

Kala- ja vesijulkaisu nro 126

Petri Karppinen



Taimenen ja lohen siirtoistutusten seuranta
Kokemäenjoen vesistössä 2013



Kala- ja
vesitutkimus Oy

KUVAILEHTI

Julkaisija: Kala- ja vesitutkimus Oy

Julkaisuaika: Tammikuu 2014

Tekijät: Petri Karppinen

Julkaisun nimi: Taimenen ja lohen siirtoistutusten seuranta Kokemäenjoen vesistöissä 2013

Toimeksiantajat: Varsinais-Suomen ja Hämeen ELY-keskukset

Sarjan nimi ja numero: Kala- ja vesijulkaisu126

Kannen kuva: Lohien paikannusta Loimijoen Rutavan padolla. Kuva: Petri Karppinen

Sisällysluettelo

1. Johdanto	1
2. Aineisto ja menetelmät	1
2.1. Tutkimusalue	1
2.2. Jokiympäristön olosuhteet tutkimuksen aikana.....	3
2.3. Kalojen pyynti ja merkintä.....	3
2.4. Kalojen liikkeiden seuranta ja paikannukset	5
3. Tulokset	6
3.1. Lohien liikkeet Loimijoessa.....	6
3.2. Taimenten liikkeet Harjunpäänjoessa	9
3.3. Kalojen liikkeet Kokemäenjoen alaosalla	10
5. Tulosten pohdintaa.....	13
5.1. Esimerkkejä siirtoistutuksista muualla	14
6. Yhteenveto	15
7. Viitteet	16

Liitteet:

Liite 1. Loimijoelle siirretyistä lohista tehdyt kalakohtaiset havainnot.

Liite 2. Harjunpäänjokeen siirretyistä taimenista tehdyt kalakohtaiset havainnot.

Liite 3. Kokemäenjoen alaosalle vapautetuista kaloista tehdyt yksilökohtaiset havainnot.

1. Johdanto

Kokemäenjoella aloitettiin kalakantojen hoitosuunnitelmaehdotuksen (Rannikko 2011) mukaiset lohien ja taimenien siirtoistutukset vuonna 2011. Tavoitteena on selvittää, voidaanko siirtoistutuksilla parantaa lohikalojen luontaista lisääntymistä Kokemäenjoen vesistöalueella ja samalla lisätä alueen vetovoimaa virkistyskalastuskohteena. Siirtoistutuksia on tehty Kokemäenjoen alaosalla sijaitsevaan Harjunpäänjokeen ja voimalaitosten yläpuoliselle vesistöalueelle mm. Kuloveteen ja Loimijokeen.

Varsinais-Suomen ELY-keskus tilasi kesällä 2013 Kala- ja vesitutkimus Oy:ltä radiolähetinseurantaan perustuvan lohikalojen käyttäytymistutkimuksen. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää miten siirtoistutetut taimenet ja lohiet käyttäytyvät vapauttamisen jälkeen ja jäävätkö ne siirretylle jokialueelle lisääntymiskauden ajaksi. Tämän lisäksi selvitettiin lohien ja taimenien käyttäytymistä Kokemäenjoessa Harjavallan voimalaitoksen alapuolisella jokiosuudella. Työ on osa Kokemäenjoen kalakantojen hoito-ohjelmaa, jota Varsinais-Suomen ja Hämeen ELY-keskukset yhdessä toimeenpanevat.

Tässä raportissa esitetään radiolähettimellä merkittyjen lohien ja taimenien seurannasta syksyn 2013 aikana Kokemäenjoen vesistöalueella saadut tulokset.

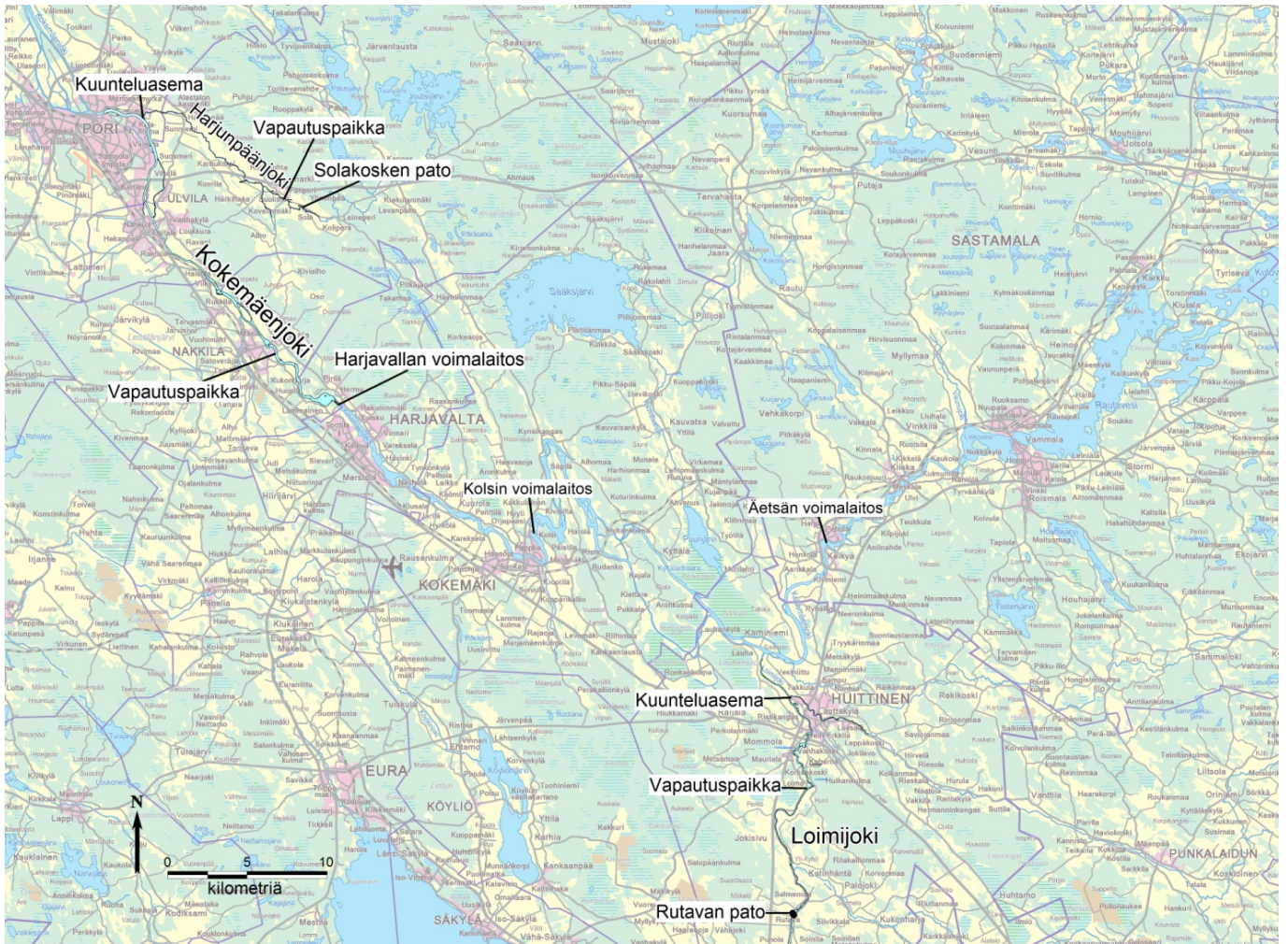
2. Aineisto ja menetelmät

2.1. Tutkimusalue

Kokemäenjoki on 112 km pitkä, sen valuma-alue on noin 27 000 km² ja keskivirtaama 240 m³/s. Pääuomassa on neljä voimalaitosta, joista alimmainen, Harjavallan voimalaitos, valmistui vuonna 1939. Joen patoaminen katkaisi kalojen vaellusreitit, ja lähes kaikki vaelluskalojen lisääntymiseen ja poikastuotantoon soveltuvat koskialueet ovat jääneet patoaltaiden alle. Harjavallan voimalaitos sijaitsee noin 36 kilometrin päässä jokisuulta (Kuva 1). Noin 12 km:n matkalla padon alapuolella on kuusi virta-/ koskijaksoa (Kistu, Korte, Tyni, Pämpinkoski, Arantilankoski ja Ruskilankoski), joista ainakin kolmella on havaittu luonnonkudusta peräisin olevia lohenpoikasia (Puosi & Mäkelä 2012a, 2013a). Myös taimenen luontaisesta lisääntymisestä on havaintoja Harjavallan alapuolisilta koskialueilta.

Harjunpäänjoki laskee Kokemäenjoen alaosalle noin 13 km:n päässä jokisuulta (Kuva 1). Joen keskivirtaama on 4,7 m³/s. Harjunpäänjoesta on poistettu nousuesteitä ja joen koskipaikkoja on kunnostettu lohikalojen poikas- ja lisääntymisalueiksi. Kaloilla on Harjunpäänjoessa vapaa nousuyhteys Solakosken pohjapadolle saakka (noin 15 km jokisuulta). Harjunpäänjokeen on tehty taimenen siirtoistutuksia. Joesta on viime vuosina saatu sähkökoekalastusten yhteydessä sekä taimenen että lohen luonnonpoikasia (Puosi & Mäkelä 2012b, 2013b).

