–31.10.) Ounasjoelta Kemijoen puolelle laskeutui pysyvästi yhteensä 31 lohta (23 naarasta, 8 koirasta). Kemijokeen laskeutuneista lohista 15 yksilöä oli vapautettu Kellosuvantoon (38 % sinne vapautetuista), kymmenen Pahtajokisuulle (24 %), yksi Venesuvantoon (17 %) ja viisi Raattamaan (33 %). Lisäksi kahdeksan lohta kävi seurannan aikana Kemijoen puolella, mutta nousivat myöhemmin takaisin Ounasjokeen ja pysyivät siellä kutuaikaan asti. Kemijoen puolelle pysyvästi laskeutuneista lohista Valajaskosken voimalaitoksesta alas ui varmuudella ainakin 21 yksilöä (68 % Kemijokeen laskeutuneista; 15 naarasta, 6 koirasta). Valajaskosken voimalan läpäisseistä lohista 12 oli vapautettu Kellosuvantoon (31 % sinne istutetuista), seitsemän Pahtajokisuulle (17 %) ja kaksi Raattamaan (13 %). Ounasjoesta Kemijokeen laskeutuneista lohista havaittiin uineen Ounasjokisuusta Kemijokea ylävirtaan hieman yli puolet (17 yks., 55 %) ja niistä 14 yksilöstä tehtiin havainto Vanttauskosken voimalaitoksen tuntumasta.

Eri istutuspaikoille vapautettujen lohien levittäytymisessä kutuaikaan mennessä oli selviä eroja (kuva 5). Raattamaan vapautetut lohet vaelsivat pääasiassa vapautuspaikalta alavirtaan, kun taas alimmalle, Kellosuvannon vapautuspaikalle, vapautetut lohet levittäytyivät pääasiassa ylävirran suuntaan. Joen keskijuoksulla sijainneelta vapautuspaikalta, Pahtajokisuulta, lohet levittäytyivät melko tasaisesti sekä ylä- että alavirran suuntaan. Venesuvantoon vapautetuista muutamasta lohesta (n=6) saatiin verraten vähän havaintoja ja niiden levittäytymissuuntaa on näin ollen vaikea luotettavasti arvioida. Sukupuolten välillä ei levittäytymisalueissa ollut merkittäviä eroja (kuvat 6–7).



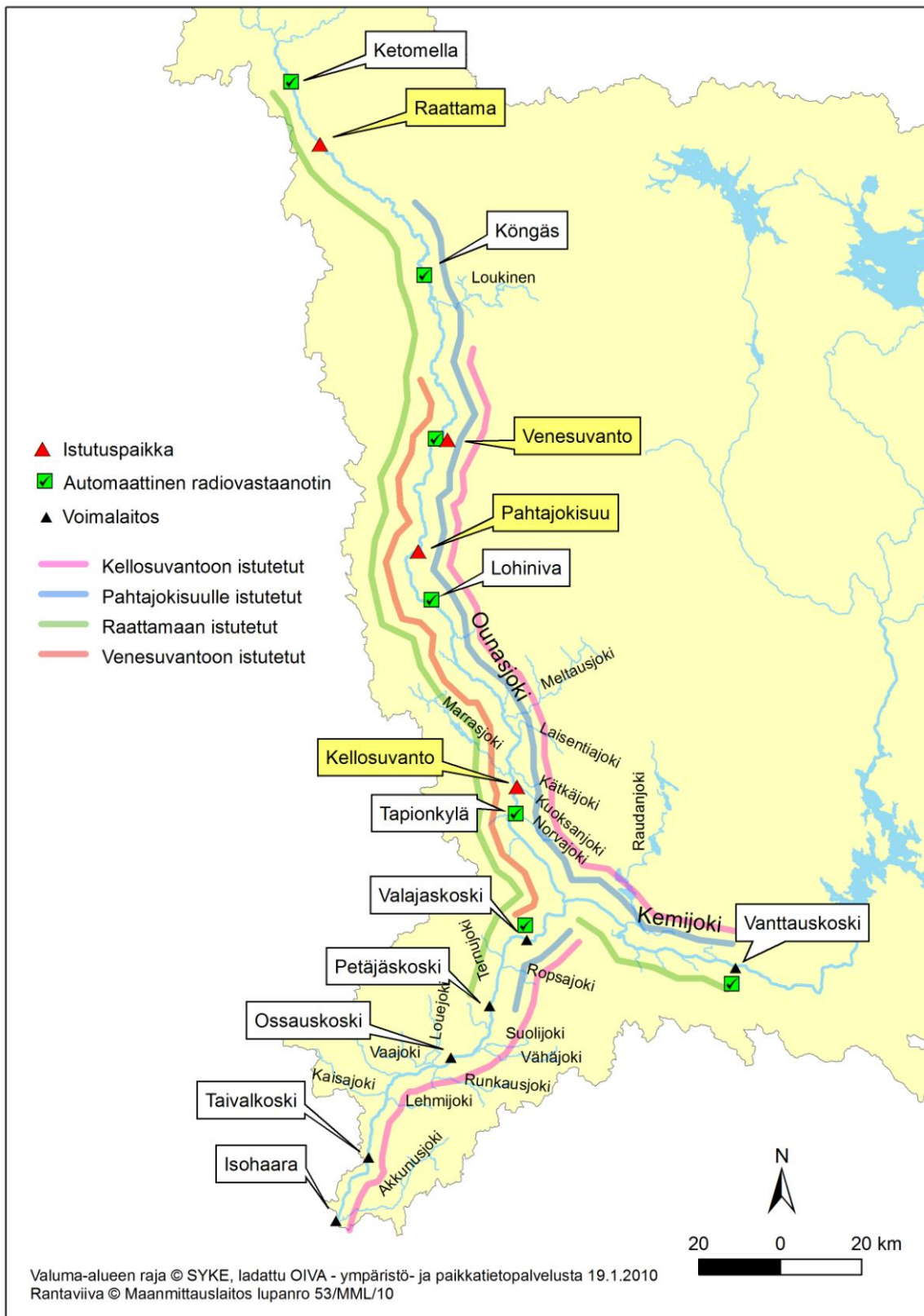
Kuva 5. Kutuaikana lokakuussa vuonna 2010 Ounasjoessa havaittujen radiolohien sijainnit (etäisyys Ounasjokisuusta kilometreinä) istutuspaikoittain (vihreät kolmiot). Vihreät kolmiot kuvaavat istutuspaikkojen ja neliöt eri istutuspaikoille vapautettujen lohien sijaintia kutuaikana suhteessa Ounasjokisuuhun (y-akselilla etäisyys kilometreinä Ounasjokisuusta).



Kuva 6. Naaraslohien levittäytyminen Kemi-Ounasjoessa vuonna 2010 lokakuun loppuun mennessä. Vaaleanpunainen alue kuvaa naaraslohien levittäytymisaluetta ja punaiset pisteet ovat naaraslohien yksittäisiä havaintopisteitä tutkimusaikana (kesäkuu-lokakuu).



Kuva 7. Koiraslohien levittäytyminen Kemi-Ounasjoessa vuonna 2010 lokakuun loppuun mennessä. Vaaleansininen alue kuvaa koiraslohien levittäytymisaluetta ja siniset pisteet ovat koiraslohien yksittäisiä havaintopisteitä tutkimusaikana (kesäkuu-lokakuu).



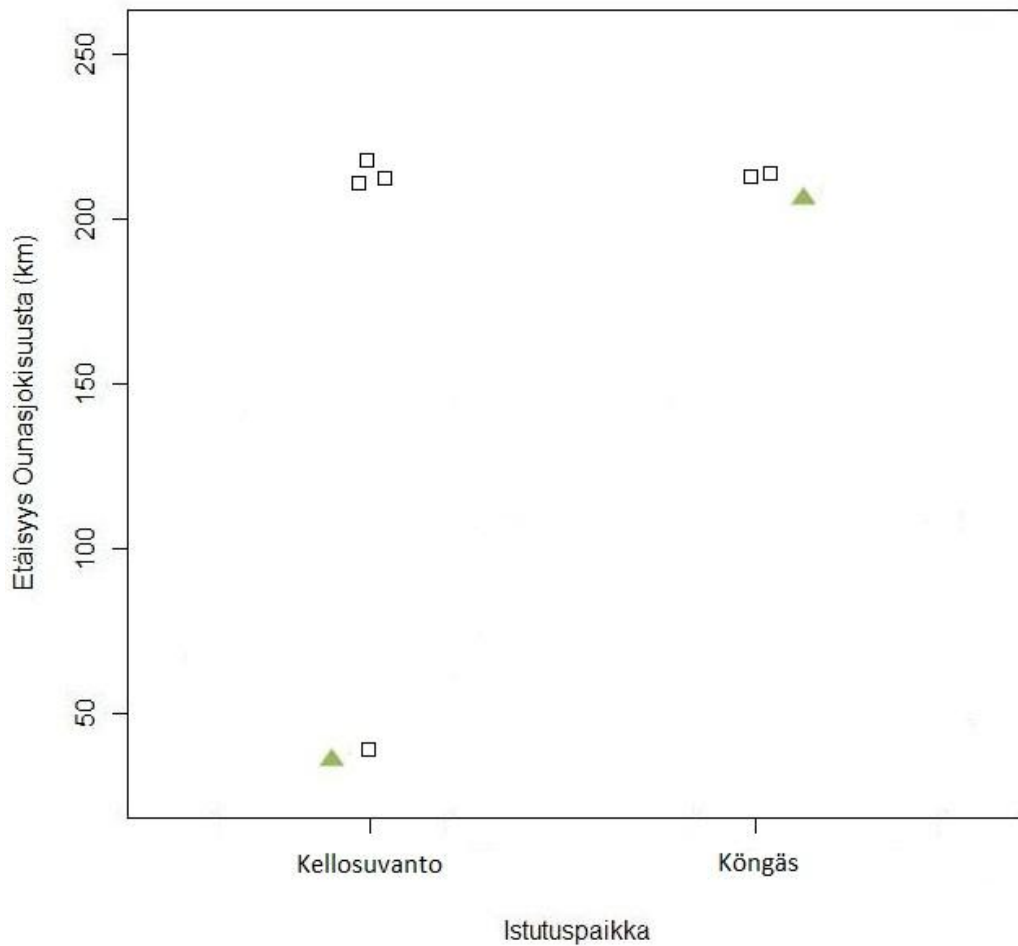
Kuva 8. Eri vapautuspaikoille istutettujen radiolohien levittäytyminen Kemi-Ounasjoessa lokakuun loppuun mennessä vuonna 2010. Punaisilla kolmioilla ja keltaisilla laatikoilla merkityt paikat ovat lohien istutuspaikkoja, vihreät neliöt automaattisten radiovastaanottimien sijaintipaikkoja ja mustat kolmiot Kemijoen pääuoman voimalaitoksia. Violetti viiva kuvaa Kellosovantoon istutettujen, sininen Pahtajokisuulle, vihreä Raattamaan ja punaruskea Venesuvantoon istutettujen lohien levittäytymisaluetta.

3.1.2. Vuosi 2011

Vuoden 2010 tapaan ylisiirretyt radiolohet levittäytyivät vuonna 2011 sangen laajalle alueella Kemi-Ounasjoen vesistössä (kuvat 10–12). Ylimmät havainnot lohista tehtiin Enontekiön Yli-Kyröstä ja alimmat havainnot Petäjäskosken voimalaitoksen yläpuolelta. Käsipaikannuksia ei kuitenkaan tehty Petäjäskosken voimalaitoksen alapuolella, joten on mahdollista, että joitakin lohityksilöitä on laskeutunut tätäkin alemmas. Eniten paikannuksia lohista tehtiin Ounasjoella Kittilän Ylikylän ja Tapionkylän väliseltä jokialueelta.

Vuoden 2011 radiomerkityistä ylisiirtolohista 26 yksilöä (49 %) laskeutui pysyvästi Ounasjoelta Kemijoen puolelle. Kemijoelle laskeutuneista lohista 18 yksilöä oli Kellosuvantoon (53 % Kellosuvantoon istutetuista) ja 8 Könkääle istutettuja (42 % Könkääle istutetuista). Ennen kutuaikaa Valajas-kosken voimalaitoksen alapuolelle laskeutui 20 lohia (77 % Kemijokeen laskeutuneista; 6 naarasta, 14 koirasta), joista 14 yksilöä oli istutettu Kellosuvantoon (41 % sinne istutetuista) ja kuusi Könkään istutuspaikalle (32 % sinne istutetuista). Kemijokeen laskeutui lisäksi kuusi (3 Könkääle ja 3 Kellosuvantoon istutettua) lohia, jotka palasivat ennen kutuaikaa takaisin Ounasjokeen. Näistä viisi pysyi Ounasjoessa kutuajan ylitse. Kemijokeen laskeutuneista lohista vain kolme lohia nousi Kemijokea ylävirtaan ja näistä kaksi paikannettiin Vanntauskosken läheisyydestä.

Levittäytymisalueilla ei eri paikkoihin vapautettujen lohien välillä ollut vuonna 2011 juurikaan eroa (kuva 12). Levittäytymisalueeseen otettiin mukaan kaikki havainnot, jolloin yhdenkin lohien yksi havainto vaikuttaa ratkaisevasti levittäytymisalueen kokoon. Tarkemmin tarkasteltaessa havaitaan, että pääosa Könkääle vapautettujen lohien paikannuksista tehtiin kuitenkin joen yläjuoksulta Raat-taman ja Kittilän väliseltä jokialueelta, kun taas Kellosuvantoon vapautetuilla lohilla suurin osa paikannuksista saatiin Ounasjoen keski- ja alajuoksulta Kittilän Alakylän ja Rovaniemen kaupungin väliseltä jokialueelta. Kutuaikana aktiivisina (varmasti hengissä) Ounasjoessa oli vain kuusi yksilöä, joista viisi oleskeli Könkään Pierkukosken alueella ja yksi Marraskoskella (kuva 9). Sukupuolten välillä ei levittäytymisessä havaittu merkittäviä eroja (kuvat 10–11).



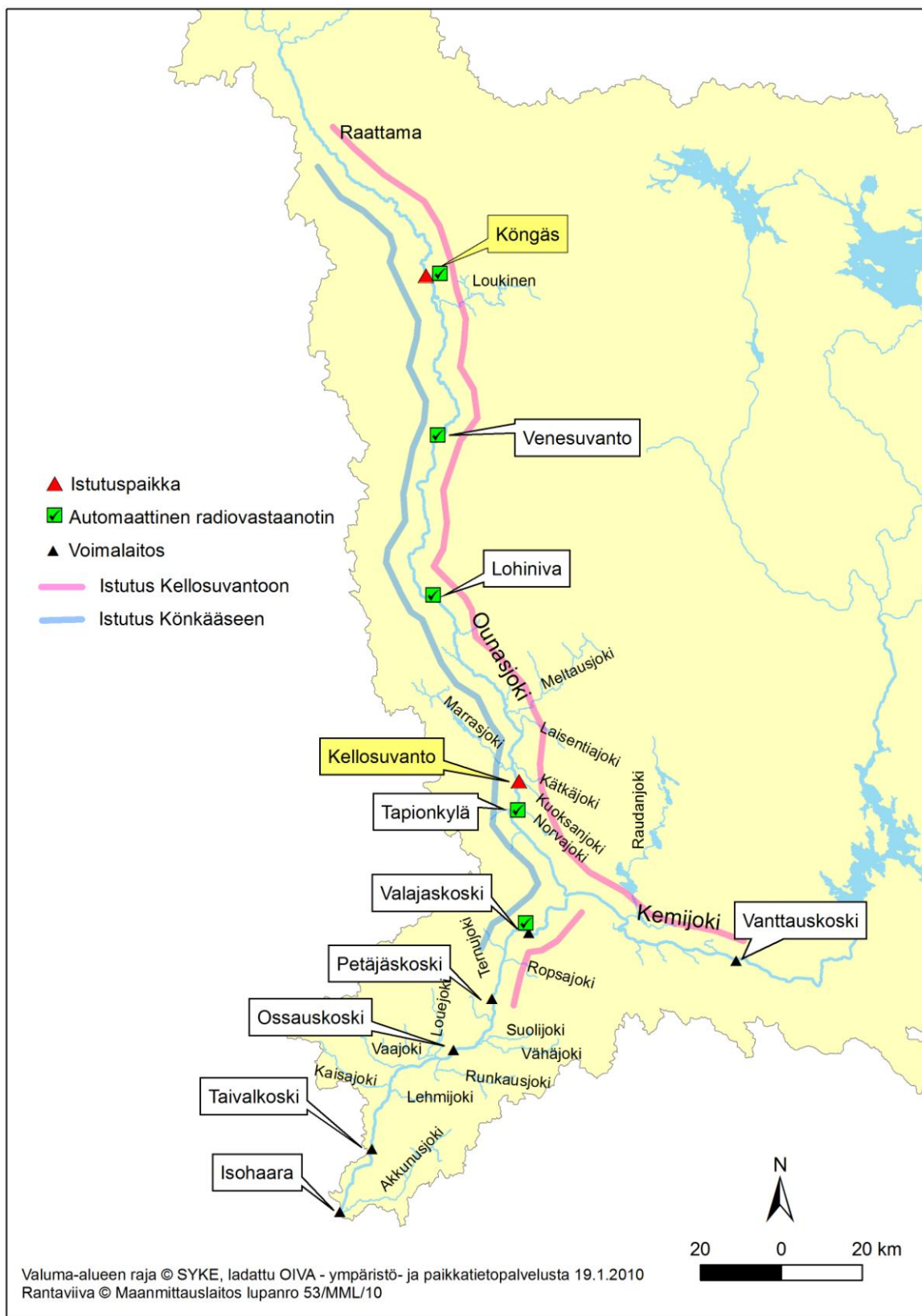
Kuva 9. Kutuaikana lokakuussa vuonna 2011 Ounasjoessa havaittujen radiolohien sijainnit (etäisyys Ounasjokisuusta kilometreinä) istutuspaikoittain (vihreät kolmiot). Vihreät kolmiot kuvaavat istutuspaikkojen ja neliöt eri istutuspaikoille vapautettujen lohien sijaintia kutuaikana suhteessa Ounasjokisuuhun (y-akselilla etäisyys kilometreinä Ounasjokisuusta).



Kuva 10. Naaraslohien levittäytyminen Kemi-Ounasjoessa vuonna 2011 lokakuun loppuun mennessä. Vaaleanpunainen alue kuvaa naaraslohien levittäytymisaluetta ja punaiset pisteet ovat naaraslohien yksittäisiä havaintopisteitä tutkimusaikana (kesäkuu-lokakuu).



Kuva 11. Koiraslohiin levittäytyminen Kemi-Ounasjoessa vuonna 2011 lokakuun loppuun mennessä. Vaaleansininen alue kuvaa koiraslohiin levittäytymisaluetta ja siniset pisteet ovat koiraslohiin yksittäisiä havaintopisteitä tutkimusaikana (kesäkuu-lokakuu).



Kuva 12. Eri vapautuspaikoille istutettujen radiolohien levittäytyminen Kemi-Ounasjoessa lokakuun loppuun mennessä vuonna 2011. Punaisilla kolmioilla ja keltaisilla laatikoilla merkityt paikat ovat lohien istutuspaikkoja, vihreät neliöt automaattisten radiovastaanottimien sijaintipaikkoja ja mustat kolmiot Kemijoen pääuoman voimalaitoksia. Violetti viiva kuvaa Kellosovantoon ja sininen viiva Könkääseen istutettujen lohien levittäytymisaluetta.

3.2. Radiolohien uintimatkat

Automaattisten radiovastaanottimien tallentamat ja manuaalisesti kerätyt paikannustiedot yhdistettiin ja järjestettiin radiomerkittyjen yksilöiden sijaintihistoriat sisältäviksi aikasarjoiksi. Näistä aikasarjoista mitattiin lyhintä reittiä pitkin yksilöiden etäisyys suhteessa istutuspaikkaan sekä havaintopisteiden välillä uidut matkat jokikilometreinä. Uintimatkojen perusteella laskettiin aktiivisina koko seurantajakson ajan (istutuksesta lokakuun loppuun) säilyneille yksilöille seurannan aikana uitu kokonaisuintimatka. Kokonaisuintimatkat ovat minimiarvioita yksilöiden liikkumisesta, sillä aikasarjojen epätäydellisyydestä johtuen kaikkea liikettä ei ole voitu havaita, eivätkä kalat luultavasti uineet aina lyhintä mahdollista reittiä paikannusten välissä. Tarkasteluun otettiin mukaan vain ne lohet, jotka olivat aktiivisena voimalaitosten yläpuolisella alueella, kutuajan alkaessa, syyskuun lopulla.

Vuonna 2010 radiolähettimellä merkittyjen lohien keskimääräinen kumulatiivinen uintimatka oli 207 km (n=40, taulukko 1). Koiraiden ja naaraiden välillä oli liikkuvuudessa huomattava ero, sillä koiraiden keskimääräinen kumulatiivinen uintimatka oli vain 93 km (n=21) ja naaraiden 333 km (n=19). Koiraista eniten liikkui alimmalle vapautuspaikalle, Kellosuvantoon, vapautetut ja naaraista ylimmälle vapautuspaikalle, Raattamaan, vapautetut lohet. Pisimmän matkan jokialueella liikkui Kellosuvantoon vapautettu naaraslohi, jonka kumulatiiviseksi uintimatkaksi mitattiin paikannusten perusteella 828 km.

Vuonna 2011 lohien keskimääräinen kumulatiivinen uintimatka oli 470 km (n=12). Koiraiden kumulatiivinen uintimatka oli keskimäärin 555 km (n=6) ja naaraiden 384 km (n=6). Könkälle vapautettujen lohien keskimääräinen uintimatka oli hieman pidempi kuin Kellosuvantoon vapautettujen. Pisimmän matkan jokialueella liikkui Kellosuvantoon vapautettu koiraslohi, jonka kumulatiiviseksi uintimatkaksi mitattiin paikannusten perusteella noin 837 km.

Taulukko 1. Ylisiirrettyjen radiomerkkilohien kumulatiiviset uintimatkat vuosina 2010 ja 2011. Taulukossa on esitetty vuosittaiset keskiarvot sekä suluissa vaihteluvälit istutuspaikoittain koiraille ja naaraille erikseen ja yhdistettynä.

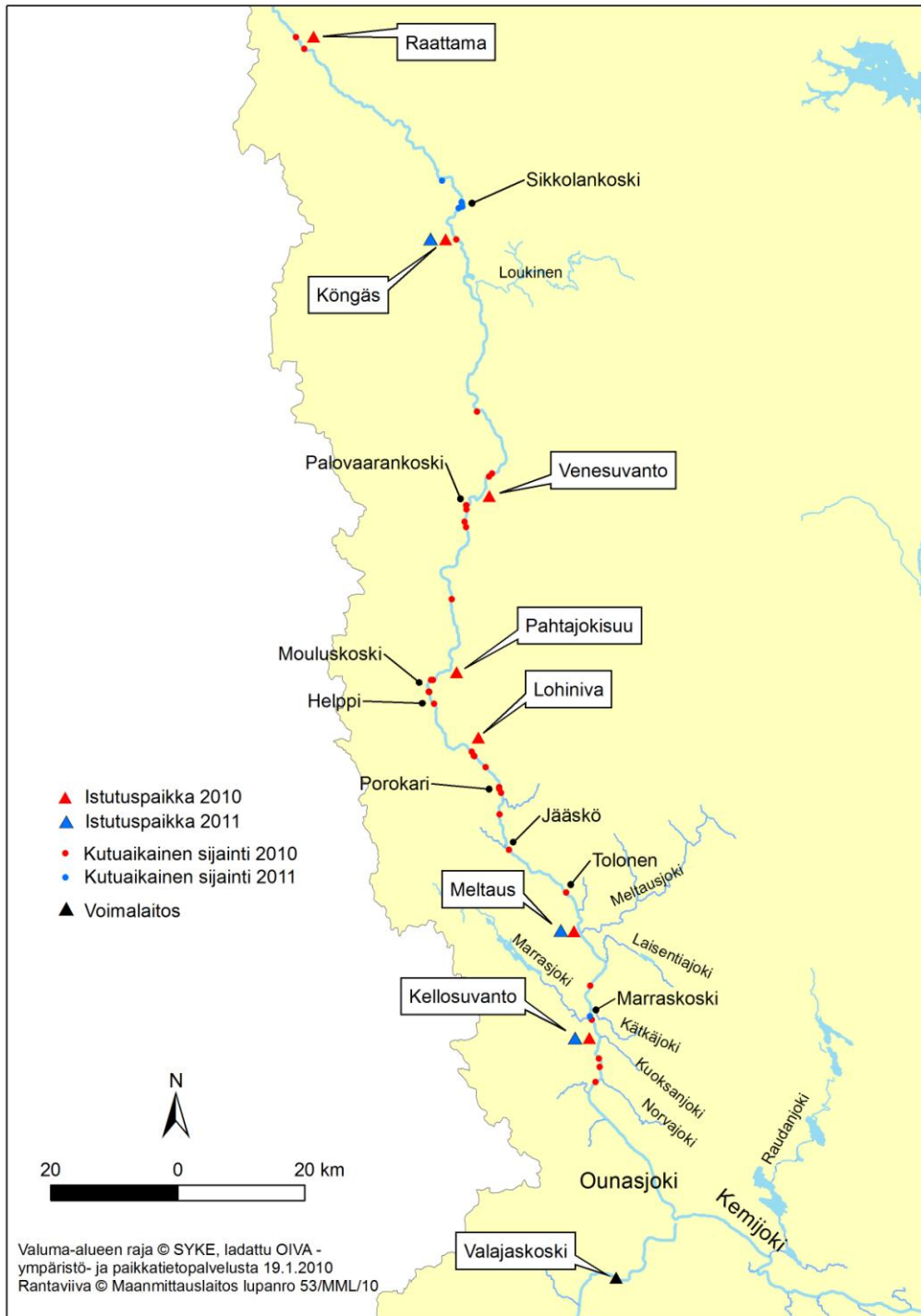
Vuosi	Istutuspaikka	Koiraat	Naaraat	Koiraat ja naaraat
2010	Kellosuvanto	136 (12-281)	329 (46-828)	210 (12-828)
	Pahtajokisuu	66 (4-230)	352 (58-560)	193 (4-560)
	Venesuvanto	–	6 (6-6)	6 (6-6)
	Raattama	70 (28-128)	465 (147-662)	295 (28-662)
	Kaikki istutuspaikat	93 (4-281)	333 (6-828)	207 (4-828)
2011	Kellosuvanto	507 (275-837)	339 (145-548)	432 (145-837)
	Köngäs	796 (796-796)	473 (386-561)	581 (386-796)
	Kaikki istutuspaikat	555 (275-837)	384 (145-561)	470 (145-837)