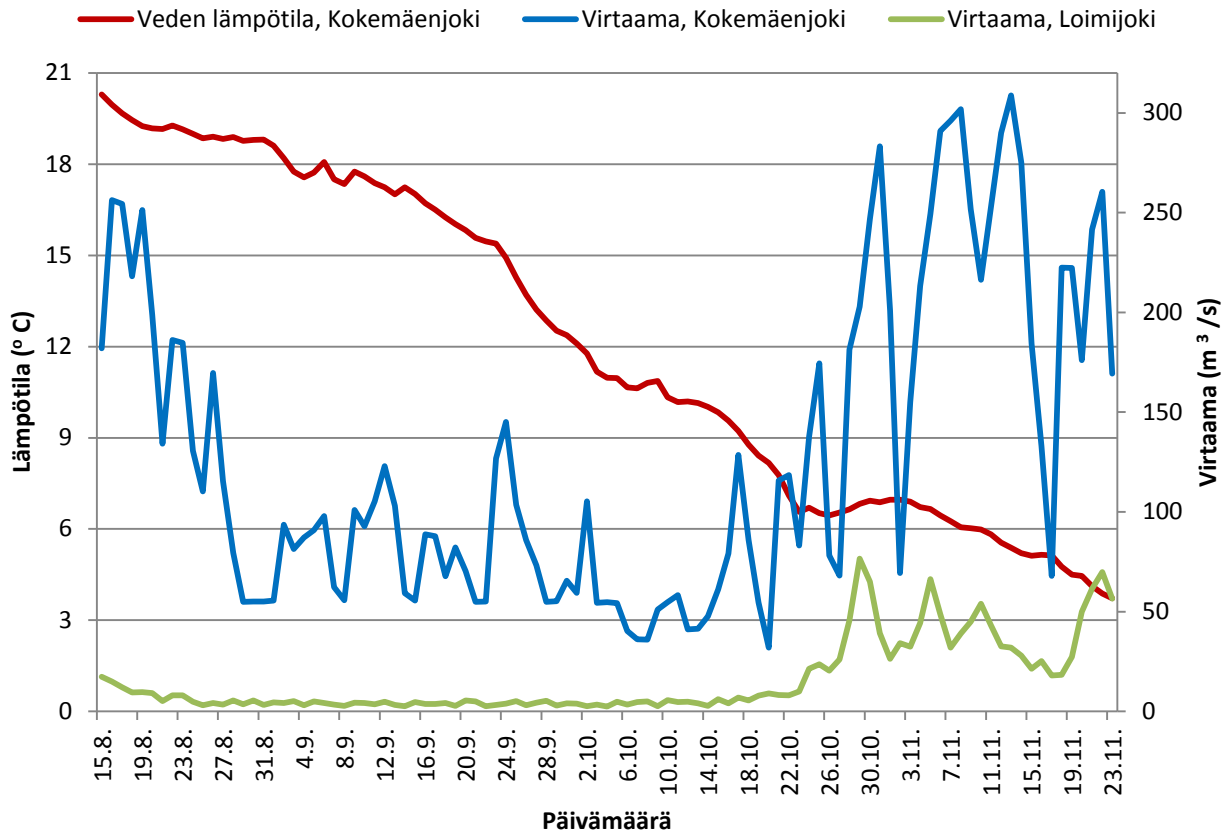
Loimijoki laskee Kokemäenjokeen Äetsän ja Kolsin voimalaitosten välille Huittisissa noin 80 km:n päässä jokisuulta (Kuva 1). Joen keskivirtaama on $26 \text{ m}^3/\text{s}$. Loimijoen ja meren välillä on kaksi voimalaitospatoa (Kolsi ja Harjavalta), joten vapaata vaellusyhteyttä Loimijoen ja meren välillä ei ole. Yläpuolisiin järvi-altaisiin nousun estää Äetsän voimalaitos. Loimijoen alaosalla on muutamia koskialueita, joihin on suunnitteilla kunnostuksia lohikalojen lisääntymismahdollisuuksien parantamiseksi. Loimijoessa kaloilla on mahdollisuus liikkua pääuomasta alkaen noin 22 km matkalla Rutavan padolle saakka (Kuva 1).



Kuva 1. Tutkimuskohteena olleet jokialueet, kalojen vapautuspaikat ja nousuesteet kohdealueilla sekä kiinteät kuunteluasemat Kokemäenjoen ja Loimijoen alaosalla. Kartassa myös Kolsin ja Äetsän voimalaitosten sijainnit (sisältää Maanmittauslaitoksen Taustakarttasarjan aineistoja, 12/2013).

2.2. Jokiympäristön olosuhteet tutkimuksen aikana

Tutkimuksen alkaessa elokuun lopussa veden lämpötila oli verrattain korkealla ja virtaamat alhaiset (Kuva 2). Veden lämpötila laski pääuomassa lohen lisääntymiselle tyypilliselle tasolle lokakuun lopulla, ja samanaikaisesti virtaamat kääntyivät jyrkkään nousuun.



Kuva 2. Veden lämpötila ja joen virtaama Kokemäenjoessa Harjavallan voimalaitoksella sekä virtaama Loimijoessa syksyllä 2013. Luvut ovat vuorokauden keskiarvoja.

Virtaamatiedot: © SYKE, OIVA - ympäristö- ja paikkatietopalvelu, 25.11.2013. Lämpötilatiedot: UPM, Harjavalta.

2.3. Kalojen pyynti ja merkintä

Kaloja pyydystettiin siirtoistutuksia ja radiolähetinmerkintää varten sekä merialueelta että joesta (Taulukko 1). Merialueella kaloja pyydystettiin ammattikalastajien rysillä. Jokialueelta saadut kalat pyydystettiin vapavälinein Harjavallan alapuolelta. Saaliiksi saadut kalat siirrettiin sumppuihin lähellä pyyntipaikkaa odottamaan kuljetusta ja merkintää 2–7 päivän ajaksi. Suurin osa kaloista merkittiin Kokemäenjoella Penttalan rannassa. Harjunpäänjokeen siirretyt viisi taimenta varustettiin ennen kuljetusta radiolähettimellä kalastaja Heikki Salokankaan rannassa Porin Kuuminaisissa.

Kalat nukutettiin yksi kerrallaan merkintää varten bentsokaiiniliuoksella 100 litran hapetetussa vesialtaassa. Kalan pituus mitattiin nukutusaltaassa. Nukutettu kala nostettiin altaasta kalojen siirtelyyn tarkoitettussa kantokassissa punnittavaksi, ja edelleen rantaveteen radiolähettimen asentamisen ajaksi (Kuva 3).



Kuva 3. Radiolähetintä asennetaan lohien selkävän tyvelle (kuva: Nakkilan seudun koskikalastajat ry).

Radiolähetin (Advanced Telemetry Systems Inc., USA, malli F2110, paino 11 g) kiinnitettiin kalaan selkävän tyvelle muovipäällysteisellä 0,5 mm teräsvaijerilla. Merkinnän jälkeen kala siirrettiin sumppuun toipumaan ennen jokeen vapauttamista tai nostettiin suoraan kuljetusaltaaseen odottamaan kuljetusta vapautuspaikalle. Kalat kuljetettiin vapautuspaikalle 1600 litran hapetetussa altaassa ja päästettiin jokeen tarkoitusta varten rakennettua 'liukumäkeä' pitkin (Kuva 4).

Osa kaloista vapautettiin radiolähettimen asentamisen jälkeen Kokemäenjokeen merkintäpaikalla Penttalan rannassa (2 taimenta, 7 lohta) (Kuvat 1 ja 8), osa kuljetettiin Loimijokeen (6 lohta) ja vapautettiin Loimikosken yläpuolelle, noin 11 km:n päässä Loimijoen suusta (Kuvat 1 ja 6). Viisi taimenta siirrettiin Harjunpäänjokeen ja vapautettiin Tehtaankoskille (Hauenkuono) (Kuvat 1 ja 7). Kaikkiaan 20 kalaa varustettiin radiolähettimellä (7 taimenta ja 13 lohta). Tarkemmat kalakohtaiset tiedot on esitetty Taulukossa 1.

Varsinais-Suomen Ely-keskus siirtoistutti em. alueille myös ns. ankkurimerkeillä merkityjä lohia (Loimijoki, Kokemäenjoki) ja taimenia (Harjunpäänjoki, Kokemäenjoki) syksyn 2013 aikana. Merkityjä kaloja siirrettiin myös Kuloveteen. Näistä merkinnöistä ja niiden tuloksista raportoidaan myöhemmin muissa yhteyksissä.

Taulukko 1. Radiolähettimellä merkittyjen kalojen tiedot.

Merkintäpaikka: Kokemäenjoki, Penttalan ranta

Päivä-määrä	Laji	Lähetin nro	Pituus (mm)	Paino (g)	Suku-puoli	Rasva-evä	Pyyntipaikka	Vapautuspaikka
23.8.2013	Lohi	210	670	3700	koiras	Leikattu	Kallo	Loimijoki
23.8.2013	Lohi	240	840	8100	naaras	Leikattu	Kallo	Loimijoki
23.8.2013	Lohi	270	550	2050	naaras	Leikattu	Kallo	Loimijoki
23.8.2013	Lohi	291	620	2550	koiras	Leikattu	Penttalan ranta	Loimijoki
23.8.2013	Lohi	310	670	2800	koiras	Leikattu	Penttalan ranta	Loimijoki
23.8.2013	Lohi	320	825	6300	naaras	Ehjä	Kallo	Loimijoki

Merkintäpaikka: Kokemäenjoki, Penttalan ranta

Päivä-määrä	Laji	Lähetin nro	Pituus (mm)	Paino (g)	Suku-puoli	Rasva-evä	Pyyntipaikka	Vapautuspaikka	Huom.
23.8.2013	Taimen	220	750	5700	koiras	Ehjä	Lammaistenlahti	Penttalan ranta	
23.8.2013	Taimen	281	620	3020	naaras	Ehjä	Lammaistenlahti	Penttalan ranta	
5.9.2013	Lohi	201	700	3700	koiras	Leikattu	Kallo	Penttalan ranta	
5.9.2013	Lohi	230	855	6500	naaras	Ehjä	Lammaistenlahti	Penttalan ranta	
5.9.2013	Lohi	260	830	5500	naaras	Ehjä	Kallo	Penttalan ranta	istukas?
5.9.2013	Lohi	300	550	1500	koiras	Ehjä	Kallo	Penttalan ranta	istukas?
5.9.2013	Lohi	340	695	2850	koiras	Leikattu	Lammaistenlahti	Penttalan ranta	
5.9.2013	Lohi	350	850	5800	naaras	Ehjä	Kallo	Penttalan ranta	
5.9.2013	Lohi	360	910	8720	naaras	Leikattu	Pämpin koski	Penttalan ranta	

Merkintäpaikka: Salokankaan ranta, Kuuminainen

Päivä-määrä	Laji	Lähetin nro	Pituus (mm)	Paino (g)	Suku-puoli	Rasva-evä	Pyyntipaikka	Vapautuspaikka
13.9.2013	Taimen	250	550	2300	naaras	Ehjä	Köörtilä	Harjunpäänjoki
13.9.2013	Taimen	330	500	2000	koiras	Leikattu	Kallo	Harjunpäänjoki
13.9.2013	Taimen	370	740	5800	koiras	Ehjä	Kallo	Harjunpäänjoki
13.9.2013	Taimen	380	665	4500	koiras	Leikattu	Köörtilä	Harjunpäänjoki
13.9.2013	Taimen	390	470	1500	naaras	Ehjä	Köörtilä	Harjunpäänjoki

2.4. Kalojen liikkeiden seuranta ja paikannukset

Radiolähettimellä varustettujen kalojen liikkeiden seuraamiseksi jokivarteen asennettiin kaksi kiinteää kuunteluasemaa. Toinen automaattisesta radiovastaanottimesta (ATS, model R4500) ja antennista koostuva kuunteluasema sijoitettiin Kokemäenjoen alaosalle Harjunpäänjoen suulle, toinen Loimijoen alaosalle Huittisten jätevedenpuhdistamolle (Kuva 1). Harjunpäänjoen kuunteluasema sijoitettiin niin, että sen kuuluvuusalue kattoi sekä Harjunpäänjoen alaosan että Kokemäenjoen pääuoman mainittujen jokien risteysalueella. Kuunteluasemien tarkoituksena oli varmistaa sivujoista tai pääuomasta mahdollisesti kohti alavirtaa pyrkivien kalojen havaitseminen. Automaattisen seurannan lisäksi kaloja paikannettiin vastaanottimella jokivarressa sekä käsiantennin että auton katolle sijoitetun antennin avulla. Harjavallan voimalaitoksen alapuolella kalat käytiin paikantamassa kerran myös veneellä (12.9.). Paikannuskierroksia tehtiin Loimijoella 14 kertaa, Harjunpäänjoella 9 kertaa ja Kokemäenjoella 15 kertaa. Kuunteluasemat purettiin ja kalojen seuranta lopetettiin 20. marraskuuta.