3.3. Radiolohien sijoittuminen ja käyttäytyminen kutuaikana

3.3.1. Vuosi 2010

Ounasjoen veden lämpötila laski syyskuun lopulla kuuden asteen alapuolelle ja lokakuun 10. päivän tienoilla kylmä sää jäähdytti veden lämpötilan jo lähelle nollaa. Lohien kutuajan arvioitiin lämpötilamittausten perusteella ajoittuneen syyskuun 25. päivän ja lokakuun puolivälin väliselle ajanjaksolle. Lohien liikkeiden perusteella tarkempaa kutuajankohtaa ei voitu luotettavasti arvioida, koska se olisi vaatinut lähes päivittäisiä paikannuksia. Päivittäisten paikannusten tekeminen jokaisesta yksilöstä ei ollut mahdollista suuren kalamäärän ja yksilöiden laajan levittäytymisen vuoksi.

Yhteensä 39 radiolohta (39 % siirretyistä) tavattiin aktiivisina kutuaikana Ounasjoesta ja niistä 18 oli naaraita ja 21 koiraita. Nämä lohet olivat hakeutuneet lisääntymiseen soveltuville virta-alueille, nivoihin ja koskiin. Suosituimpia paikkoja, joissa havaittiin useita lohia läpi koko arvioidun kutuajan, olivat Kittilän Kaukosen yläpuoli, Mouluskoski Lohinivan kylän yläpuolella, Lohinivan kylän alapuoli, Olkakoski Tolosen alapuolella sekä Tapionkylän seutu alimman vapautuspaikan alapuolella (kuva 13). Ylimmät kutuaikaiset havainnot tehtiin kahdesta lohesta Raattaman istutuspaikan tuntumasta.



Kuva 13. Lohien sijainnit Ounasjoessa kutuaikana vuosina 2010 ja 2011. Kolmioilla on merkitty karttaan molempien vuosien istutuspaikat. Punaiset ympyrät kuvaavat vuonna 2010 ja siniset ympyrät vuonna 2011 kutuaikana aktiivisena Ounasjoessa olleiden lohien sijaintia. Kartalle piirretyt paikannukset on kultakin yksilöltä valittu sattumanvaraisesti lokakuun alkupuolella tehdyistä paikannuksista.

3.3.2. Vuosi 2011

Vuonna 2011 oletettuna kutuaikana lokakuun alkupuolella aktiivisia radiomerkittyjä lohia oli jäljellä Ounasjoessa ainoastaan kuusi kappaletta (11 % siirretyistä radiolohista), joista neljä oli istutettu Kel-

losuvantoon ja kaksi Könkäälle. Könkään Pierkukosken alueella oli 4 radiokalaa, joista yksi oli naaras (kuva 13). Yksi aktiivinen radiomerkitty naaraslohi oli Ounasjoen alajuoksulla lähellä Marraskoskea ja yksi koiraslohi Tepaston lähellä Könkään istutuspaikan yläpuolella.

3.4. Ylisiirtolohien kuolleisuus

3.4.1. Luonnollinen kuolleisuus

Vuoden 2010 seurannan aikana löydettiin voimalaitospatojen yläpuoliselta alueelta kuolleena 2 radiomerkittyä (2 % radiomerkityistä, taulukko 2) ja 3 nuolimerkittyä lohta (1 % nuolimerkityistä). Käytetyissä radiolähtimissä oli kalan aktiivisuutta ilmaiseva liiketunnistin. Liikkeen lakatessa lähettimen vaihto 1–2 vuorokauden kuluttua radiosignaalin pulssitiheyden kaksinkertaiseksi. Tuplasignaalia pitkään samalta paikalta lähettäneiden yksilöiden päätettiin joko kuolleen tai oksentaneen lähettimen ulos mahalaukustaan. Vuonna 2010 kutuaikaan mennessä radiolähtimilohista tällaisia yksilöitä oli 15 (15 %); viisi naarasta ja 10 koirasta. Kutuaikana tuplapulssille meni vielä kahdeksan yksilön lähettimet. Kutuaikaan mennessä (25.9.) luonnollisesti kuolleita tai lähettimensä pudottaneita oli siten yhteensä 17 yksilöä (17 %) ja seurannan loppuun mennessä (31.10.) 25 yksilöä (25 %).

Vuonna 2011 löydettiin radiolähtimilohista kuolleena peräti 11 kpl (21 % merkityistä) ja nuolimerkkilohista kaksi (5 % merkityistä). Yhtä lohta lukuun ottamatta kaikki kuolleet löytyivät istutuspaikkojen alapuolelta jo muutaman päivän sisällä vapautuksesta. Kuolleina löydetyistä radiomerkityistä lohista naaraita oli seitsemän ja koiraita neljä. Vuoden 2011 paikannusjakson aikana oksennettuja tai muuten paikoilleen jääneitä lähettimiä todettiin yhteensä 21 (40 %), joista 13 oli Ounasjoella ja loput 8 Kemijoella. Lisäksi Petäjäisen patoaltaalla, Kemijoen pääuomassa, neljän yksilön lähettimet pysähtyivät lähettämään signaalia samasta paikasta pitkäksi aikaa. Lähettimet eivät kuitenkaan jääneet pysyvästi tuplapulssille, eikä näitä yksilöitä siksi voitu varmuudella todeta kuolleiksi tai lähettimensä pudottaneiksi.

Taulukko 2. Radiolähtimillä merkittyjen lohien luonnollinen kuolleisuus. Taulukossa on esitetty kuolleena löydettyjen lohien ja tuplapulssille menneiden lähettimien (kala kuollut tai pudottanut lähettimensä) lukumäärät ja prosenttiosuudet siirretyistä radiomerkityistä lohista molempina tutkimusvuosina.

Vuosi	2010	2011
Löydettiin kuolleena	2 (2 %)	11 (21 %)
Tuplapulssilla seurannan päättyessä	23 (23 %)	21 (40 %)
Kuollut/tuplapulssilla	25 (25 %)	32 (60 %)

3.4.2. Voimalaitoskuolleisuus

Vuonna 2010 kaksi radiolähettimeillä merkittyä lohta todennäköisesti kuoli uituaan Valajaskosken voimalaitoksen turbiinien läpi, sillä toinen löydettiin kuolleena Valajaskosken alakanavasta ja toisen yksilön lähetin pysähtyi lähettämään tuplapulssia voimalaitoksen alakanavaan (taulukko 3). Myös vuonna 2011 yksi yksilö menehtyi todennäköisesti Valajaskosken voimalaitosturbiineihin, sillä sen lähetin pysähtyi voimalaitoksen alakanavaan lähettäen tuplapulssia. Valajaskosken voimalaitoskuolleisuuden arvioitiin vuonna 2010 olleen kymmenen ja vuonna 2011 viisi prosenttia voimalaitoksen läpäisseistä yksilöistä. Muille voimalaitoksille kuolleisuutta ei voitu arvioida, koska niille ei ollut asennettu automaattisia radiovastaanottimia.

Taulukko 3. Valajaskosken voimalaitoksen läpäisseiden, siitä selviytyneiden ja kuolleiden radiolähetinlohien määrät vuosina 2010 ja 2011.

Vuosi	2010	2011
Voimalaitoksen läpäisseet lohet	21	20
Elävänä säilyneet	19	19
Kuolleet	2	1

3.4.3. Kalastuskuolleisuus

Ylisiirtolohien kalastuskuolleisuutta arvioitiin kalastajien palauttamien radiolähettimeiden ja nuolimerkkien perusteella. Vuonna 2010 kalastajilta saatiin yhteensä 21 merkkipalautusta (taulukko 4), joista 7 oli radiolähetinlohia (7 % radiolähettimeillä merkityistä) ja 14 nuolimerkkilohia (6 % nuolimerkeillä merkityistä). Radio- ja nuolimerkittyjen ylisiirtolohien yhdistetty kalastuskuolleisuus oli 6 % ja naaraiden kuolleisuus oli suurempi kuin koiraiden (11 % vs. 3%). Suurin osa (67 %) merkkipalautuksista saatiin Valajaskosken ja Petäjäskosken voimaloiden väliseltä jokialueelta, mistä kalat oli saatu saaliiksi verkoilla.

Vuonna 2011 kalastajien pyydyksiin jäi merkkipalautusten perusteella kuusi radiolähettimeillä merkittyä lohta (11 % radiomerkityistä). Yksi saatiin uistimella Kemijoelta Rovaniemen kaupungin kohdalta, yksi verkolla Valajaskosken patoaltaalta ja neljä Valajaskosken ja Petäjäskosken väliseltä alueelta (yksi lipolla ja kolme verkolla). Nuolimerkkilohista saatiin vuonna 2011 kalastajilta yksi merkkipalautus Hirvassuvannossa verkkoon uineesta lohesta Valajaskosken alapuolelta (2 % nuolimerkityistä). Radiolähettimeillä ja nuolimerkeillä merkittyjen lohien yhdistetty kalastuskuolleisuus vuonna 2011 oli 7 %.

Taulukko 4. Radio- ja nuolimerkittyjen ylisiirtolohien kalastuskuolleisuus kalastajilta saatujen merkkipalautusten perusteella. Taulukossa on esitetty merkkipalautusten määrät ja suluissa prosenttiosuudet suhteessa merkittyjen yksilöiden määrään.

Vuosi	2010	2011	2010 & 2011
Radiomerkityt	7 (7 %)	6 (11 %)	13 (8 %)
Nuolimerkityt	14 (6 %)	1 (2 %)	15 (6 %)
Kaikki ylisiirretyt	21 (6 %)	7 (7 %)	28 (7 %)

3.5. Lohien alkuperä

Vuosina 2010 ja 2011 siirretyistä (n=424 kpl) lohista 408 yksilön alkuperä pystyttiin määrittämään suomenäytteen perusteella (taulukko 5). Villeiksi eli luonnossa syntyneiksi määritettiin 124 yksilöä (30 %). Vuonna 2010 siirretyistä radiomerkityistä lohista 14 yksilöä (14 %) ja nuolimerkityistä lohista 62 yksilöä (29 %) oli villejä. Vuoden 2011 radiomerkityistä lohista 34 yksilöä (64 %) ja nuolimerkityistä lohista 14 yksilöä (34 %) oli luonnossa syntyneitä.

Taulukko 5. Ylisiirrettyjen lohien alkuperä suomuanalyysin perusteella. Taulukossa on esitetty villien (luonnossa syntyneiden) ja viljeltyjen lohien lukumäärät sekä prosenttiosuudet kahtena tutkimusvuonna.

Vuosi	Alkuperä	Nuolimerkkilohet	Radiolähetinlohset	Kaikki ylisiirretyt lohset
2010	Villit	62 (29 %)	14 (14 %)	76 (24 %)
	Viljellyt	155 (71 %)	83 (86 %)	238 (76 %)
2011	Villit	14 (34 %)	34 (64 %)	48 (51 %)
	Viljellyt	27 (66 %)	19 (36 %)	46 (49 %)
2010 & 2011	Villit	76 (29 %)	48 (32 %)	124 (30 %)
	Viljellyt	182 (71 %)	102 (68 %)	284 (70 %)

3.6. Ylisiirtolohien poikastuotanto

Kesällä 2011 (19.–22.7.) sähkökoekalastettiin Ounasjoessa alueita, joilla oli syksyn 2010 kutuaikana havaittu radiolähetimellä merkityjä naaraslohia. Vertailun vuoksi kalastettiin myös muutamia sellaisia paikkoja, joissa lohia ei ollut havaittu. Kaikkiaan koekalastuslinjoja tai -alueita kalastettiin 16 eri paikassa (kuva 14). Tehollinen kalastusaika oli yhteensä 4 tuntia 40 minuuttia ja arvioitu kalastuspinta-ala noin 3300 m². Keskimäärin kalastettavien alojen koko oli noin 204 m² (vaihteluväli 45–375 m²). Kalastettaviksi alueiksi ja linjoiksi valittiin paikkoja, jotka näyttivät sopivimmalta elinympäristöltä kesänvanhoille lohenpoikasille (nollikkaille, 0+).

Lohen kesänvanhoja poikasia saatiin sähkökalastuksissa saaliiksi neljältä koskelta. Palovaaran-
 koskelta löytyi neljä poikasta, Mouluskosken alaosalta 11, Porokarista 2 ja Tolosesta 5 poikasta (taulukko 6, kuva 14). Poikastiheydet olivat yhden kalastuskerran perusteella Palovaarankoskella 1,6 yks./aari, Mouluskosken alaosalla 4,3 yks./aari, Porokarissa 1,0 yks./aari ja Tolosessa 1,6 yks./aari (taulukko 6).

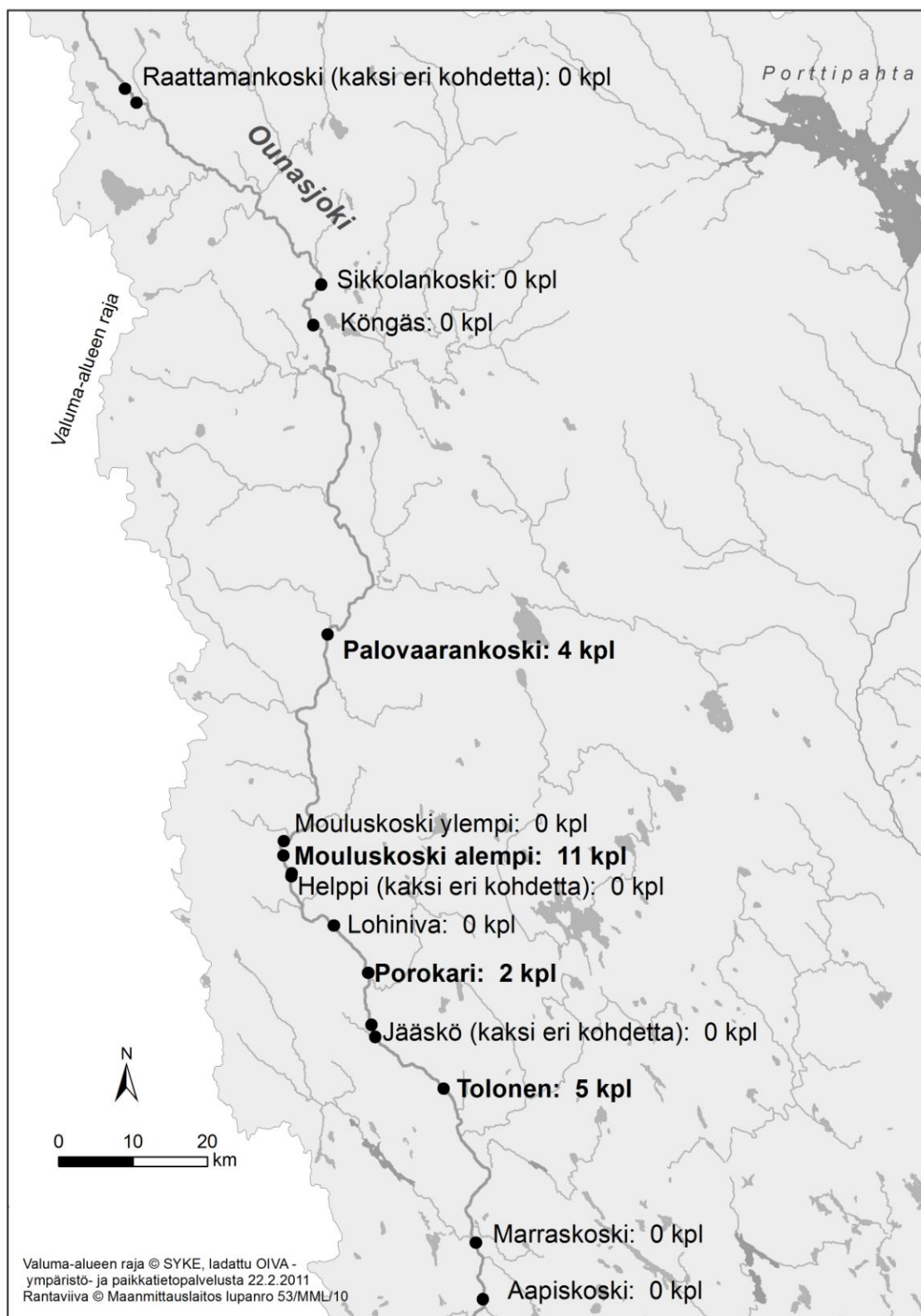
Myös Ammattiopisto Lappian Simon kalakoululaiset (Vesa Niemitalo) sähkökalastivat kesällä 2011 kuudella Ounasjoen koskella (Taulukko 7). He löysivät syksyn 2010 kudusta peräisin olevia poikasia Kurkkiokoskelta Tepaston yläpuolelta (kolmen kalastuskerran perusteella laskettu poikastiheys 11,6 yks./aari), Mouluskoskelta (16 yks./aari) ja Porokarista (0,5 yks./aari).

Taulukko 6. Kesällä 2011 Ounasjoella RCTL:n tekemien sähkökalastusten tulokset alueittain. Taulukossa on esitetty eri alueilla koekalastetut pinta-alat, alueilta löytyneet lohien kesänvanhojen poikasten lukumäärät ja näiden tietojen perusteella lasketut tiheydet (alueet kalastettiin vain yhteen kertaan). *-merkityt alueet olivat ns. kontrollialueita, joilla ei havaittu lohia edellissyksyn telemetriaseurannoissa.

Alue	Pinta-ala (m ²)	Lohet (yks.)	Tiheys (yks./aari)
Raattamankoski	327	0	0
Raattamankosken alaosa 2	153	0	0
Sikkolankoski *	105	0	0
Köngäs *	90	0	0
Palovaarankoski	258	4	1,6
Mouluskoski ylempi	327	0	0
Mouluskoski alempi	255	11	4,3
Helppi ylempi	150	0	0
Helppi alempi	45	0	0
Lohiniva	120	0	0
Porokari	195	2	1
Jääskö ylempi	135	0	0
Jääskö alempi	315	0	0
Tolonen	315	5	1,6
Marraskoski	102	0	0
Aapiskoski	375	0	0

Taulukko 7. Kesällä 2011 Ounasjoella ammattiopisto Lappian (Vesa Niemitalo) tekemien sähkökalastusten tulokset alueittain. Taulukossa on esitetty eri alueilla koekalastetut pinta-alat, alueilta löytyneet lohien kesänvanhojen poikasten lukumäärät ja näiden tietojen perusteella lasketut tiheydet (alueet kalastettiin kolmeen kertaan).

Alue	Pinta-ala (m ²)	Lohet (yks.)	Tiheys (yks./aari)
Tepasto	66	0	0
Kurkkio	112	13	11,6
Purnuvuoma	29	0	0
Raattama	82	0	0
Porokari	182	1	0,5
Mouluskoski	125	20	16



Kuva 14. Kesällä 2011 (19.–22.7.) Ounasjoella Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen sähkökalastamat koski- paikat ja niiltä saadut edellisen syksyn luonnonkudusta peräisin olleiden lohienpoikasten lukumäärät kalastus- paikoittain. Kalastuspaikat, joilta poikasia löytyi, on korostettu tummennetulla tekstillä.

4. Tulosten tarkastelu

4.1. Ylisiirtojen ja kalojen seurannan tekninen onnistuminen

Vuonna 2010 ylisiirrettyjen lohien määrälle asetetut tavoitteet saavutettiin melko hyvin (101 radio-lohta ja 228 nuolimerkkilohta), mutta vuonna 2011 jäätettiin 100 radio- ja 400 nuolimerkityn lohien yli siirtotavoitteesta todella paljon (siirrettiin 53 radio- ja 42 nuolimerkittyä). Syynä tähän oli se, että lohien ylisiirtolupa raukesi siitä tehdyn valituksen seurauksena ja lohien ylisiirrot jouduttiin keskeyttämään.

Vuonna 2011 vedet lämpenivät alkukesällä nopeasti ja ylisiirtojen aikana veden lämpötila lähenteli jo 20 astetta. Näin lämmin vesi selittänee osaltaan sitä, että vuonna 2011 ylisiirretyistä lohista kuoli pian vapautuksen jälkeen suhteellisesti selvästi enemmän kuin vuonna 2010. Itse siirtojen aikana lohia ei kuollut kumpanakaan vuonna. Molempina tutkimusvuosina suurin osa kuolleena löydettyistä radiolähetin- ja nuolimerkkilohista löydettiin ensimmäisen kahden viikon kuluessa ylisiirroista ja todennäköisesti ensimmäiset siirtojen jälkeiset päivät ovatkin kriittisimmät kalojen selviytymisen kannalta. Jatkossa siirrot tulisikin pyrkiä tekemään mahdollisimman aikaisin kesällä, kun vesi on vielä kylmää ja jatkaa siirtoja syyskesällä ennen kutuaikaa, kun vedet ovat jälleen viilentyneet. Lisäksi kalojen pyyntiin, säilytykseen, käsittelyyn ja vapauttamiseen (esim. sumputus vapautuspaikoilla) pitää kiinnittää erityistä huomiota.

Telemetriaseurannassa käytetyt radiovastaanottimet toimivat pääasiassa moitteettomasti. Verkkovirtaan kytkettyjen automaattivastaanottimien ajoittaiset ongelmat liittyivät yleensä sähkökatkoksiin, joiden aiheuttamia haittoja voidaan tulevaisuudessa vähentää käyttämällä automaattivastaanottimien virtalähteenä akun ja aurinkopaneelin yhdistelmiä. Vesistöalueen laajuus ja siirrettyjen radio-kalojen määrä suhteessa työvoimaresursseihin aiheutti sen, ettei kaikkien merkittyjen lohien seuranta voitu tehdä kovin tiiviisti päivittäin tai muutamien päivien välein. Seurannan ajallisen ja alueellisen kattavuuden arvioitiin kuitenkin riittäneen lohien siirtoalueilla säilymisen sekä levittäytymis- ja kutualueiden luotettavaan selvittämiseen, mitkä olivat telemetriatutkimuksen päätavoitteita. Tulevaisuudessa vastaavissa tutkimuksissa kannattaisi kuitenkin käyttää enemmän automaattivastaanottimia, mikä helpottaisi myös manuaalipaikannusta ja säästäisi paljon työaikaa. Ounasjoella etäisyydet ovat niin pitkiä, että yhdeltä paikantajalta koko alueen läpikäyminen vie useita työpäiviä. Useamman kenttätöontekijän voimin saataisiin kalojen paikannustiheyttä kasvatettua.

4.2. Lohien levittäytyminen ja hakeutuminen kutualueille

Vapautusten jälkeen Ounasjokeen ylisiirretyt lohet levittäytyivät varsin laajoille alueille sekä ylä- että alavirtaan. Levittäytyminen ei ollut tasaista, vaan suuri osa havainnoista keskittyi tietyille jokijaksoille ja kutuaikana lohet löytyivät ennakkoon hyviksi arvioiduilta koski- ja niva-alueilta. Erityisesti Ounasjoen keskijuoksu, Kittilän ja Tapionkylän välinen alue, oli kalojen suosiossa ja muutamilla koskilla havaittiin vuonna 2010 useiden kalojen keskittymiä. Useampaan istutuspaikkaan vuonna 2010 vapautettujen lohien kutualueet muodostuivat valtaosin päällekkäisiksi, joten lohet vaikuttivat aktiivisesti etsivän kutualueita ja kumppaneita jokialueelta.

Laajan levittäytymisen ja kutualueiden hyödyntämisen perusteella ylisiirtolohien vapauttaminen useisiin eri paikkoihin voi olla tarpeetonta. Loheet näyttävät levittäytyvän sekä ylä- että alavirran

suuntaan ja kalojen keskittymiä syntyy lähes koko joen matkalle, mistä johtuen kahteen paikkaan vapauttaminen vuoden 2011 tapaan voi olla tulevaisuudessa perusteltua. Alimmainen vapautuspaikka kannattaa kuitenkin valita niin, ettei se ole liian lähellä jokisuuta, sillä alavirtaan lähtevät lohet poistuvat helposti Kemijoen pääuomaan, eivätkä löydä siksi sopivia kutualueita. Pitkälle Ounasjoen yläjuoksulle vapauttaminen puolestaan lisää kuljetuskustannuksia ja toisaalta kaloille aiheutuvaa kuljetusstressiä, mikä voi vaikuttaa kalojen selviytymiseen etenkin lämpimän veden aikana.