Kuva 4. Tutkimuskalojen vapautus Harjunnäenjoen Tehtaankoskilla 13.9.2013.

3. Tulokset

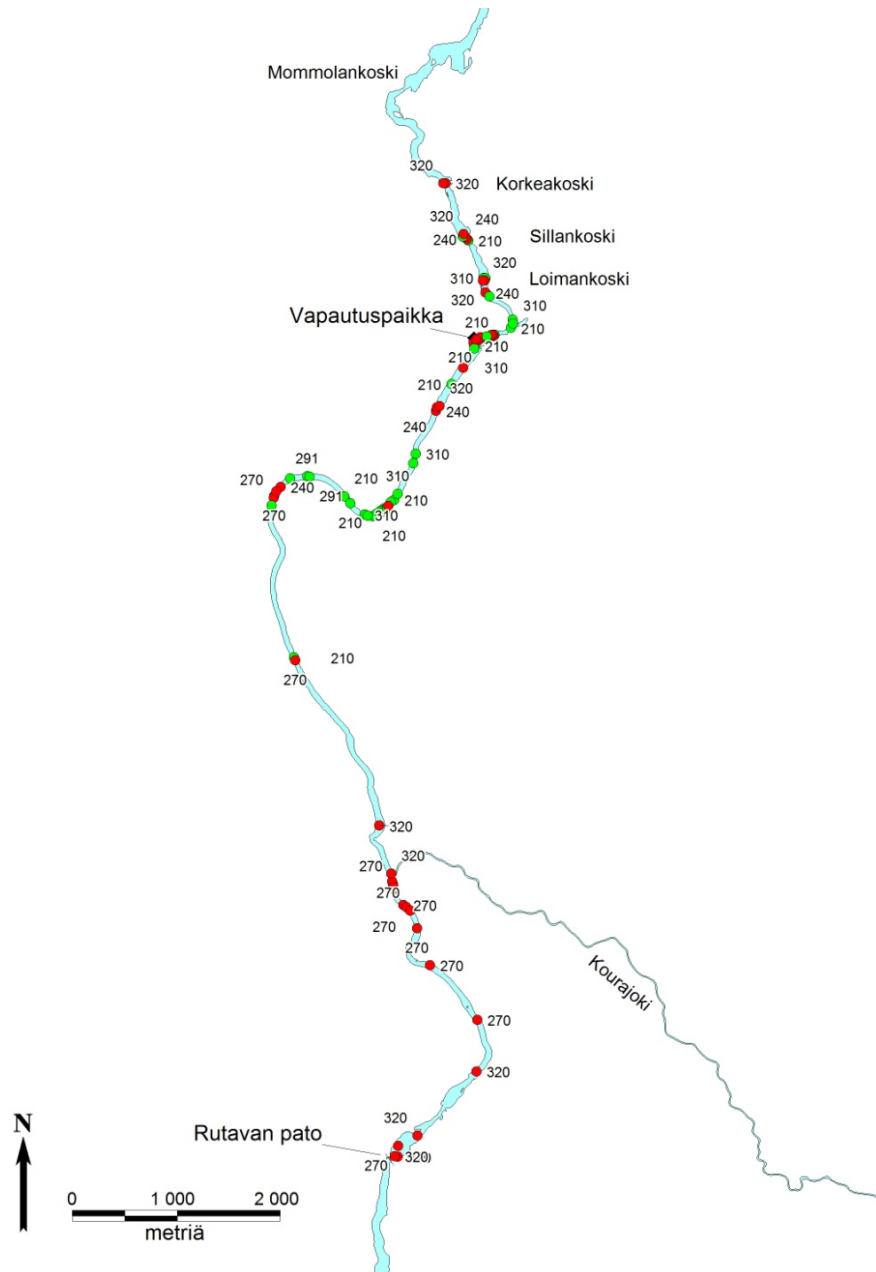
3.1. Lohien liikkeit Loimijoessa

Loimijokeen vapautettiin kuusi lohta 23. elokuuta veden lämpötilan ollessa noin 20 astetta. Parin tunnin kuluttua vapautuksesta kalat olivat noin 100 metrin säteellä vapautuspaikasta lukuun ottamatta naaraskalaa nro 270, joka oli noussut ylävirtaan noin 300 metriä. Seuraavana päivänä kalat 240 ja 310 olivat edelleen vapautuspaikan läheisyydessä. Muut kalat olivat nousseet kohti ylävirtaa seuraavasti: 1,7 km (kala 210); 2,7 km (kala 291); 4,8 km (kala 270); 9,5 km (kala 320). Elokuun 25. päivänä koiraskala 310 siirtyi vapautuspaikalta noin kilometrin verran ylävirtaan, ja naaraskalat 270 ja 320 nousivat Rutavan padon alle. Muut kalat liikkuivat lyhyen matkan ylävirtaa kohti. Kala 320 paikannettiin myös seuraavan kahden päivän aikana Rutavan padon alapuolelta, mm. elokuun 27. päivänä, jolloin padolta juoksutettiin reilusti vettä huoltotöiden takia (Kuva 5). Kala 270 puolestaan palasi samojen päivien aikana noin 7 km:n matkan alavirtaan. Muut lohet pysyivät jokseenkin paikoillaan.



Kuva 5. Ohijuoksutusta Loimijoen Rutavan padolla 27.8.2013.

Syksyn edetessä kalat liikuskelivat muutaman kilometrin matkalla sekä ala- että ylävirtaan, mutta Rutavan padolle saakka niiden ei enää havaittu nousevan. Käsipaikannusten perusteella kaikki Loimijokeen siirretyt lohet pysyivät joessa koko seurannan ajan. Myöskään Loimijoen alaosalle sijoitettu kuunteluasema ei havainnut lähetinsignaaleja. Alimmat havainnot tehtiin Korkeakoskella, noin 2 km vapautuspaikan alapuolelta kutuajan jälkeen (Kuva 6).

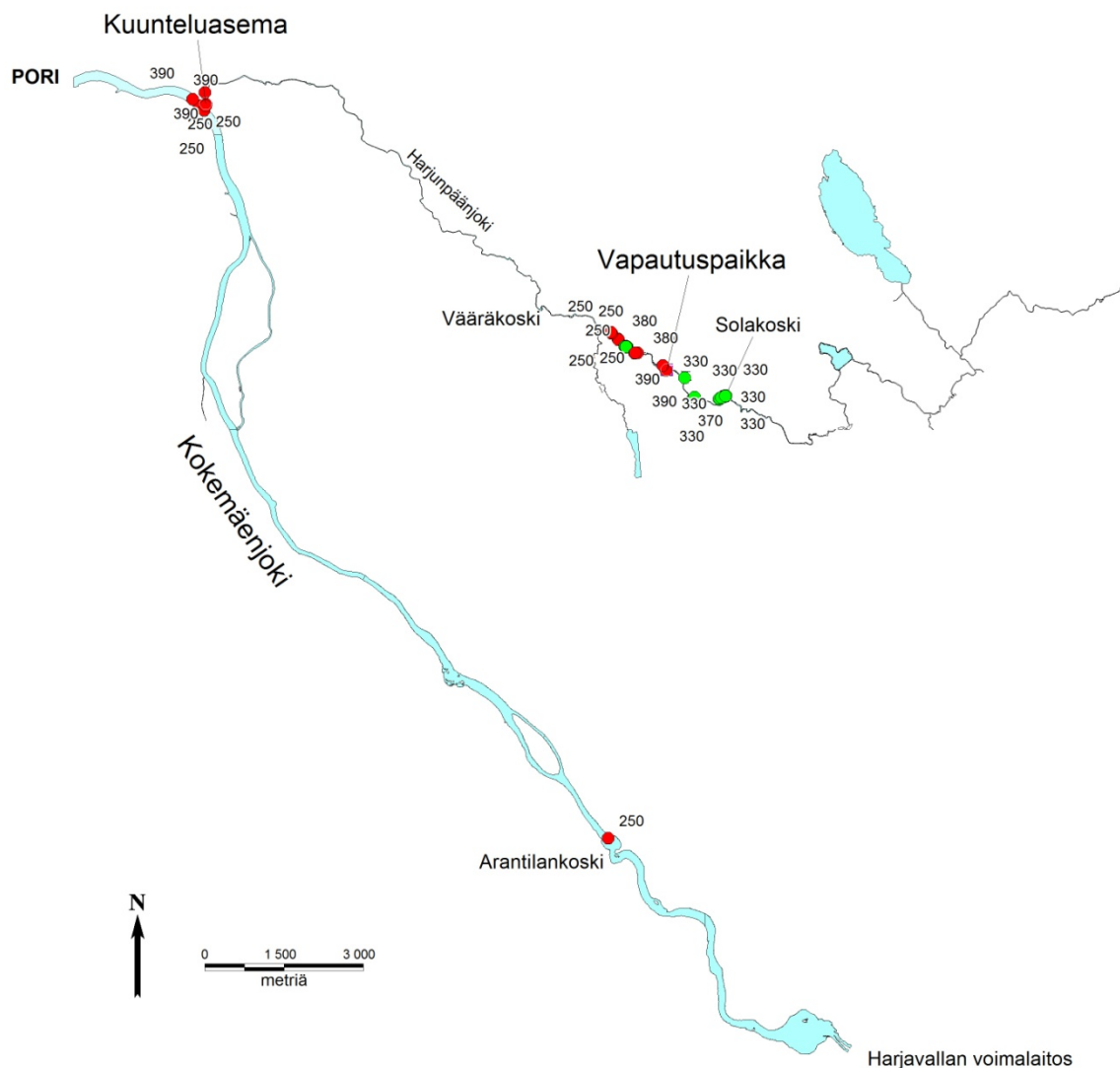


Kuva 6. Loimijoelle siirrettyjen lohien paikannukset syksyllä 2013. Numerokoodi ilmaisee ko. yksilön, merkin väri sukupuolen (punainen = naaras, vihreä = koiras) (sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan aineistoja, 11/2013). Kalakohtaiset paikannustiedot on esitetty tarkemmin Liitteessä 1.

Lohen kutuaika ajoittui veden lämpötilan perusteella todennäköisesti loka-marraskuun vaihteeseen. Kalat nro 210, 240, 310 ja 320 havaittiin tuona aikana vapautuspaikan alapuolella Loimankoski-Sillankoski alueella (25.10. ja 1.11. tehdyt paikannukset). Kala 270 oli kutuaikana hieman Kourajokisuun yläpuolella, kala 291 noin 2 km vapautuspaikan yläpuolella 'Siिकासuon mutkassa', pienen sivupuron suulla (Kuva 6). Kyseisessä mutkassa havaittiin aiemmin syksyllä moni muukin kala. Loimijoelle vapautettujen kalojen paikannustiedot on esitetty tarkemmin Liitteessä 1.