4.3. Lohien pysyminen siirtoalueilla ja poikastuotannon käynnistyminen

Tutkimushankkeen aikana siirretyistä radiolähettimillä merkityistä lohista vain reilu neljännes (29 %, 45/154 yks.) säilyi varmuudella elossa Ounasjoessa kutuaikaan asti. Todellisuudessa aktiivisia kutuun valmistautuvia lohia oli Ounasjoessa jonkun verran enemmän, sillä osa lohityksilöistä todennäköisesti pääsi eroon radiolähtimestään. Suurin osa ylisiirretyistä lohista (71 %) laskeutui Kemijokeen, kuoli, tuli kalastetuksi tai pudotti radiolähtimensä.

Syynä siihen, että vain pieni osa lohista pysyy lisääntymisalueilla kutuaikaan saakka, voi olla lohien laitosalkuperä ja istuttaminen vaelluspoikasena jokisuistoon. Siirretyt lohet eivät ole leimautuneet siirtoalueelle ja mahdollisesti myös niiden geneettinen sopeutuminen tutkimusvesistöön on heikkoa (Power & McCleave 1980, Heggberget 1988, Jokikokko 2002). Laitoskasvatettujen lohien kutuvaelluksen on usein havaittu olevan epäsäännöllisempää kuin villeillä lajikumppaneillaan (esim. Power & McCleave 1980, Jokikokko 2002) ja niiden on myös todettu palaavan useammin kutematta mereen (Jonsson ym. 1990). Siirrettyjen lohien joukossa oli runsaasti myös villejä, muissa joissa luonnonkudusta syntyneitä, lohia. On mahdollista, että nämä yksilöt eivät kokeneet Ounasjokea kodikseen ja poistuivat siksi sieltä ennen kutuaikaa. Toisaalta kutuaikana Ounasjoessa tavattiin villejä ja viljeltyjä lohia suunnilleen siinä suhteessa, kuin niitä oli ollut siirrettäessäkin.

Yksi syy siirtoalueilta poistumiseen voivat olla myös kuukausia ennen kutuaikaa suoritettut ylisiirrot, mistä johtuen lohilla oli runsaasti aikaa liikkua ja lähteä pois siirtoalueelta. Tätä teoriaa tukee erityisesti havainto vuodelta 2010, jolloin keskimäärin kuukautta ennen koiraita siirretyt naaraslohet olivat alttiimpia poistumaan Ounasjoesta ja läpäisemään Valajaskosken voimalaitoksen. Vastaavaa eroa sukupuolten välillä ei havaittu vuonna 2011, jolloin koiraiden ja naaraiden keskimääräiset istutuspäivämäärät olivat lähellä toisiaan. Tässä tutkimuksessa saadun tiedon valossa näyttää siltä, että ylisiirroista saataisiin suurempi hyöty kalojen lisääntymisen kannalta, jos siirrot suoritettaisiin myöhemmin loppukesällä lähempänä kutuaikaa. Suurten kalamäärien pyydystäminen ylisiirtoja varten jokisuulta lohien päänousun jälkeen on kuitenkin vaikeata.

Melko vähäisestä kutulohien määrästä huolimatta Ounasjokeen ylisiirretyt lohet onnistuivat kudussa syksyllä 2010 ja tuottivat jälkeläisiä. Vastaava havainto ylisiirtolohien lisääntymisen onnistumisesta on aiemmin tehty mm. Tuulomajoen Suomen puoleisella vesistöalueella ja lijoen vesistössä (Erkinaro ym. 2000, Orell ym. 2010). Nämä havainnot eri vesistöistä osoittavat, että aikuisten lohien ylisiirroilla voidaan käynnistää lohien luonnonpoikastuotanto rakennettujen jokien vapaana virtaavilla alueilla jo ennen mahdollisten kalateiden valmistumista. Vuoden 2011 ylisiirtolohien mahdollinen lisääntymisen onnistuminen ei tätä kirjoitettaessa ole tiedossa. On kuitenkin todennäköistä, että Ounasjoen poikastuotanto jää erittäin vähäiseksi ylisiirtolohien vähäisen määrän, korkean kuolleisuuden ja kutualueilta poistumisen vuoksi.

4.4. Ylisiirtolohien kuolleisuus

Ylisiirrettyjen radiolähettimillä merkittyjen lohien 8 %:n kalastuskuolleisuus oli alhainen verrattuna esimerkiksi Telelohi 2009-hankkeessa havaittuun 31 %:n kalastuskuolleisuuteen. Ero tutkimusten välillä on niin suuri, että on syytä epäillä osan lähettimistä jääneen palautumatta kalastajilta kausilla 2010 ja 2011. Tähän mahdollisuuteen viittaavat myös eräät telemetriaseurannan aikaiset havainnot, joissa saatiin viitteitä kalojen jäämisestä kalastajien saaliiksi (mm. radiolähettimiä rannalla).

Radiomerkittyjen lohien muu kuin kalastuksesta johtuva kuolleisuus oli suurta erityisesti vuonna 2011, jolloin 19 % ylisiirtolohista löytyi todistetusti kuolleena jo kahden ensimmäisen viikon aikana ylisiirroista. Myöhemmin kesällä löytyi vielä yksi kuollut radiolohi ja tuplapulssille (=liikkumaton lähetin) meni seurannan aikana peräti 40 % lähettimistä (vuonna 2010 vain 25 %). Koska lohien merkintä tehtiin molempina vuosina samalla tavalla ja saman merkitsijän toimesta, johtui vuoden 2011 liikkumattomien lähettimien suuri määrä todennäköisesti siitä, että lohien kuolleisuus oli suurempaa. Tätä tukee myös se, että Rivinojan ym. (2006) vastaavissa tutkimuksissa vain 9 % ja Smithin ym. (1998) 14 % mahalaukkuun merkityistä lohista oksensi lähettimensä. Vuoden 2011 lohien suurempi kuolleisuus saattaa osaltaan selittyä sillä, että olosuhteet siirtojen aikaan olivat hankalat. Vesi oli ehtinyt lämmentä jo parinkymmenen asteen tuntumaan ja siksi kalojen käsittely ja kuljetus vaikuttivat kaloihin voimakkaammin kuin vuonna 2010, jolloin olosuhteet olivat jonkun verran suotuisimmat. Myös vuoden 2011 tuplamerkintä (nuolimerkki ja radiolähetin) saattoi olla osasyynä kuolleisuuden lisääntymiseen, koska kalojen käsittelyyn kulunut aika kasvoi.

Voimalaitoskuolleisuus oli tutkimuksen aikana Valajaskosken voimalaitoksen läpäisseillä lohilla varsin pientä, vain noin 7 %. Valajaskoskella, samoin kuin sen alapuolisissakin voimalaitoksissa, on käytössä Kaplan-turbiinit, jotka mahdollistavat suurikokoisten kalojen läpikulun vahingoittumattomana. Koska voimalaitosrakenteet ovat muutenkin hyvin samankaltaiset kaikilla Kemijoen alaosan voimalaitoksilla, voidaan olettaa Valajaskosken voimalaitoskuolleisuuslukujen kuvaavan hyvin kuolleisuutta muillakin Kemijoen voimalaitoksilla.

4.5. Ylisiirtolohien alkuperä

Ylisiirrettyjen lohien alkuperätiedot määritettiin suomunäytteiden perusteella. Määritysten mukaan jokisuulta pyydettyjen ylisiirtolohien mukana oli molempina tutkimusvuosina villejä, ilmeisesti Simo-, Tornion- tai Kalixjoessa syntyneitä lohia. Aikaisemminkin on ollut tiedossa, että Kemijokisuun terminaali-alueelta saadaan saaliiksi myös luonnonlohta (Vähä & Pakarinen 2010), mutta luonnossa syntyneiden suuri osuus (30 %) on yllättävää ottaen huomioon sen, että lähes kaikki ylisiirretyt lohet pyydettiin aivan jokisuulta. Vuonna 2011 ylisiirretyistä lohista 51 % ja radiomerkityistä lohista peräti 64 % oli luonnossa syntyneitä. Ilmeisesti varsinkin Tornion- ja Simojokisuiden läheisyys aiheuttaa sen, että luonnonlohien osuus on näin suuri aivan Kemijoen suualueella.

4.6. Yhteenvedo lohien ylisiirtojen mahdollisuuksista Kemi-Ounasjoella

Kahden vuoden tutkimustulosten perusteella Kemi-Ounasjoen lohikannan elvyttämiseen ylisiirtojen avulla liittyy useita ongelmia, joiden ratkaiseminen on haasteellista. Ylisiirtomenetelmä on varsin työläs ja sitova sekä kalojen hankinta kallista (n. 12–15 €/kg) ja osin epävarmaa. Lisäksi lohien kulje-

tusmatkat ovat pitkiä. Tämän lisäksi vain osa ylisiirtolohista pysyy potentiaalisilla lisääntymisalueilla Ounasjoessa kutuaikaan asti ja näin ollen jälkeläistuotanto jää siirrettyyn lohimäärään nähden vähäiseksi. On toisaalta huomioitava, että tutkimusta varten ylisiirtolohia käsiteltiin (mm. nukutukset ja radiolähettimen asentaminen) vuosina 2010–2011 enemmän kuin mahdollisissa tulevaisuuden rutiiniluontoisissa ylisiirroissa on tarpeellista. Ylisiirrettävien kalojen vähemmällä käsittelyllä ja siirtotekniikan kehittämisellä voitaisiin todennäköisesti päästä jonkun verran parempaan lopputulokseen tulevaisuudessa.

Tämä tutkimus antoi myös viitteitä siitä, että ylisiirron ajankohta vaikuttaa lohien pysymiseen Ounasjoessa. Myöhemmin kesällä siirretyt lohet pysyivät potentiaalisilla lisääntymisalueilla paremmin kuin alkukesällä siirretyt. Tämän perusteella olisi aiheellista selvittää, pystyttäisiinkö Kemijokisuulta tai heti Isohaaran (Kemijoen alin voimalaitos) voimalaitoksen alapuolelta pyydystämään ylisiirtokaloja myöhemmin kesällä lähempänä kutuaikaa. Jos tämä toimintamalli osoittautuisi mahdolliseksi, voisi tietyn poikasmäärän saavuttaminen onnistua pienemmällä ylisiirretyllä emokalamäärällä ja siten myös alhaisemmilla kustannuksilla.

Laajamittaisen ja alueellisesti kattavan poikastuotannon käynnistäminen Ounasjoessa edellyttää verraten suuria ylisiirtolohien vuotuisia määriä. Teknisesti ja taloudellisesti tämä voi olla mahdollista, mutta lohien saatavuuteen liittyvät määrälliset ja laadulliset ongelmat sekä vallitsevat ympäristöolosuhteet (esim. liian lämmin vesi) voivat toisaalta muodostua merkittäväksi esteeksi laajamittaisten ylisiirtojen onnistumiselle. Veden lämpötilaan liittyvät ongelmat tulevat ilmaston lämpenemisen ja äärevöitymisen myötä entisestään kasvamaan tulevaisuudessa.

5. Kiitokset

Raportin tekijät haluavat lausua suuret kiitokset merkintää ja ylisiirtoa varten lohet pyytäneelle kalastaja Paavo Dunderille, kalat merkinnelle ja Ounasjoelle siirtäneelle Jukka Viitalalle ja lohien alkupe-
rämääritykset tehneelle Irmeli Torvelle. Lisäksi haluamme kiittää kaikkia loggeripaikkoja vuokranneita jokivartisia, kalamerkkejä palauttaneita kalastajia sekä Lapin ELY-keskusta, Kemijoki Oy:tä ja PVO-Vesivoima Oy:tä hyvin sujuneesta yhteistyöstä tutkimuksen aikana. Kiitokset myös Ammattiopisto Lappian sähkökalastusryhmälle ja Vesa Niemitalolle heidän käyttöömmme antamastaan sähkökalastusaineistosta. Tätä tutkimushanketta rahoittivat Euroopan aluekehitysrahasto (EAKR) ja Kemi-Ounasjokivarren kunnat.

6. Lähteet

- Erkinaro, J., Karppinen, P., Mäkinen, T., Kaukoranta, M., Popov, N. & Lumpandin, A. 2000. Restoring the Atlantic salmon stock of the river Tuloma – a pilot experiment using transplanted radio-tagged adult salmon. Teoksessa: Moore, A. & Russel, I.C. (toim.) *Advances in Fish Telemetry*. CEFAS, UK. s. 229-235.
- Heggberget, T. G., Hansen, L. P. & Næsje, T. F. 1988. Within-river spawning migration of Atlantic Salmon (*Salmo salar*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 45: 1691-1698.
- ICES. 2011. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 22-30 March 2011, Riga, Latvia. ICES 2011/Acom: 08. 297 s.
- Jokikokko, E. 2002. Migration of wild and reared Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the river Simojoki, northern Finland. *Fisheries Research* 58 (1): 15-23.

- Jonsson, B., Jonsson, N. & Hansen L. P. 1990. Does juvenile experience affect migration and spawning of adult Atlantic salmon? Behavioral Ecology and Sociobiology 26: 225-230.
- Orell, P., Jaukkuri, M., Kanninen, T., van der Meer, O., Mäki-Petäys, A., Huusko, R., Karppinen, P. & Marttila, M. 2010. Ylisiirrettyjen lohien radiotelemetriaseuranta Iijoen v. 2009-2010. Työraportti 30.10.2010. Vaelluskalat palaavat Iijokeen –hanke. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 29 s.
- Ponnikas, J., Reinikainen, K., Hepola, M., Leppänen, T., Laine, A., Niva, T., Mäki-Petäys, A & Erkinaro, J. 2002. Loikkaako lohi Ounasjokeen? Vaelluskalojen palauttaminen Kemi-/Ounasjokeen, esiselvitys. Lapin ympäristökeskus, alueelliset ympäristöjulkaisut 271. 220 s.
- Power, J. H. & McCleave, J. D. 1980. Riverine movements of hatchery-reared Atlantic salmon (*Salmo salar*) upon return as adults. Environmental Biology of Fishes 5 (1): 3–13.
- Rivinoja, P., Leonardsson, K. & Lundqvist, H. 2006. Migration success and migration time of gastrically radio-tagged v. PIT-tagged adult Atlantic salmon. Journal of Fish Biology 69: 304-311.
- Smith, G.W., Campbell, R.N.B. & McLaine, J.S. 1998. Regurgitation rates of intragastric transmitters by adult Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) during riverine migration. Hydrobiologia 371/372: 117-121.
- Vähä, V. & Pakarinen, T. 2010. Istutettujen ja luonnonlohien esiintyminen Kemijoen terminaalialueen lohisaa- liissa. Tulostavoiteraportti maa- ja metsätalousministeriölle 31.12.2010. Riista- ja kalatalouden tutkimus- laitos. 12 s.

7. Liitteet

Liite 1. Radiolähettimellä merkittyjen, Kellosuvantoon vuonna 2010 vapautettujen, lohien merkintäpöytäkirja. Kohtalo-sarake kertoo yksilön kohtalon kutuaikaan mennessä. Sarakkeen koodausten selitykset: 1=elossa, 2=kuollut (lähetin löydetty), 3=kuollut/pudottanut lähettimen, 4=kadonnut seurannasta, 5=saatu saaliiksi, 6=tuplasignaaliilla, mutta yksilö ei välttämättä ole kuollut.

Kalan nro.	Taajuus	Sukupuoli	Pituus (cm)	Vapautus pvm. ja -aika	Alkuperä	Kohtalo
1	138.749	naaras	99	20.6.2010/13:00	viljelty	4
2	138.858	naaras	86	20.6.2010/13:00	viljelty	6
3	138.989	naaras	110	20.6.2010/13:00	viljelty	1
4	139.050	naaras	99	20.6.2010/13:00	viljelty	1
5	138.794	naaras	90	20.6.2010/13:00	viljelty	4
6	139.012	naaras	81	20.6.2010/13:00	viljelty	4
7	138.701	naaras	81	20.6.2010/13:00	viljelty	1
8	139.070	naaras	90	20.6.2010/13:00	viljelty	1
9	138.979	naaras	90	20.6.2010/13:00	villi	3
10	139.100	naaras	90	20.6.2010/13:00	viljelty	5
11	138.784	naaras	93	20.6.2010/13:00	viljelty	4
12	139.031	naaras	86	20.6.2010/13:00	viljelty	5
13	138.569	koiras	85	23.6.2010/14:00	viljelty	1
14	138.404	naaras	92	23.6.2010/14:00	viljelty	1
15	139.060	naaras	85	23.6.2010/14:00	viljelty	1
16	138.590	naaras	85	23.6.2010/14:00	viljelty	2
17	138.709	naaras	86	23.6.2010/14:00	viljelty	5
18	138.890	naaras	93	25.6.2010/11:00	viljelty	1
19	138.444	naaras	100	25.6.2010/11:00	viljelty	1
20	139.130	naaras	86	25.6.2010/11:00	viljelty	1
21	139.290	koiras	50	23.7.2010/19:00	villi	3
22	138.580	koiras	53	23.7.2010/19:00	viljelty	2

23	138.485	koiras	56	23.7.2010/19:00	viljelty	1
24	138.678	koiras	60	23.7.2010/19:00	viljelty	4
25	138.689	koiras	63	23.7.2010/19:00	viljelty	1
26	138.505	koiras	55	23.7.2010/19:00	viljelty	1
27	138.434	koiras	55	23.7.2010/19:00	viljelty	3
28	138.345	koiras	55	23.7.2010/19:00	viljelty	6
29	138.335	koiras	55	23.7.2010/19:00	viljelty	1
30	139.201	koiras	51	23.7.2010/19:00	viljelty	3
31	138.940	koiras	56	26.7.2010/	viljelty	6
32	138.495	koiras	60	26.7.2010/	viljelty	5
33	139.192	koiras	45	26.7.2010/	viljelty	4
34	138.590	koiras	56	26.7.2010/	viljelty	2
35	138.394	koiras	80	26.7.2010/	villi	4
36	138.315	koiras	55	26.7.2010/	viljelty	1
37	139.100	koiras	50	26.7.2010/	villi	4
38	139.231	koiras	56	26.7.2010/	viljelty	1
39	138.610	koiras	62	26.7.2010/	?	1

Liite 2. Radiolähettimellä merkittyjen, Pahtajokisuuhun vuonna 2010 vapautettujen, lohien merkintäpöytäkirja. Kohtalo-sarake kertoo yksilön kohtalon kutuaikaan mennessä. Sarakkeen koodausten selitykset: 1=elossa, 2=kuollut (lähetin löydetty), 3=kuollut/pudottanut lähettimen, 4=kadonnut seurannasta, 5=saatu saaliiksi, 6=tuplasignaalilla, mutta yksilö ei välttämättä ole kuollut.

Kalan nro.	Taajuus	Sukupuoli	Pituus (cm)	Vapautus pvm. ja -aika	Alkuperä	Kohtalo
1	138.880	naaras	89	21.6.2010/13.00	viljelty	1
2	138.355	naaras	90	21.6.2010/13.00	viljelty	2
3	138.719	naaras	76	21.6.2010/13.00	viljelty	1
4	138.454	naaras	95	21.6.2010/13.00	viljelty	1
5	138.094	naaras	101	21.6.2010/13.00	viljelty	1
6	138.640	koiras	86	21.6.2010/13.00	viljelty	3
7	139.089	naaras	85	21.6.2010/13.00	viljelty	1
8	138.525	naaras	92	21.6.2010/13.00	viljelty	1
9	138.918	naaras	85	22.6.2010/14:00	?	3
10	138.774	naaras	85	22.6.2010/14:00	viljelty	1
11	138.959	naaras	85	22.6.2010/14:00	villi	4
12	139.021	naaras	88	22.6.2010/14:00	viljelty	1
13	139.120	koiras	96	22.6.2010/14:00	viljelty	3
14	139.142	naaras	80	22.6.2010/14:00	viljelty	1
15	138.515	naaras	105	22.6.2010/14:00	villi	2
16	139.040	naaras	91	22.6.2010/14:00	viljelty	4
17	138.825	naaras	86	23.6.2010/14:00	viljelty	4
18	138.814	naaras	90	23.6.2010/14:00	viljelty	1
19	138.950	naaras	85	23.6.2010/14:00	viljelty	5
20	138.374	naaras	96	23.6.2010/14:00	viljelty	1
21	138.414	koiras	56	25.7.2010/	viljelty	5

22	138.264	koiras	60	25.7.2010/	viljelty	5
23	138.325	koiras	60	25.7.2010/	viljelty	6
24	138.164	koiras	60	25.7.2010/	viljelty	1
25	139.171	koiras	56	25.7.2010/	viljelty	4
26	138.175	koiras	60	25.7.2010/	viljelty	3
27	138.364	koiras	60	25.7.2010/	viljelty	6
28	139.221	koiras	55	25.7.2010/	viljelty	1
29	139.282	koiras	54	25.7.2010/	villi	3
30	138.629	koiras	56	25.7.2010/	viljelty	2
31	139.181	koiras	55	28.7.2010/	viljelty	6
32	139.271	koiras	51	28.7.2010/	viljelty	4
33	139.311	koiras	55	28.7.2010/	viljelty	1
34	139.241	koiras	47	28.7.2010/	viljelty	1
35	139.341	koiras	53	28.7.2010/	viljelty	1
36	139.321	koiras	56	28.7.2010/	villi	6
37	139.331	koiras	55	28.7.2010/	viljelty	3
38	139.152	koiras	51	28.7.2010/	?	1
39	139.211	koiras	50	28.7.2010/	viljelty	1
40	139.251	koiras	53	28.7.2010/	viljelty	1
41	139.301	naaras	82	28.7.2010/	viljelty	4

Liite 3. Radiolähettimellä merkittyjen, Venesuvantoon vuonna 2010 vapautettujen, lohien merkintäpöytäkirja. Kohtalo-sarake kertoo yksilön kohtalon kutuaikaan mennessä. Sarakkeen koodausten selitykset: 1=elossa, 2=kuollut (lähetin löydetty), 3=kuollut/pudottanut lähettimen, 4=kadonnut seurannasta, 5=saatu saaliiksi, 6=tuplasignaalilla, mutta yksilö ei välttämättä ole kuollut.

Kalan nro.	Taajuus	Sukupuoli	Pituus (cm)	Vapautuspvm. ja -aika	Alkuperä	Kohtalo
1	138.384	naaras	90	1.7.2010/15:30	?	1
2	138.185	naaras	96	1.7.2010/15:30	villi	4
3	138.305	naaras	92	1.7.2010/15:30	villi	3
4	138.650	naaras	80	1.7.2010/15:30	villi	3
5	138.550	naaras	85	1.7.2010/15:30	villi	1
6	139.162	naaras	74	1.7.2010/15:30	?	1

Liite 4. Radiolähettimellä merkittyjen, Raattamaan vuonna 2010 vapautettujen, lohien merkintäpöytäkirja. Kohtalo-sarake kertoo yksilön kohtalon kutuaikaan mennessä. Sarakkeen koodausten selitykset: 1=elossa, 2=kuollut (lähetin löydetty), 3=kuollut/pudottanut lähettimen, 4=kadonnut seurannasta, 5=saatu saaliiksi, 6=tuplasignaalilla, mutta yksilö ei välttämättä ole kuollut.

Kalan nro.	Taajuus	Sukupuoli	Pituus (cm)	Vapautuspvm. ja -aika	Alkuperä	Kohtalo
1	138.970	koiras	90	19.6.2010/15:00	viljelty	1
2	138.928	naaras	85	19.6.2010/15:00	viljelty	5
3	139.111	naaras	96	19.6.2010/15:00	viljelty	1
4	138.999	naaras	80	19.6.2010/15:00	viljelty	1

5	138.805	naaras	90	19.6.2010/15:00	viljelty	1
6	138.899	naaras	90	19.6.2010/15:00	viljelty	5
7	138.869	naaras	82	19.6.2010/15:00	viljelty	1
8	138.834	naaras	90	19.6.2010/15:00	viljelty	1
9	139.080	naaras	81	22.6.2010/16.00	viljelty	3
10	138.908	naaras	85	22.6.2010/16.00	viljelty	1
11	138.464	koiras	67	25.7.2010/	viljelty	1
12	138.670	koiras	58	25.7.2010/	villi	3
13	138.599	koiras	55	25.7.2010/	viljelty	3
14	138.475	koiras	55	25.7.2010/	viljelty	6
15	139.261	koiras	49	25.7.2010/	viljelty	1

Liite 5. Nuolimerkillä merkittyjen, Kellosuvantoon vuonna 2010 vapautettujen, lohien merkintäpöytäkirja.