3.2. Taimenten liikkeit Harjunpäänjoessa

Harjunpäänjokeen vapautettiin viisi taimenta 13. syyskuuta veden lämpötilan ollessa 14,7 astetta. Vesi oli vapautushetkellä kirkasta ja kalojen nähtiin liikkuvan hieman sekä ala- että ylävirtaan vapautuspaikalta. Kolmen päivän kuluttua (17.9.) kala 390 oli edelleen vapautuspaikan tuntumassa Tehtaankoskella, 380 oli laskeutunut noin kilometrin päähän Kirkkosillan suvantoon, kala 250 noin 1,2 km alavirtaan (Kuva 7). Kala 330 oli noussut Solakosken padolle, noin 1,7 km ylävirtaan. Myöhemmin syys-lokakuun aikana kalojen havaittiin liikkuvan Harjunpäänjoessa vain vähän, korkeintaan joitakin satoja metrejä. Taimenen kutuaika ajoittui Harjunpäänjoessa todennäköisesti lokakuun loppupuoliskolle. Lokakuun 23. tehdyissä paikannuksissa taimenet olivat sijoittuneena seuraavasti: kala 250 virtapaikassa noin 300 metriä kirkkosillan alapuolella, 330 Solakoski, 370 Solakoski, 380 Kirkkokujan suvanto/virtapaikka, 390 Tehtaankosket/Alinenkoski (Kuva 7).



Kuva 7. Harjunpäänjokeen siirrettyjen taimenten paikannukset syksyllä 2013. Numerokoodi ilmaisee ko. yksilön, merkin väri sukupuolen (punainen = naaras, vihreä = koiras) (sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan aineistoja, 11/2013). Kalakohtaiset paikannustiedot on esitetty tarkemmin Liitteessä 2.

Naaraskala 250 poistui Harjunpäänjoesta Kokemäenjoen pääuomaan 29. lokakuuta. Myös naaras 390 oli lähtenyt kohti jokisuuta ennen marraskuun 30. päivä tehtyjä paikannuksia. Se saapui Harjunpäänjoen suulle 3. marraskuuta ja jäi oleilemaan pääuomaan hieman Harjunpäänjokisuun alapuolelle, missä se oli edelleen viimeisenä seurantapäivänä 20. marraskuuta. Kala 250 viipyi parin päivän ajan Harjunpäänjoen suulla ja lähti nousemaan Kokemäenjokea ylöspäin 31. lokakuuta. Viimeisellä paikannuskierroksella marraskuun 20. päivänä kala 250 paikannettiin Arantilankoskelta. Harjunpäänjokeen vapautettujen kalojen paikannustiedot on esitetty tarkemmin Liitteessä 2.

3.3. Kalojen liikkeet Kokemäenjoen alaosalla

Taimenet

Kokemäenjokeen Harjavallan voimalaitospadon alapuolella Penttalan rannassa vapautettiin 23. elokuuta kaksi taimenta (220 ja 281). Veden lämpötila joessa oli 19,2 astetta. Molemmat taimenet oli pyydystetty Lammaistenlahdelta voimalaitoksen alapuolelta. Merkinnän jälkeisenä päivänä ne olivat palanneet Lammaistenlahdelle ja liikuskelivat lahden yläpäässä voimalaitoksen alakanavan suulla. Kala 220 paikannettiin elo-syyskuun aikana useita kertoja alakanavan alaosilta. Tämä koirastaimen liikkui syksyn mittaan pitkiä matkoja Kokemäenjoen alapään ja Harjavallan välillä ja se havaittiin mm. Harjunpäänjokisuun kuunteluasemalla (ks. Kuva 1) useasti: 24.9., 3.10., 4.10., 10.10. ja 19.10.. Taimennaaras 281 sen sijaan liikkui huomattavasti suppeammalla alueella, lähinnä välillä Arantilankoski-Lammaistenlahti. Lokakuun 4. päivänä se havaittiin myös alakanavan yläpäästä voimalaitoksen alta. Kutuaikana loka-marraskuun vaihteessa molemmista taimenista saadut havainnot keskittyivät Arantilankoskelle, missä ne olivat edelleen seurannan päättyessä 20. marraskuuta.

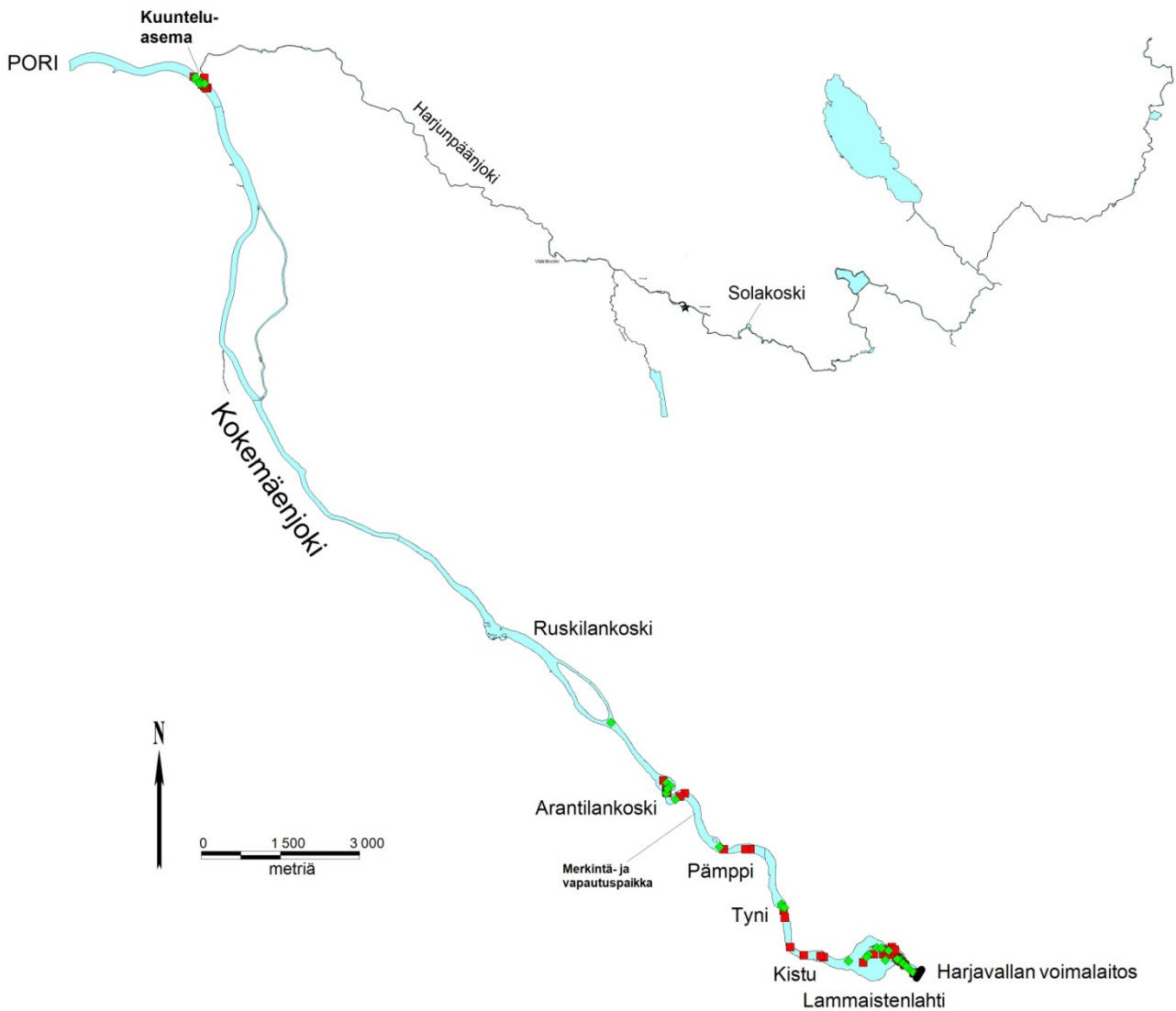
Lohet

Penttalan rannassa merkittiin ja vapautettiin 5. syyskuuta seitsemän lohta, veden lämpötilan ollessa 17,7 astetta. Merkinnän jälkeisenä päivänä kalat 230 ja 360 olivat siirtyneet hieman merkintäpaikan alapuolelle Arantilankoskelle, 350 nousi hieman ylöspäin Pämpinkoskelle, 260 ja 300 uivat ylävirtaan Lammaistenlahdelle, ja 201 havaittiin aivan alakanavan yläpäässä voimalaitoksen alla.

Koiraslohi 201 oli viikkoa myöhemmin alakanavan alapäässä. Puolen päivän aikaan syyskuun 24. se paikannettiin Tyninkoskella. Saman päivän iltana se ui kohti alavirtaa Harjunpäänjoen suulle kello 20:06 ja jatkoi merelle päin kello 21:50. Kalaa ei enää havaittu tämän jälkeen.

Naaraslohi 230 liikuski seurannan aikana pääasiassa Lammaistenlahdella. Se käväisi Kokemäenjoen alapäässä 3. lokakuuta, jolloin se oli rekisteröitynyt Harjunpään kuunteluasemalla kello 16 jälkeen ja uudelleen kello 21–23. Kala kuitenkin palasi Nakkilaan ja nousi Harjavallan voimalaitoksen alle. Kutuaikana kala 230 oli voimalaitoksen alakanavan alapäässä. Seurannan päättyessä 20. marraskuuta se oli Tyninkoskella.

Naaraslohi 260 liikkui laajalla alueella syyskuun aikana. Syyskuun 12. päivä se paikannettiin Tyninkoskella ja 13. syyskuuta Harjunpäänjoen suulla. Se havaittiin Harjunpäänjoen suulla myös 15.9., 18.9. ja 20.9.. Syyskuun 24. päivänä puolen päivän aikaan kala 260 paikannettiin Arantilankoskella, ja illalla kello 18:06 se havaittiin jälleen Harjunpään kuunteluasemalla. Se liikuski illan Harjunpäänjoen suulla ja nousi todennäköisesti lyhyen matkan myös Harjunpäänjokeen. Kello 1:06 (25. syyskuuta) kala jatkoi matkaa merelle päin, eikä sitä havaittu enää Kokemäenjoessa.



Kuva 8. Kokemäenjoen alaosalle vapautettujen kalojen paikannukset syksyllä 2013. Merkin väri ilmaisee sukupuolen (punainen = naaras, vihreä = koiras) (sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan aineistoja, 11/2013). Kalakohtaiset paikannustiedot on esitetty tarkemmin Liitteessä 3.

Koiraslohi 300 paikannettiin ainoastaan Tyninkosken ja voimalaitoksen alakanavan väliseltä alueelta. Kutuaikana se paikannettiin Tyninkoskesta (23. lokakuuta), mikä jäikin viimeiseksi havainnoksi tästä kalasta.

Koiraslohi 340 havaittiin seurannan alkuvaiheessa Ruskilankoskilta Kirkkosaaren yläpäästä. Muutoin kala tavattiin useimmiten voimalaitoksen alakanavan alaosalta, missä se oli myös kutuaikana. Kalasta saatiin viimeinen havainto 30. lokakuuta.

Naaraslohi 350 havaittiin syyskuussa useaan kertaan Pämpinkoskelta, lokakuussa puolestaan enimmäkseen Lammaistenlahden yläpäästä ja voimalaitoksen alakanavasta, jossa se oli myös kutuaikana. Marraskuun alkupuolella kala havaittiin Kistussa, ja viimeisellä paikannuskerralla 20.11. Tynin ja Kistun välillä.

Naaraslohi 360 viihtyi syyskuun alkupuolella Arantilankoskella. Lokakuun 3. päivä se saapui Kokemäenjoen alapäähän Harjunpäänjokisuulle kello 9:28 ja jatkoi matkaansa ilmeisesti merelle päin. Kalaa ei havaittu Kokemäenjoessa enää tämän jälkeen. Kokemäenjokeen vapautettujen kalojen paikannustiedot on esitetty tarkemmin Liitteessä 3.

3.4. Pyyntipaikan ja alkuperän vaikutus kalojen käyttäytymiseen

Harjunpäänjoelle siirretyt taimenet tuotiin Harjunpäänjokeen mereltä. Taimenet liikkivat vapauttamisen jälkeen varsin vähän ja ne pysyivät suhteellisen lyhyellä, noin 3,3 km:n pituisella jokiosuudella. Ryhmän kaksi naarasta (250 ja 390), jotka olivat molemmat luonnonkaloja, poistuivat Harjunpäänjoesta loka-marraskuun vaihteessa. Ne laskeutuivat pääuomaan todennäköisesti kudun päättymisen seurauksena, mikä on luonnollinen käyttäytymispiirre kutuajan jälkeen.

Loimijoelle siirretyissä kaloissa oli ainoastaan yksi luonnonkala (naaraslohi 320). Se liikkui laajemmalla alueella kuin muut jokeen vapautetut, istutusalkuperää olevat lohet. Kokemäenjoesta siirretyt lohet (291 ja 310) liikkivat keskimäärin hieman vähemmän kuin mereltä tuodut kalat, ja koiraat liikkivat keskimäärin vähemmän kuin naaraat. Yksilömäärä ja paikannuskertojen määrä oli kuitenkin varsin pieni, ja siksi vertailun tuloksiin tulee suhtautua varauksella.

Kokemäenjokeen Penttalan rantaan vapautetut taimenet oli saatu saaliiksi Harjavallan voimalaitoksen alapuolelta. Molemmat kalat olivat todennäköisesti luonnossa syntyneitä, koska niillä oli ehjä rasvaevä. Näistä koirastaimen liikkui pitkiä matkoja käyden useasti jokisuulla saakka. Naaras sen sijaan pysytteli Nakkilan alueella. Molemmat asettuivat kutuajaksi Arantilankoskelle. Molemmat yksilöt olivat siis itse hakeutuneet Nakkilaan ja mahdollisesti myös syntyneet Harjavallan alapuolisilla koskialueilla. Niiden pysyminen joessa ja asettuminen kutuajaksi näille alueille on siksi luonteva tulos.

Penttalaan vapautetuista mereltä pyydystetyistä neljästä lohesta kaksi (koiraslohi 201, naaraslohi 260) poistui Kokemäenjoesta illalla 24. syyskuuta. Molemmat kalat olivat todennäköisesti istutettuja, vaikka naarakalalla 260 oli ehjä rasvaevä. Naaraan ulkoinen olemus ja epämuodostunut, surkastunut selkäevä viittaavat kuitenkin laitosalkuperään. Kaksi muuta mereltä jokeen tuotua lohta (koiras 300, naaras 350) pysyivät koko seurannan ajan Nakkilan alueella ja

todennäköisesti myös kutivat siellä. Näistä ainakin kala 350 oli luonnonkudusta peräisin, kalan 300 alkuperästä ei samoista edellä mainituista syistä ole varmuutta (ks. Taulukko 1).

Nakkilan alueelta pyydystetyistä ja vapautetuista kolmesta lohesta yksi oli luonnonkala (naaras 230), muut kaksi istutettuja (koiras 340, naaras 360). Kalat 230 ja 340 pysyivät Harjavallan voimalaitoksen alapuolisilla koskialueilla ja ne olivat kutuaikana voimalaitoksen alakanavan alapäässä. Toinen istutusalkuperää oleva kala (360) poistui joesta ennen kutuaikaa.

Molemmat **villit naaraskalat** (230 joesta pyydetty ja 350 mereltä pyydetty) jäivät Kokemäenjokeen lisääntymiskauden ajaksi. Lohien alkuperällä (villi/istutettu) tai pyyntipaikalla (meri/joki) ei kuitenkaan vaikuttanut olevan vaikutusta siihen, jäivätkö ne vapautusalueelle vai palasivatko ne merelle. Noin puolet kaloista jäi jokeen lisääntymiskauden ajaksi ja puolet poistui joesta ennen kutuaikaa riippumatta niiden alkuperästä tai pyyntipaikasta.

3.5. Virtaaman vaikutus kaloihin Harjavallan alapuolella

Radiolähettimellä merkittyjen kalojen paikannustiheys oli niin harva ja säännöstelystä johtuva virtaaman vuorokauden sisäinen vaihtelu Kokemäenjoessa niin suurta, että arvioita virtaaman vaikutuksesta kalojen käyttäytymiseen ei ole mielekää tehdä. Kalojen paikannusten yhteydessä havaittiin kuitenkin, että nopeasti lisääntyvä virtaus Harjavallan voimalaitoksen alakanavassa sai kalat nousemaan alemmaa Lammaistenlahdelta kohti alakanavaa, ja vastaavasti vähentyvä ja lopulta pysähtynyt virtaama sai kalat laskeutumaan alakanavasta takaisin Lammaistenlahdelle.

Lisäksi seuranta-aineistosta havaittiin kaksi erikoista tapahtumaa. Syyskuun 24. päivänä kolme kalaa laskeutui Nakkilasta joen alaosalle saakka (lohet 201, 260 ja taimen 220). Kyseisenä päivänä joen virtaama nousi nopeasti (Kuva 2). Molemmat lohet poistuivat kokonaan joesta, taimen sen sijaan palasi Nakkilaan. Vastaavanlainen tilanne havaittiin myös 3–4. lokakuuta; sama em. taimen (220) ja kaksi naaraslohta (230 ja 360) rekisteröitiin Harjunpään kuunteluasemalla. Näistä istukaslohi 360 jatkoi matkaa merelle, lohi 230 ja taimen 220 palasivat Nakkilaan. Tällä kertaa joen virtaama oli kuitenkin pikemminkin laskussa kuin nousussa (Kuva 2).

5. Tulosten pohdintaa

Kaksi naarastaimenta siirtyi lokakuun lopussa Harjunpäänjoesta pääuomaan. Kyseiset naaraskalat oli pyydystetty merialueelta ja ne olivat merkintähetkellä vielä melko kirkkaita. Ei ole siis varmaa, että ne olivat valmistautumassa kutuvaellusta ja lisääntymistä varten. Toisaalta niillä oli noin kuusi viikkoa aikaa kypsyä ennen kutuaikaa. Molemmat kalat lähtivät Harjunpäänjoesta kohti alavirtaa suunnilleen samanaikaisesti joen virtaaman kasvaessa jyrkästi. Voi siis olla, että esim. jokiveden samentuminen ja vedenlaadun huononeminen ajoi ne liikkeelle. On kuitenkin todennäköisempää, että alaspäin suuntautuneet liikkeet liittyivät kudun päättymiseen. Sivujoista poistuminen nopeasti kudun jälkeen on tyypillinen käyttäytymispiirre etenkin naarastaimenille, koiraat sen sijaan viiptyvät kutualueilla usein pitempään (mm. Evans 1994, Rustadbakken ym. 2004).

Kolme lohta poistui Kokemäenjoen alaosalta merelle ennen kutuaikaa. Niistä kaksi oli varmasti istutusalkuperää, kolmaskin todennäköisesti. Lohen poikasistutuksia on tehty viime vuosina Kokemäenjoella Harjavallan alapuolelle sekä jokisuulle merialueella (Reposaari ja Mäntyluoto). On siis mahdollista, että nämä kalat olivat leimautuneet merialueen istutuspaikoille ja lähtivät siksi takaisin merelle.

Kahdesta lohesta (koiraslohet 300 ja 340) saatiin viimeiset havainnot lokakuun lopulla. Kalat eivät kuitenkaan olleet poistuneet joesta, koska jokisuun kuunteluasema ei ollut rekisteröinyt havaintoja niistä. Mahdollisia selityksiä niiden katoamiselle on kolme. Ne joko laskeutuivat lähemmäs jokisuuta varsinaisten koskialueiden alapuolelle, joutuivat saaliiksi, tai sitten ne painuivat syvänteisiin, joista lähettimen radiosignaali ei enää kanna pinnalle saakka.

Suurin osa tässä hankkeessa siirretyistä kaloista pysyi jokialueella jonne ne oli siirretty, ja todennäköisesti myös lisääntyi siellä. Kalojen liikehinnästä heti vapautuksen jälkeen voidaan päätellä, että kaikki siirretyt yksilöt selvisivät käsittelystä ja kuljetuksesta hyvin. Kuolleisuutta näyttäisi olleen hyvin vähän, ainoastaan kahden kalan lopullinen kohtalo jäi epävarmaksi. Loimijoelle siirretty koiraslohi 291 liikkui vapautuksen jälkeen ylä- ja alavirtaan usean päivän aikana, mutta syyskuusta alkaen se paikannettiin toistuvasti suurin piirtein samasta paikasta. Harjunpäänjokeen siirretyistä taimenista koiras 380 liikkui vapautuksen jälkeisinä päivinä alavirtaan Kirkkosillan suvantoon, jossa se havaittiin myöhemminkin jokaisella paikannuskerralla. Paikalla on syvä monttu, johon taimen saattaisi hyvinkin asettua pidemmäksi ajaksi.

5.1. Esimerkkejä siirtoistutuksista muualla

Aikuisten lohikalojen siirtoistutuksia poikastuotannon käynnistämiseksi tai vahvistamiseksi on tehty paljon ympäri maailman (ks. esim. Kennedy ym. 1977). Lohia on siirretty lohikantojen perustamiseksi uusille alueille hyvällä menestyksellä mm. Kanadassa (esim. O'Connell & Bourgeois 1987, Bourgeois 1998). Myös taimenen siirtoistutuksia on tehty jo 1800-luvun lopulta alkaen, ja ekologistaan monimuotoisena lajina taimenen kotiutus uusille alueille on onnistunut yleensä jopa paremmin kuin lohella. Esimerkiksi Ruotsissa on siirretty luonnonpoikastuotannon vahvistamiseksi järvilohia ja taimenia Klarälven-joen suulta voimalaitospatojen yläpuolisille lisääntymisalueille jo 1930-luvulta saakka. Kalat kuljetaan noin 100 km:n päähän jokisuusta, ne lisääntyvät siellä ja tuottavat merkittävän osan joen luonnonpoikasista (Anonyymi 1998).