Kalan nro.	Merkin nro	Sukupuoli	Pituus (cm)	Vapautus pvm. ja -aika	Alkuperä
1	yl 8422	koiras	56	2.8.2010/	viljelty
2	yl 8427	koiras	50	2.8.2010/	?
3	yl 8426	koiras	55	2.8.2010/	viljelty
4	yl 8425	koiras	49	2.8.2010/	villi
5	yl 8429	koiras	55	2.8.2010/	viljelty
6	yl 8430	koiras	50	2.8.2010/	viljelty
7	yl 8428	koiras	52	2.8.2010/	villi
8	yl 8432	koiras	60	2.8.2010/	viljelty
9	yl 8431	koiras	50	2.8.2010/	viljelty
10	yl 8436	koiras	46	2.8.2010/	villi
11	yl 8435	koiras	48	2.8.2010/	villi
12	yl 8433	koiras	54	2.8.2010/	viljelty
13	yl 8434	naaras	78	2.8.2010/	viljelty
14	yl 8423	koiras	50	2.8.2010/	villi
15	yl 8161	koiras	45	23.7.2010/19:00	villi
16	yl 8243	naaras	89	25.6.2010/11:00	viljelty
17	yl 8242	naaras	89	25.6.2010/11:00	viljelty
18	yl 8245	naaras	86	25.6.2010/11:00	viljelty
19	yl 8246	naaras	85	25.6.2010/11:00	viljelty
20	yl 8248	naaras	80	25.6.2010/11:00	viljelty
21	yl 8241	naaras	89	27.6.2010/13:00	viljelty
22	yl 8237	koiras	110	27.6.2010/13:00	viljelty
23	yl 8236	naaras	86	27.6.2010/13:00	viljelty
24	yl 8235	naaras	82	27.6.2010/13:00	viljelty
25	yl 8234	naaras	86	27.6.2010/13:00	viljelty
26	yl 8233	naaras	78	27.6.2010/13:00	viljelty
27	yl 8232	naaras	80	27.6.2010/13:00	viljelty
28	yl 8231	naaras	80	27.6.2010/13:00	viljelty
29	yl 8240	naaras	81	27.6.2010/13:00	viljelty

30	yl 8249	naaras	83	27.6.2010/13:00	viljelty
31	yl 8244	naaras	90	27.6.2010/13:00	viljelty
32	yl 8247	naaras	93	27.6.2010/13:00	viljelty
33	yl 8239	naaras	79	27.6.2010/13:00	viljelty
34	yl 8238	koiras	96	27.6.2010/13:00	villi
35	yl 8203	naaras	83	28.6.2010/12:30	villi
36	yl 8216	naaras	86	28.6.2010/12:30	viljelty
37	yl 8211	naaras	100	28.6.2010/12:30	viljelty
38	yl 8210	naaras	81	28.6.2010/12:30	villi
39	yl 8213	naaras	86	28.6.2010/12:30	viljelty
40	yl 8212	naaras	82	28.6.2010/12:30	villi
41	yl 8214	naaras	80	28.6.2010/12:30	?
42	yl 8204	koiras	85	28.6.2010/12:30	viljelty
43	yl 8205	koiras	80	28.6.2010/12:30	viljelty
44	yl 8208	naaras	78	28.6.2010/12:30	viljelty
45	yl 8209	naaras	102	28.6.2010/12:30	villi
46	yl 8206	naaras	94	28.6.2010/12:30	viljelty
47	yl 8207	naaras	95	28.6.2010/12:30	viljelty

Liite 6. Nuolimerkillä merkittyjen, Meltaukseen vuonna 2010 vapautettujen, lohien merkintäpöytäkirja.

Kalan nro.	Merkin nro	Sukupuoli	Pituus (cm)	Vapautus pvm. ja -aika	Alkuperä
1	yl 8424	koiras	46	2.8.2010/18:00	viljelty
2	yl 8440	koiras	50	2.8.2010/18:00	villi
3	yl 8348	koiras	65	2.8.2010/18:00	viljelty
4	yl 8447	koiras	55	2.8.2010/18:00	viljelty
5	yl 8438	koiras	50	2.8.2010/18:00	viljelty
6	yl 8349	koiras	51	2.8.2010/18:00	villi
7	yl 8446	koiras	57	2.8.2010/18:00	villi
8	yl 8449	koiras	71	2.8.2010/18:00	villi
9	yl 8448	koiras	63	2.8.2010/18:00	viljelty
10	yl 8444	koiras	55	2.8.2010/18:00	villi
11	yl 8445	koiras	55	2.8.2010/18:00	viljelty
12	yl 8437	koiras	56	2.8.2010/18:00	viljelty
13	yl 8442	koiras	59	2.8.2010/18:00	viljelty
14	yl 8441	koiras	50	2.8.2010/18:00	viljelty
15	yl 8443	koiras	55	2.8.2010/18:00	viljelty
16	yl 8439	koiras	55	2.8.2010/18:00	villi
17	yl 8453	naaras	81	28.6.2010/21:00	viljelty
18	yl 8451	koiras	81	28.6.2010/21:00	viljelty
19	yl 8452	naaras	85	28.6.2010/21:00	viljelty
20	yl 8450	koiras	91	28.6.2010/21:00	villi
21	yl 8200	naaras	108	28.6.2010/21:00	?
22	yl 8201	naaras	80	28.6.2010/21:00	villi

23	yl 8202	naaras	86	28.6.2010/21:00	villi
24	yl 8454	naaras	89	29.6.2010/15:00	viljelty
25	yl 8456	naaras	87	29.6.2010/15:00	viljelty
26	yl 8457	naaras	91	29.6.2010/15:00	viljelty
27	yl 8466	naaras	85	29.6.2010/15:00	?
28	yl 8458	naaras	86	29.6.2010/15:00	viljelty
29	yl 8461	naaras	112	29.6.2010/15:00	?
30	yl 8459	naaras	80	29.6.2010/15:00	viljelty
31	yl 8455	naaras	85	29.6.2010/15:00	villi
32	yl 8462	naaras	76	29.6.2010/15:00	viljelty
33	yl 8460	naaras	76	29.6.2010/15:00	viljelty
34	yl 8463	naaras	79	29.6.2010/15:00	villi
35	yl 8465	naaras	105	29.6.2010/15:00	villi
36	yl 8464	naaras	82	29.6.2010/15:00	viljelty

Liite 7. Nuolimerkillä merkittyjen, Lohinivaan vuonna 2010 vapautettujen, lohien merkintäpöytäkirja.

Kalan nro.	Merkin nro	Sukupuoli	Pituus (cm)	Vapautus pvm. ja -aika	Alkuperä
1	yl 8217	naaras	96	27.6.2010/20:30	villi
2	yl 8218	naaras	94	27.6.2010/20:30	viljelty
3	yl 8219	naaras	81	27.6.2010/20:30	viljelty
4	yl 8220	naaras	80	27.6.2010/20:30	viljelty
5	yl 8221	naaras	75	27.6.2010/20:30	viljelty
6	yl 8222	naaras	81	27.6.2010/20:30	viljelty
7	yl 8223	naaras	84	27.6.2010/20:30	viljelty
8	yl 8224	koiras ?	85	27.6.2010/20:30	villi
9	yl 8225	naaras	85	27.6.2010/20:30	viljelty
10	yl 8226	naaras	86	27.6.2010/20:30	viljelty
11	yl 8227	naaras	84	27.6.2010/20:30	viljelty
12	yl 8228	koiras	85	27.6.2010/20:30	viljelty
13	yl 8229	naaras	73	27.6.2010/20:30	viljelty
14	yl 8230	naaras	85	27.6.2010/20:30	viljelty
15	yl 8347	koiras	51	3.8.2010/14:00	villi
16	yl 8333	koiras	46	3.8.2010/14:00	viljelty
17	yl 8334	koiras	50	3.8.2010/14:00	viljelty
18	yl 8335	koiras	55	3.8.2010/14:00	viljelty
19	yl 8336	koiras	52	3.8.2010/14:00	viljelty
20	yl 8337	koiras	56	3.8.2010/14:00	viljelty
21	yl 8338	koiras	48	3.8.2010/14:00	viljelty
22	yl 8339	koiras	54	3.8.2010/14:00	viljelty
23	yl 8340	koiras	51	3.8.2010/14:00	villi
24	yl 8341	koiras	49	3.8.2010/14:00	viljelty
25	yl 8342	koiras	51	3.8.2010/14:00	villi
26	yl 8343	koiras	50	3.8.2010/14:00	viljelty

27	yl 8344	koiras	50	3.8.2010/14:00	villi
28	yl 8345	koiras	50	3.8.2010/14:00	villi
29	yl 8346	koiras	52	3.8.2010/14:00	viljelty
30	yl 8152	naaras	105	4.7.2010/13:30	villi
31	yl 8153	naaras	81	4.7.2010/13:30	villi
32	yl 8499	koiras	87	4.7.2010/13:30	villi
33	yl 8497	koiras	81	4.7.2010/13:30	villi
34	yl 8496	naaras	84	4.7.2010/13:30	viljelty
35	yl 8493	naaras	84	4.7.2010/13:30	viljelty
36	yl 8491	naaras	83	4.7.2010/13:30	viljelty
37	yl 8490	naaras	96	4.7.2010/13:30	?
38	yl 8489	naaras	85	4.7.2010/13:30	viljelty
39	yl 8151	naaras	86	4.7.2010/13:30	viljelty
40	yl 8150	naaras	79	4.7.2010/13:30	viljelty

Liite 8. Nuolimerkillä merkittyjen, Pahtajokisuuhun vuonna 2010 vapautettujen, lohien merkintäpöytäkirja.

Kalan nro.	Merkin nro	Sukupuoli	Pituus (cm)	Vapautus pvm. ja -aika	Alkuperä
1	yl 8199	koiras	46	25.7.2010/	viljelty
2	yl 8197	koiras	53	25.7.2010/	viljelty
3	yl 8186	koiras	53	25.7.2010/	viljelty
4	yl 8196	koiras	48	25.7.2010/	viljelty
5	yl 8187	koiras	50	28.7.2010/	villi
6	yl 8190	koiras	47	28.7.2010/	viljelty
7	yl 8166	koiras	47	28.7.2010/	viljelty
8	yl 8192	koiras	50	28.7.2010/	viljelty
9	yl 8193	koiras	55	28.7.2010/	viljelty
10	yl 8194	koiras	55	28.7.2010/	viljelty
11	yl 8195	koiras	50	28.7.2010/	viljelty
12	yl 8188	koiras	50	28.7.2010/	villi
13	yl 8175	koiras	51	28.7.2010/	viljelty
14	yl 8173	koiras	51	28.7.2010/	villi
15	yl 8167	koiras	48	28.7.2010/	villi
16	yl 8178	koiras	55	28.7.2010/	viljelty
17	yl 8176	koiras	57	28.7.2010/	villi
18	yl 8179	koiras	54	28.7.2010/	viljelty
19	yl 8181	koiras	51	28.7.2010/	viljelty
20	yl 8183	koiras	50	28.7.2010/	viljelty
21	yl 8184	koiras	58	28.7.2010/	villi
22	yl 8185	koiras	61	28.7.2010/	viljelty
23	yl 8182	koiras	65	28.7.2010/	villi
24	yl 8180	koiras	61	28.7.2010/	viljelty

Liite 9. Nuolimerkillä merkittyjen, Venesuvantoon vuonna 2010 vapautettujen, lohien merkintäpöytäkirja.

Kalan nro.	Merkin nro	Sukupuoli	Pituus (cm)	Vapautus pvm. ja -aika	Alkuperä
1	yl 8479	naaras	85	1.7.2010/15:30	villi
2	yl 8480	naaras	84	1.7.2010/15:30	villi
3	yl 8481	koiras	83	1.7.2010/15:30	villi
4	yl 8482	naaras	79	1.7.2010/15:30	viljelty
5	yl 8478	naaras	85	1.7.2010/15:30	?
6	yl 8403	koiras	59	28.7.2010/	villi
7	yl 8402	koiras	53	28.7.2010/	villi
8	yl 8400	koiras	55	28.7.2010/	viljelty
9	yl 8401	koiras	52	28.7.2010/	villi
10	yl 8163	koiras	48	28.7.2010/	viljelty
11	yl 8162	koiras	50	28.7.2010/	viljelty
12	yl 8177	koiras	55	28.7.2010/	viljelty
13	yl 8165	koiras	60	28.7.2010/	viljelty
14	yl 8164	koiras	54	28.7.2010/	villi
15	yl 8191	koiras	51	28.7.2010/	viljelty
16	yl 8168	koiras	51	28.7.2010/	villi
17	yl 8169	koiras	50	28.7.2010/	villi
18	yl 8198	koiras	46	28.7.2010/	villi
19	yl 8171	koiras	55	28.7.2010/	viljelty
20	yl 8170	koiras	56	28.7.2010/	villi
21	yl 8172	koiras	56	28.7.2010/	viljelty
22	yl 8174	koiras	50	28.7.2010/	viljelty
23	yl 8331	koiras	51	3.8.2010/16:30	villi
24	yl 8332	koiras	57	3.8.2010/16:30	villi
25	yl 8318	koiras	55	3.8.2010/16:30	viljelty
26	yl 8320	koiras	52	3.8.2010/16:30	viljelty
27	yl 8319	koiras	52	3.8.2010/16:30	viljelty
28	yl 8321	koiras	46	3.8.2010/16:30	viljelty
29	yl 8322	koiras	51	3.8.2010/16:30	viljelty
30	yl 8323	koiras	49	3.8.2010/16:30	viljelty
31	yl 8324	koiras	43	3.8.2010/16:30	viljelty
32	yl 8326	koiras	50	3.8.2010/16:30	viljelty
33	yl 8325	koiras	58	3.8.2010/16:30	villi
34	yl 8327	koiras	56	3.8.2010/16:30	viljelty
35	yl 8328	koiras	56	3.8.2010/16:30	?
36	yl 8329	koiras	51	3.8.2010/16:30	viljelty
37	yl 8330	koiras	59	3.8.2010/16:30	viljelty
38	yl 8473	naaras	81	30.6.2010/16:00	viljelty
39	yl 8472	naaras	78	30.6.2010/16:00	viljelty
40	yl 8476	koiras ?	56	30.6.2010/16:00	viljelty
41	yl 8467	naaras	96	30.6.2010/16:00	viljelty
42	yl 8477	naaras	85	30.6.2010/16:00	villi