Suomessa Tuulomajoen vesistössä 1990-luvun lopulla tehdyssä villien lohien siirtoistutuksessa jokisuulta pyydystettyjä lohia kuljetettiin vesistön yläosille Luttojokeen elokuun lopulla (Erkinaro ym. 2000). Näistä noin 100 km:n päähän jokisuulta siirretyistä radiolähettimillä merkityistä lohista suurin osa (83 %) liikkui vapautuspaikalta kohti ylävirtaa. Lohet asettuivat ensimmäisille kohtaamilleen hyvälle kutualueille luonnontilaisessa Luttojoessa ja lisääntyivät siellä onnistuneesti.

Norjan Ingdalselva-jokeen siirrettiin lohia kahdesta noin 20 km:n päässä sijaitsevasta joesta juuri ennen kutuaikaa (Johnsen & Hvidsten 2002). Radiolähettimellä varustetut kalat vapautettiin 1–10 km:n päässä jokisuusta, joen alaosalla sijaitsevan putouksen yläpuolelle. Putous muodostaa

luonnollisen vaellusesteen, eikä joessa ollut luontaisesti lohia. Siirretyt lohet liikkuivat useiden kilometrien matkalla sekä ylä- että alavirtaan, mutta suurin osa (77 %) siirretyistä lohista pysyi kuitenkin joessa ja myös lisääntyi siellä.

Suomessa on aivan viime vuosina tehty lohien siirtoistutuksia voimalaitospatojen yläpuolisille vesialueille ja sivujokiin esim. Iijoella (Orell ym. 2011) ja Kemijoen vesistöissä (Jaukkuri ym. 2012). Näissä tutkimuksissa radiolähettimellä merkittyjä lohia siirrettiin Iijoen lähes luonnontilaiselle yläosalle ja sivujokiin sekä Kemijokeen laskevaan Ounasjokeen kahtena peräkkäisenä kesänä. Siirtoetäisyydet kalojen pyyntipaikoilta olivat useita kymmeniä ja jopa satoja kilometrejä. Siirtoja tehtiin kesäkuun loppupuoliskon ja heinäkuun lopun välisenä aikana. Ounasjoelle siirrettyjen lohien hävikki (poistuminen joesta, kuolleisuus, lähettimen irtoaminen) oli suurta ja vain noin kolmasosa kaloista pysyi Ounasjoessa kutuaikaan saakka. Iijoella yli puolet siirretyistä lohista oli joessa vielä kutuaikana. Molemmissa vesistöissä joessa kutuaikana jäljellä olleet lohet kuitenkin lisääntyivät, ja niiden jäljiltä löydettiin poikasia seuraavan kesän sähkökoekalastusten yhteydessä.

Edellä mainittujen tutkimusten tuloksista päätellen vaikuttaisi siltä, että siirtoistutukset onnistuvat parhaiten silloin, kun siirrot tehdään myöhemmin kesällä tai syksyllä lähellä kutuaikaa. Lisääntymiskauteen valmistautuvassa kalassa tapahtuvat fysiologiset muutokset ovat silloin edenneet jo pidemmälle, kalat kestävät paremmin käsittelyä ja niiden lisääntymismotivaatio on nousussa. Vaikuttaa myös siltä, että kun kalat siirretään ylävirtaan riittävän kauas pyyntipaikalta (mieluiten kymmeniä kilometrejä), ne todennäköisemmin jäävät vapautusalueelle (esim. Helle 1966, Cramer 1981, Heggberget ym. 1986). Nämä molemmat ehdot täyttyivät Kokemäenjoen vesistöissä tehtyjen kalasiirtojen kohdalla, mikä saattaa osittain selittää tutkimuksesta saatuja verrattain hyviä tuloksia.

6. Yhteenveto

Kokemäenjoen vesistöalueella tutkittiin siirtoistutettujen, radiolähettimellä merkittyjen lohien ja taimenien käyttäytymistä syksyllä 2013. Radiolähettimellä merkittiin kaikkiaan 20 kalaa.

Voimalaitosten yläpuoliselle jokialueelle **Loimijokeen** siirrettiin sekä mereltä että joesta pyydystettyjä lohia (6 kalaa). Elokuun lopulla tapahtuneen siirron jälkeen lohet levittäytyivät vapautuspaikan lähistölle ja osa nousi noin 10 km:n matkan ylävirtaan Rutavan padolle saakka. Kaikki Loimijokeen siirretyt lohet pysyivät joessa koko seurannan ajan, ja kutuaikana ne olivat sijoittuneina lähinnä vapautuspaikan alapuolisille koskialueille.

Kokemäenjoen alaosalle laskevaan **Harjunpäänjokeen** vapautettiin viisi mereltä pyydystettyä taimenta. Taimenet levittäytyivät vapautuspaikalta sekä ylä- että alavirtaan, ja kutuaikana ne olivat sijoittuneena koski- ja virtapaikoille noin kolmen kilometrin matkalla. Molemmat naarastaimenet poistuivat Harjunpäänjoesta loka-marraskuun vaihteessa todennäköisesti kudun päättymisen seurauksena.

Kokemäenjoen pääuomaan **Harjavallan voimalaitoksen alapuolelle** vapautettiin kaksi radiolähettimellä merkittyä taimenta ja seitsemän lohta. Taimenet oli pyydystetty Kokemäenjoesta, lohet sekä mereltä että joesta. Taimenkoiras liikkui paljon Harjavallan voimalaitoksen ja jokisuun välillä, naaras pysyi suppeammalla alueella. Molemmat taimenet olivat kutuaikana Arantilankoskella.

Harjavallan alapuolelle vapautetuista seitsemästä lohesta kolme poistui Kokemäenjoesta ennen kutuaikaa, loput neljä lohta pysyivät joessa. Kutuaikana lokakuun lopulla ja marraskuun alussa niistä saatiin havaintoja pääasiassa voimalaitoksen alakanavasta, mutta myös Tyninkoskesta ja Kistusta.

Aikuisten taimenien ja lohien siirtoistutukset onnistuivat Kokemäenjoen vesistöalueella hyvin. Vaikuttaakin siltä, että poikastuotannon käynnistäminen ja kutevan kannan vahvistaminen siirtämällä mereltä ja joesta pyydystettyjä kaloja sivujokiin ja muille potentiaalisille kutualueille on mahdollista. Suurin osa etenkin sivujokiin siirretyistä kaloista pysyi alueella, jonne ne vapautettiin, ja todennäköisesti ne myös lisääntyivät siellä. Loimijoessa siirtokalojen lisääntymisen onnistumista voidaan kartoittaa etsimällä lohien poikasia seuraavana kesänä tehtävillä sähkökoekalastuksilla.

7. Viitteet

Anonyymi 1998. Lax och öringfiske i Vänern. Fiskeriverkets Information **8**. Fiskeriverket och Länsstyrelsen i Värmlands län 1998.

Bourgeois, C. E. 1998. Assessment of the introduction of Atlantic salmon, *Salmo salar*, into the Rocky River. Teoksessa: Stocking and introduction of fish. (toim. Cowx, I. G.). Fishing News Books, Oxford.

Cramer, D. P. 1981. Effect of smolt release location and displacement of adults on distribution of summer steelhead trout. The Progressive Fish Culturist 43: 8–11.

Erkinaro, J., Karppinen, P., Mäkinen, T., Kaukoranta, M., Popov, N. & Lupandin, A. 2000: Restoring the Atlantic salmon stock of the River Tuloma - a pilot experiment using transplanted radio-tagged adult salmon. Teoksessa: Advances in Fish Telemetry (toim.. A. Moore and I.C. Russell), CEFAS, Lowestoft, 229-235.

Evans, D. M. 1994. Observations on the spawning behaviour of male and female adult sea trout, *Salmo trutta* L., using radio-telemetry. Fisheries Management and Ecology 1: 91–105.

Heggberget, T.G., Hansen, L.P., and Naesje, T.F. 1986. Within-river spawning migration of Atlantic salmon (*Salmo salar*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 45: 1691–1698.

Helle, J. H. 1966. Behavior of displaced adult pink salmon. Transactions of the American Fisheries Society 95: 188–195.

- Jaukkuri, M, Orell, P., Kannianen, T., Vierelä, M., Huusko, R., Mäki-Petäys, A., van der Meer, O. & Jokikokko, E. 2012. Ylisiirrettyjen lohien radiotelemetriatutkimus Kemi-Ounasjoella v. 2010-2011. RKTL:n työraportteja 11/2012. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki.
- Johnsen, B. O. & Hvidsten, N. A. 2002. Use of telemetry and electrofishing to assess spawning by transplanted Atlantic salmon. *Hydrobiologia* 483: 13–21.
- Kennedy, G. J. A., Hadoke, G. D. F. & Shelldrake, D. R. 1977. Transplanting of adult Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the River Foyle as a viable method of supplementing the spawning stock. *Fisheries Management* 8: 120–127.
- O'Connell, M. F. & Bourgeois, C. E. 1987. Atlantic salmon enhancement in the Exploits River, Newfoundland, 1957-1984. *North American Journal of Fisheries Management* 7: 207–214.
- Orell, P., Jaukkuri, M., Kannianen, T., van der Meer, O., Mäki-Petäys, A., Huusko, R., Karppinen, P. & Marttila, M. 2011. Ylisiirrettyjen lohien radiotelemetriaseuranta Iijoen v. 2009 - 2010. Työraportti. Vaelluskalat palaavat Iijokeen -hanke. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki.
- Puosi, K. & Mäkelä, T. 2012a. Kokemäenjoen sähkökalastukset Harjavallan voimalaitoksen alapuolisilla koski ja virtapaikoilla vuonna 2012. Raportti.
- Puosi, K. & Mäkelä, T. 2012b. Harjunpäänjoen sähkökalastukset Leineperin ruukin alapuolisilla koski ja virtapaikoilla vuonna 2012. Raportti.
- Puosi, K. & Mäkelä, T. 2013a. Kokemäenjoen sähkökalastukset Harjavallan voimalaitoksen alapuolisilla koski ja virtapaikoilla vuonna 2013. Raportti. Kalatalouspalvelu Mäkelä T:mi.
- Puosi, K. & Mäkelä, T. 2013b. Harjunpäänjoen sähkökalastukset Leineperin ruukin alapuolisilla koski ja virtapaikoilla vuonna 2013. Raportti. Kalatalouspalvelu Mäkelä T:mi.
- Rannikko, L. 2010. Kokemäenjoen kalakantojen hoitosuunnitelman toteutus vuosina 2006–2010 ja ehdotus suunnitelmaksi vuosille 2011–2015. Pyhäjärvi-instituutin julkaisu. Sarja B nro 16.
- Rustadbakken, A., L'Abée-Lund, J. H., Arnekleiv, J. V. & Kraabøl, M. 2004. Reproductive migration of brown trout in a small Norwegian river studied by telemetry. *Journal of Fish Biology* 64: 2 - 15.

KIITOKSET

Kalastusmestari Niklas Ulenius Varsinais-Suomen Ely-keskuksesta teki suurimman osan kalojen paikannuksista. Kiitokset Niklakselle avusta myös kalojen merkinnän yhteydessä.

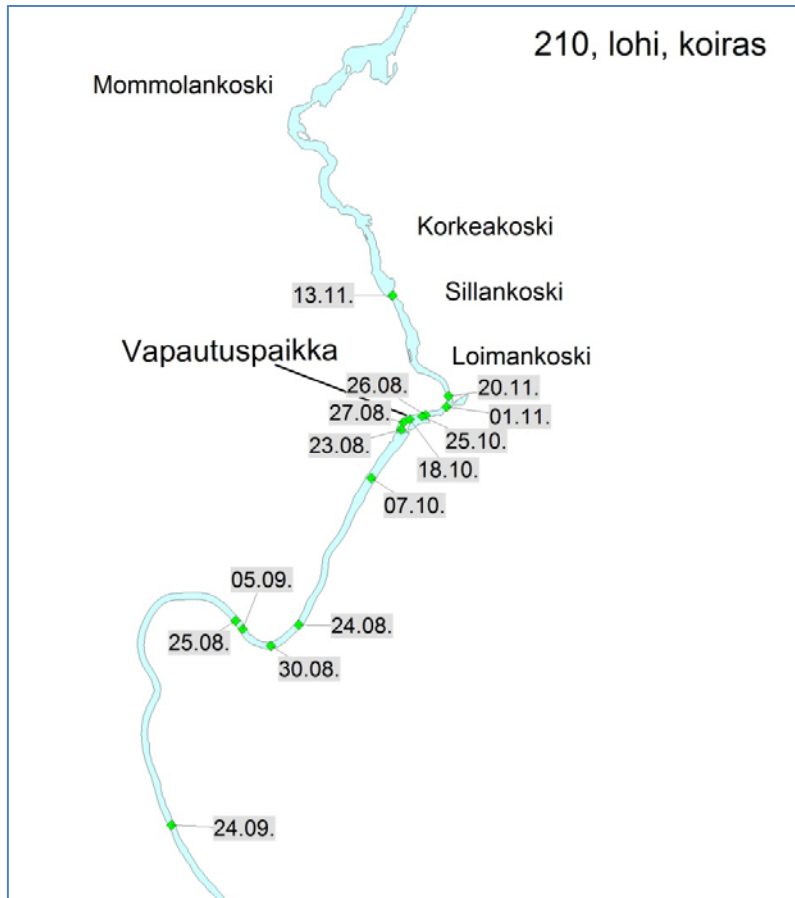
Kiitokset Nakkilan seudun koskikalastajat ry:lle, sekä kalastaja Heikki Salokankaalle ja kalastaja Sami Venerannalle kalojen järjestämisestä tutkimusta varten.

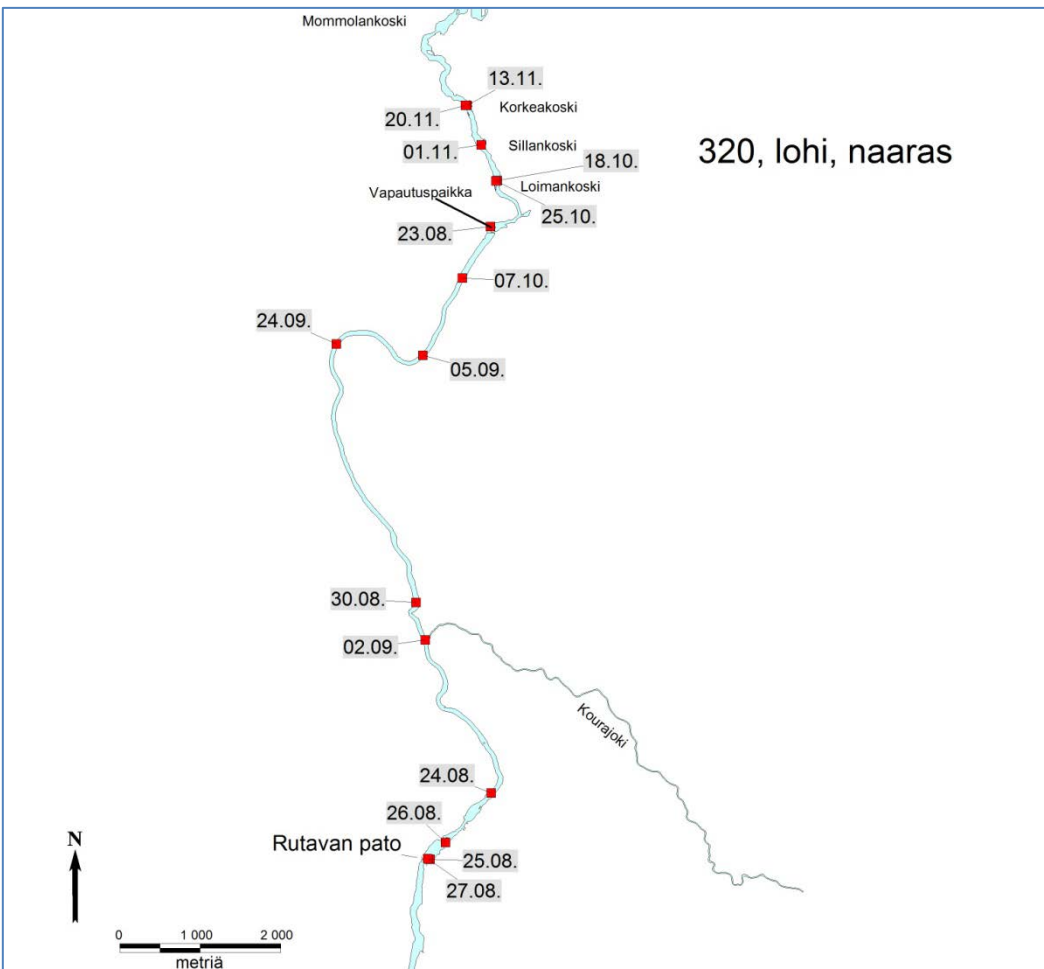
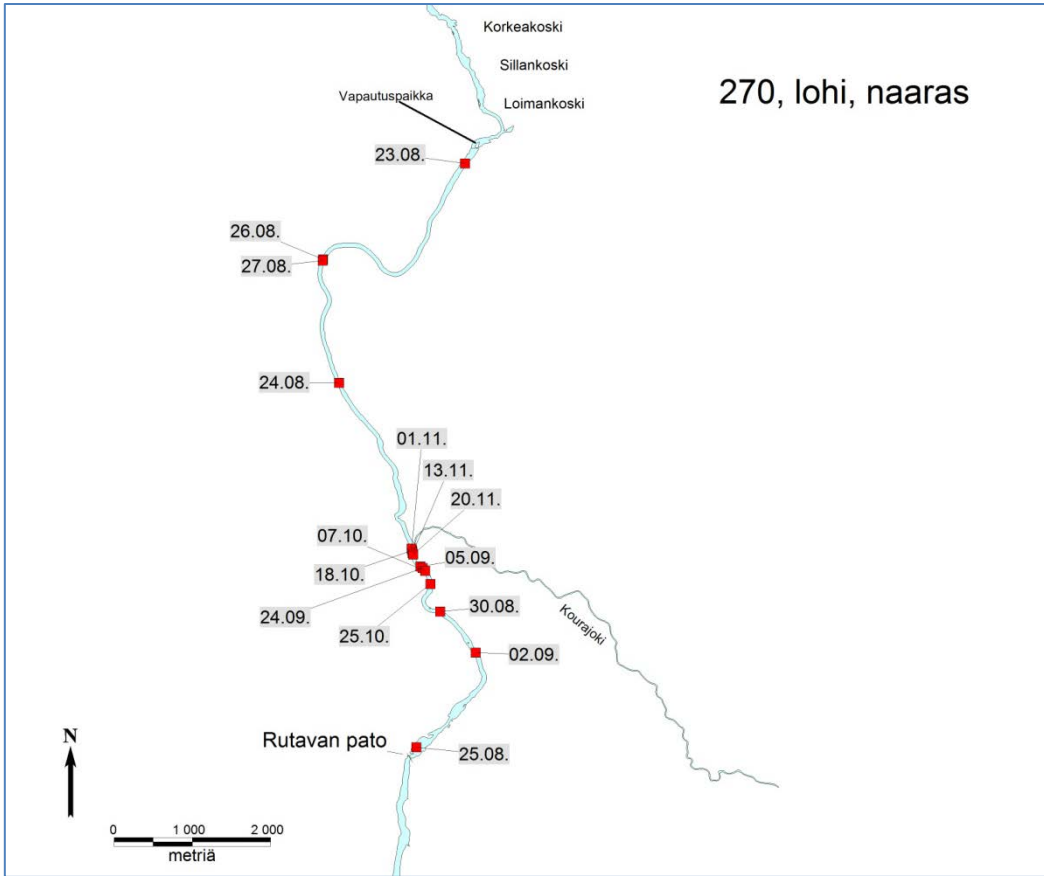
Kalojen kuljetuksista vastasi kalastusmestari Ville Toivonen Varsinais-Suomen Ely-keskuksesta apunaan Heidi Moisio ja Niklas Ulenius. Kiitokset myös heille.

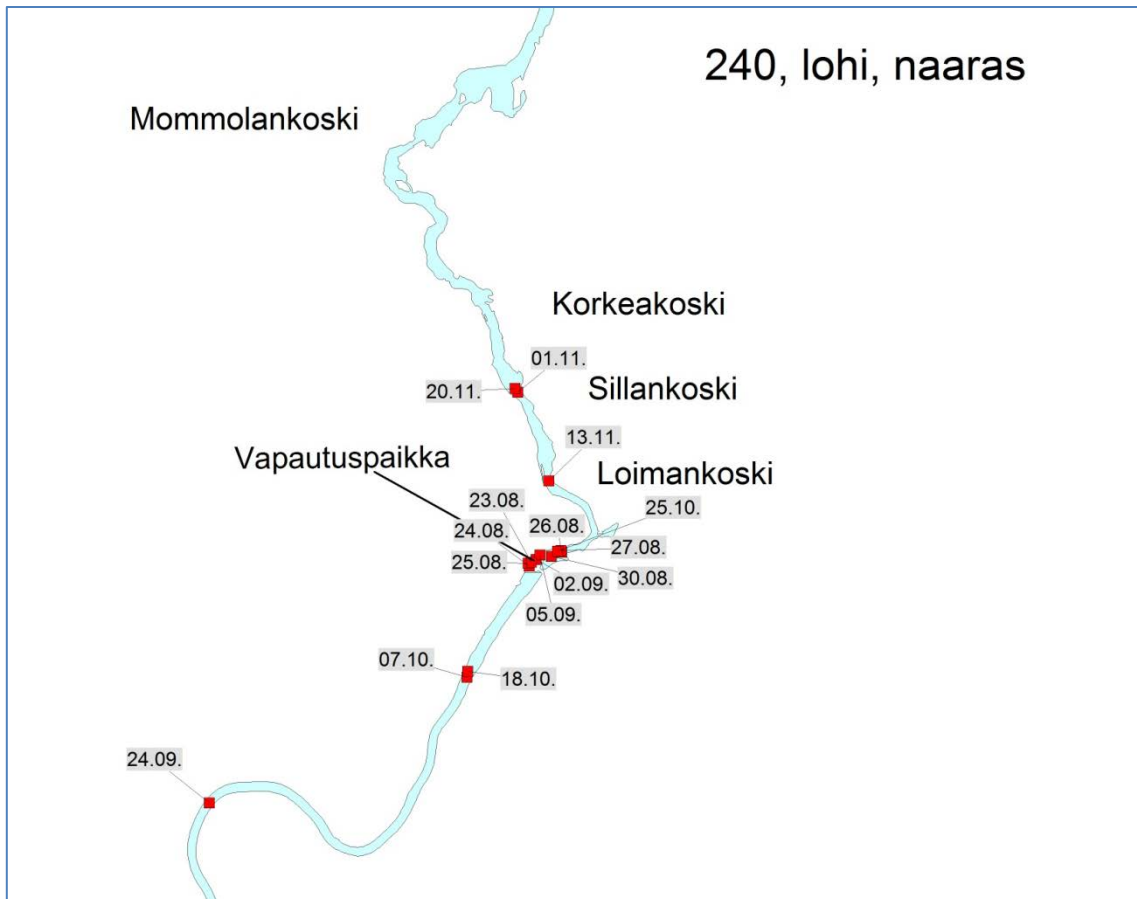
Huittisten jätevedenpuhdistamon henkilökunta ja Heikki Larisuo perheineen ansaitsevat kiitokset avusta kiinteiden kuunteluasemien sijoittamiseksi.