43	yl 8468	koiras	105	30.6.2010/16:00	viljelty
44	yl 8469	naaras	95	30.6.2010/16:00	viljelty
45	yl 8470	naaras	86	30.6.2010/16:00	viljelty
46	yl 8475	koiras ?	72	30.6.2010/16:00	viljelty
47	yl 8471	naaras	84	30.6.2010/16:00	viljelty
48	yl 8160	naaras	78	8.7.2010/14:30	viljelty
49	yl 8154	naaras	86	8.7.2010/14:30	viljelty
50	yl 8159	naaras	72	8.7.2010/14:30	viljelty
51	yl 8158	naaras	82	8.7.2010/14:30	viljelty
52	yl 8157	naaras	81	8.7.2010/14:30	viljelty
53	yl 8156	naaras	80	8.7.2010/14:30	viljelty
54	yl 8155	naaras	76	8.7.2010/14:30	villi

Liite 10. Nuolimerkillä merkittyjen, Könkääseen vuonna 2010 vapautettujen, lohien merkintäpöytäkirja.

Kalan nro.	Merkin nro	Sukupuoli	Pituus (cm)	Vapautus pvm. ja -aika	Alkuperä
1	yl 8485	naaras	86	2.7.2010/18:00	viljelty
2	yl 8487	naaras	83	2.7.2010/18:00	viljelty
3	yl 8486	naaras	93	2.7.2010/18:00	viljelty
4	yl 8484	naaras	76	2.7.2010/18:00	viljelty
5	yl 8483	naaras	90	2.7.2010/18:00	viljelty
6	yl 8494	naaras	85	2.7.2010/18:00	viljelty
7	yl 8488	naaras	96	2.7.2010/18:00	?
8	yl 8495	naaras	82	2.7.2010/18:00	villi
9	yl 8498	naaras	83	2.7.2010/18:00	viljelty
10	yl 8421	koiras	50	30.7.2010/	viljelty
11	yl 8420	koiras	66	30.7.2010/	viljelty
12	yl 8419	koiras	50	30.7.2010/	?
13	yl 8418	koiras	65	30.7.2010/	viljelty
14	yl 8417	koiras	54	30.7.2010/	viljelty
15	yl 8416	koiras	50	30.7.2010/	villi
16	yl 8415	koiras	60	30.7.2010/	viljelty
17	yl 8414	koiras	52	30.7.2010/	viljelty
18	yl 8413	koiras	52	30.7.2010/	viljelty
19	yl 8412	koiras	50	30.7.2010/	viljelty
20	yl 8411	koiras	54	30.7.2010/	viljelty
21	yl 8410	koiras	54	30.7.2010/	villi
22	yl 8409	koiras	56	30.7.2010/	?
23	yl 8408	koiras	49	30.7.2010/	villi
24	yl 8407	koiras	56	30.7.2010/	villi
25	yl 8406	koiras	51	30.7.2010/	viljelty
26	yl 8405	koiras	55	30.7.2010/	viljelty
27	yl 8404	koiras	56	30.7.2010/	viljelty

Liite 11. Radiolähettimellä merkittyjen, Kellosuvantoon vuonna 2011 vapautettujen, lohien merkintäpöytäkirja. Kohtalo-sarake kertoo yksilön kohtalon kutuaikaan mennessä. Sarakkeen koodausten selitykset: 1=elossa, 2=kuollut (lähetin löydetty), 3=kuollut/pudottanut lähettimen, 4=kadonnut seurannasta, 5=saatu saaliiksi, 6=tuplasignaalilla, mutta yksilö ei välttämättä ole kuollut.

Kalan nro.	Taajuus	Sukupuoli	Pituus (cm)	Vapautus pvm. ja -aika	Alkuperä	Kohtalo
1	139.360	naaras	89	28.6.2011/14:00	viljelty	4
2	139.450	koiras	80	28.6.2011/14:00	villi	5
3	139.441	naaras	75	28.6.2011/14:00	villi	2
4	139.500	koiras	115	28.6.2011/14:00	viljelty	1
5	139.670	naaras	94	28.6.2011/14:00	viljelty	3
6	139.691	koiras	90	28.6.2011/14:00	villi	4
7	139.530	naaras	80	28.6.2011/14:00	villi	3
8	139.660	naaras	90	28.6.2011/14:00	villi	3
9	139.570	koiras	78	29.6.2011/13.30	villi	2
10	139.491	naaras	81	29.6.2011/13.30	viljelty	3
11	139.601	naaras	79	29.6.2011/13.30	villi	3
12	139.400	koiras	73	29.6.2011/13.30	villi	2
13	139.580	naaras	83	29.6.2011/13.30	villi	1
14	139.560	naaras	75	29.6.2011/13.30	villi	2
15	139.410	naaras	110	29.6.2011/13.30	villi	1
16	139.390	naaras	90	29.6.2011/13.30	villi	3
17	139.510	naaras	82	29.6.2011/13.30	viljelty	4
18	139.890	koiras	95	1.7.2011/13:00	villi	3
19	139.860	naaras	85	1.7.2011/13:00	viljelty	1
20	140.020	koiras	71	1.7.2011/13:00	viljelty	3
21	140.042	naaras	79	1.7.2011/13:00	villi	3
22	139.461	naaras	76	1.7.2011/13:00	villi	3
23	140.001	naaras	90	1.7.2011/13:00	viljelty	1
24	139.951	naaras	89	1.7.2011/13:00	villi	2
25	139.990	koiras	86	1.7.2011/23:30	viljelty	3
26	140.030	koiras	80	1.7.2011/23:30	viljelty	5
27	139.720	koiras	87	1.7.2011/23:30	viljelty	4
28	139.751	koiras	100	2.7.2011/19:00	villi	1
29	139.771	koiras	95	2.7.2011/19:00	villi	3
30	139.831	koiras	90	2.7.2011/19:00	villi	3
31	139.852	koiras	90	2.7.2011/19:00	villi	1
32	139.909	koiras	80	5.7.2011/13:00	viljelty	1
33	139.811	koiras	68	5.7.2011/13:00	villi	1
34	139.761	koiras	91	6.7.2011/13:00	villi	4

Liite 12. Radiolähettimellä merkittyjen, Könkääseen vuonna 2011 vapautettujen, lohien merkintäpöytäkirja. Kohtalo-sarake kertoo yksilön kohtalon kutuaikaan mennessä. Sarakkeen koodausten selitykset: 1=elossa, 2=kuollut (lähetin löydetty), 3=kuollut/pudottanut lähettimen, 4=kadonnut seurannasta, 5=saatu saaliiksi, 6=tuplasignaalilla, mutta yksilö ei välttämättä ole kuollut.

Kalan nro.	Taajuus	Sukupuoli	Pituus (cm)	Vapautus pvm. ja -aika	Alkuperä	Kohtalo
1	139.430	naaras	91	30.6.2011/01:00	viljelty	5
2	139.640	naaras	85	30.6.2011/01:00	viljelty	3
3	139.380	naaras	77	30.6.2011/01:00	viljelty	3
4	139.630	naaras	89	30.6.2011/01:00	viljelty	1
5	139.650	koiras	115	30.6.2011/01:00	viljelty	2
6	139.420	naaras	73	30.6.2011/01:00	villi	1
7	139.680	koiras	86	30.6.2011/01:00	villi	3
8	139.370	naaras	70	30.6.2011/01:00	villi	2
9	139.471	koiras	83	30.6.2011/16:00	villi	1
10	139.551	koiras	80	30.6.2011/16:00	villi	2
11	139.611	naaras	74	30.6.2011/16:00	villi	2
12	139.350	naaras	105	30.6.2011/16:00	villi	1
13	139.540	koiras	85	30.6.2011/16:00	villi	5
14	139.590	naaras	90	30.6.2011/16:00	viljelty	2
15	139.521	naaras	75	30.6.2011/16:00	villi	3
16	139.480	naaras	75	30.6.2011/16:00	villi	2
17	139.740	koiras	81	4.7.2011/21:30	viljelty	1
18	139.620	koiras	81	4.7.2011/21:30	viljelty	5
19	139.841	koiras	86	4.7.2011/21:30	villi	2

Liite 13. Nuolimerkillä merkittyjen, Kellosohvantoon vuonna 2011 vapautettujen, lohien merkintäpöytäkirja.

Kalan nro.	Merkin nro	Sukupuoli	Pituus (cm)	Vapautus pvm. ja -aika	Alkuperä
1	yl 8753	naaras	62	1.7.2011/23:30	villi
2	yl 8752	naaras	96	1.7.2011/23:30	viljelty
3	yl 8751	naaras	76	1.7.2011/23:30	viljelty
4	yl 8763	naaras	85	2.7.2011/19:00	villi
5	yl 8759	naaras	86	2.7.2011/19:00	viljelty
6	yl 8761	naaras	100	2.7.2011/19:00	villi
7	yl 8757	naaras	82	2.7.2011/19:00	villi
8	yl 8784	naaras	80	5.7.2011/13:00	viljelty
9	yl 8785	naaras	85	5.7.2011/13:00	viljelty
10	yl 8780	naaras	82	5.7.2011/13:00	viljelty
11	yl 8783	naaras	82	5.7.2011/13:00	viljelty
12	yl 8782	koiras	55	5.7.2011/13:00	viljelty
13	yl 8778	naaras	85	5.7.2011/13:00	viljelty
14	yl 8770	naaras	81	5.7.2011/13:00	viljelty
15	yl 8803	naaras	75	6.7.2011/13:00	viljelty
16	yl 8802	naaras	85	6.7.2011/13:00	villi

17	yl 8801	koiras	80	6.7.2011/13:00	villi
18	yl 8799	naaras	115	6.7.2011/13:00	villi
19	yl 8798	naaras	86	6.7.2011/13:00	villi
20	yl 8797	naaras	64	6.7.2011/13:00	villi
21	yl 8796	naaras	89	6.7.2011/13:00	viljelty

Liite 14. Nuolimerkillä merkittyjen, Meltaukseen vuonna 2011 vapautettujen, lohien merkintäpöytäkirja.

Kalan nro.	Merkin nro	Sukupuoli	Pituus (cm)	Vapautus pvm. ja -aika	Alkuperä
1	yl 8794	naaras	75	5.7.2011/20:00	viljelty
2	yl 8792	naaras	81	5.7.2011/20:00	villi
3	yl 8790	naaras	75	5.7.2011/20:00	?
4	yl 8789	koiras	90	5.7.2011/20:00	viljelty
5	yl 8788	naaras	80	5.7.2011/20:00	villi
6	yl 8786	naaras	90	5.7.2011/20:00	viljelty
7	yl 8781	koiras	73	5.7.2011/20:00	viljelty
8	yl 8814	naaras	75	6.7.2011/20:00	viljelty
9	yl 8811	naaras	91	6.7.2011/20:00	viljelty
10	yl 8810	koiras	86	6.7.2011/20:00	viljelty
11	yl 8808	naaras	90	6.7.2011/20:00	viljelty
12	yl 8807	naaras	84	6.7.2011/20:00	viljelty
13	yl 8806	koiras	71	6.7.2011/20:00	villi
14	yl 8805	naaras	90	6.7.2011/20:00	viljelty
15	yl 8804	naaras	86	6.7.2011/20:00	viljelty

Liite 15. Nuolimerkillä merkittyjen, Kōnkäeseen vuonna 2011 vapautettujen, lohien merkintäpöytäkirja.

Kalan nro.	Merkin nro	Sukupuoli	Pituus (cm)	Vapautus pvm. ja -aika	Alkuperä
1	yl 8771	naaras	81	4.7.2011/21:30	viljelty
2	yl 8772	naaras	85	4.7.2011/21:30	viljelty
3	yl 8773	naaras	85	4.7.2011/21:30	viljelty
4	yl 8774	naaras	80	4.7.2011/21:30	villi
5	yl 8767	naaras	86	4.7.2011/21:30	villi
6	yl8768	naaras	80	4.7.2011/21:30	viljelty