Liite 1. Loimijoelle siirretyistä lohista tehdyt kalakohtaiset havainnot ja niiden päivämäärät.

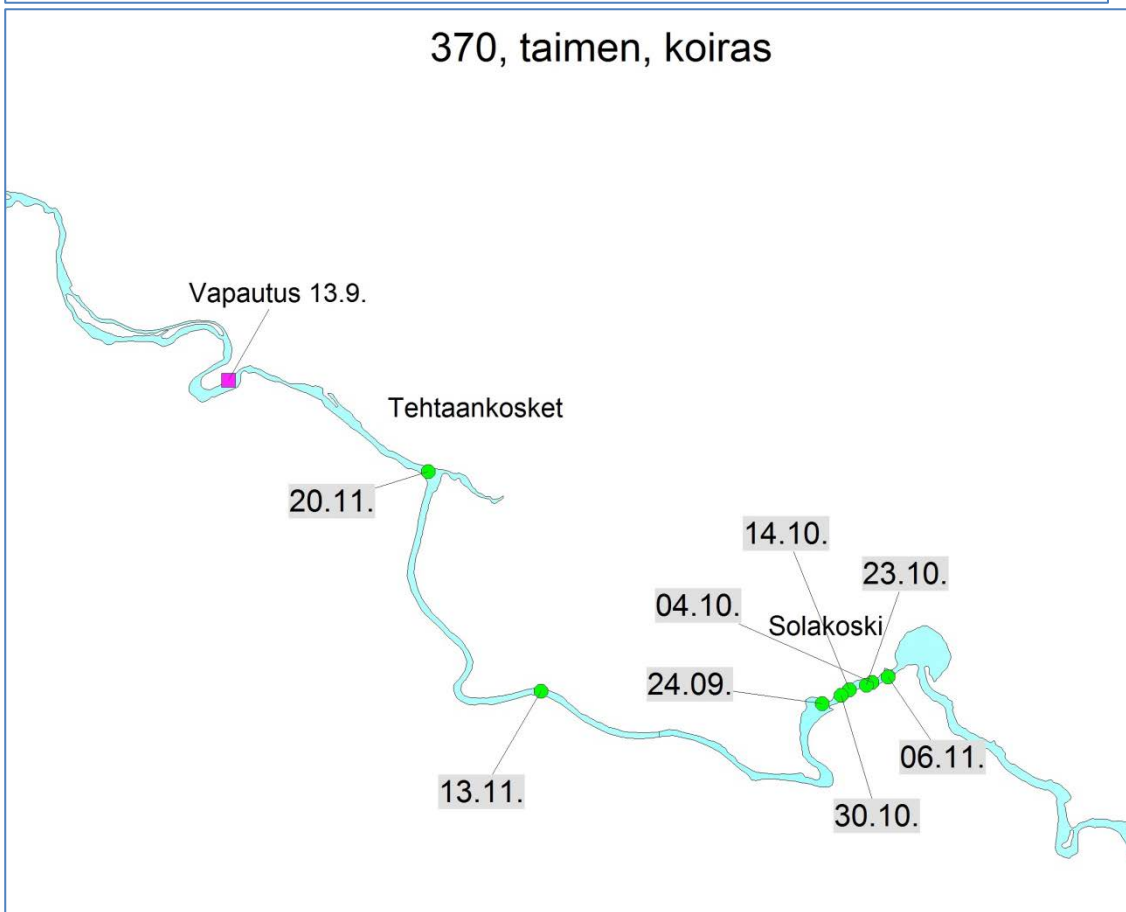
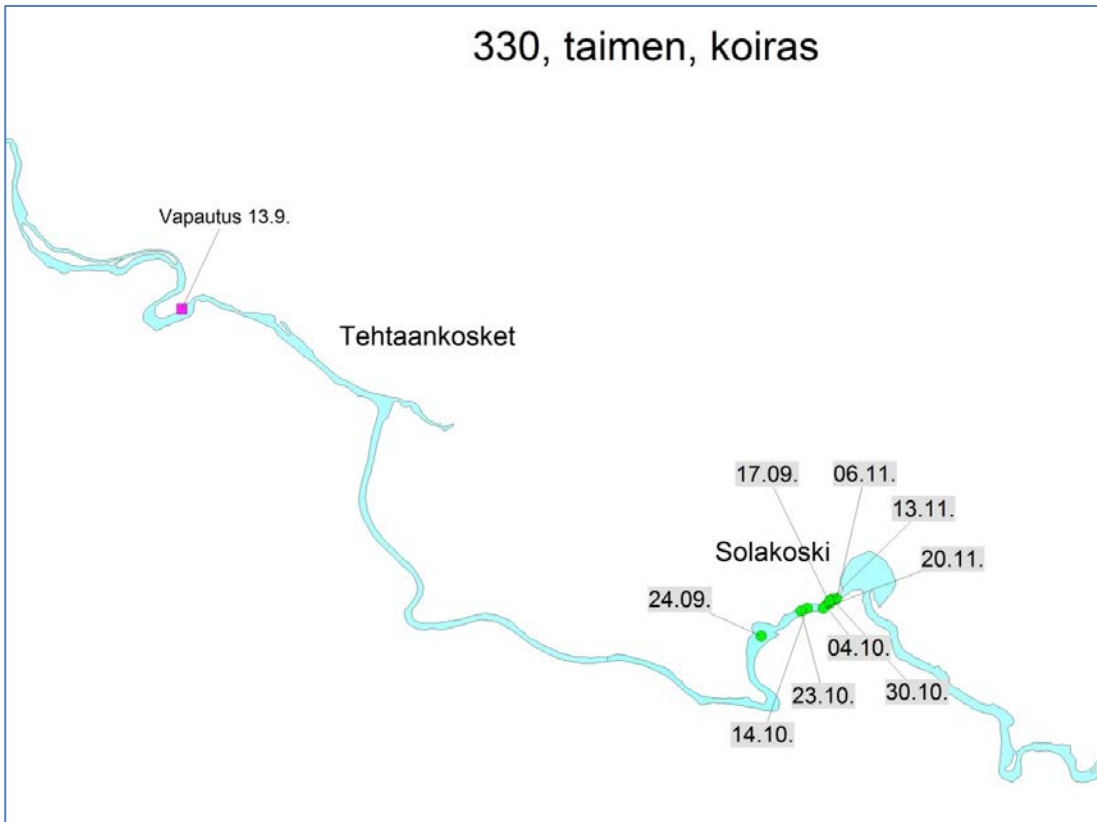
Kalat vapautettiin Loimankosken yläpuolelle 23.8.2013 (sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan aineistoja, 11/2013).

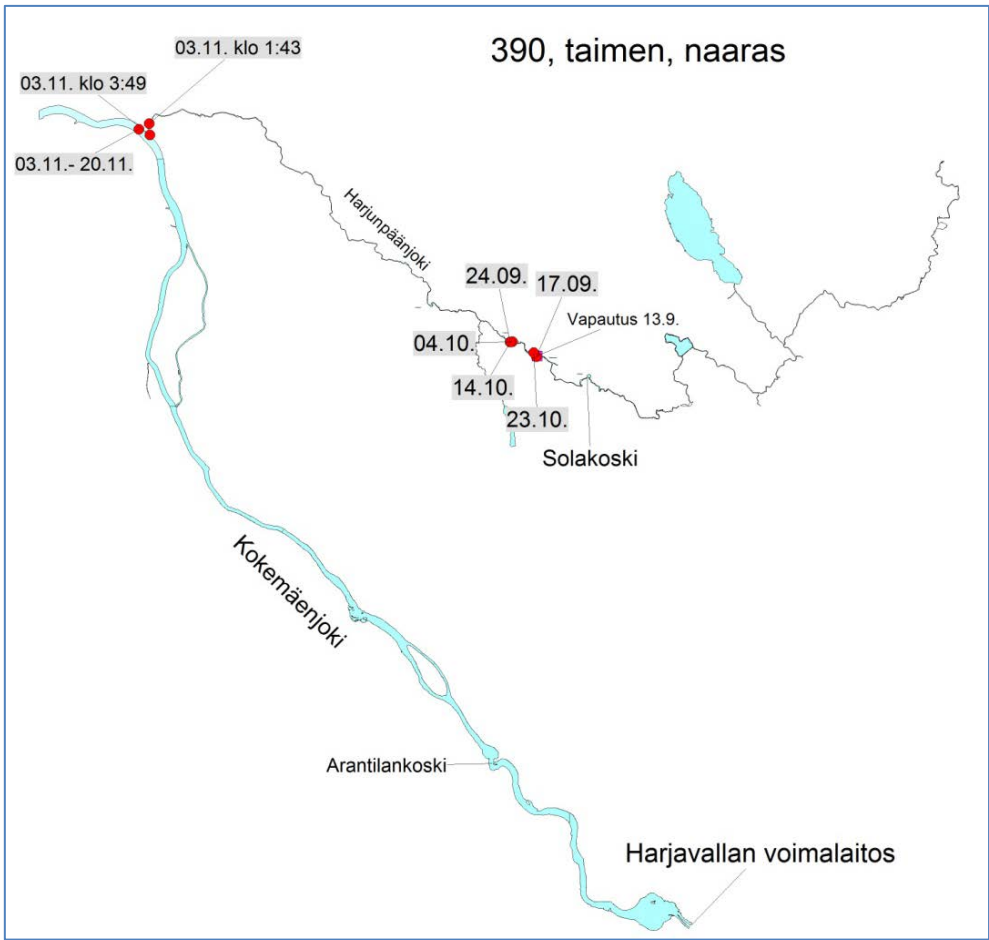
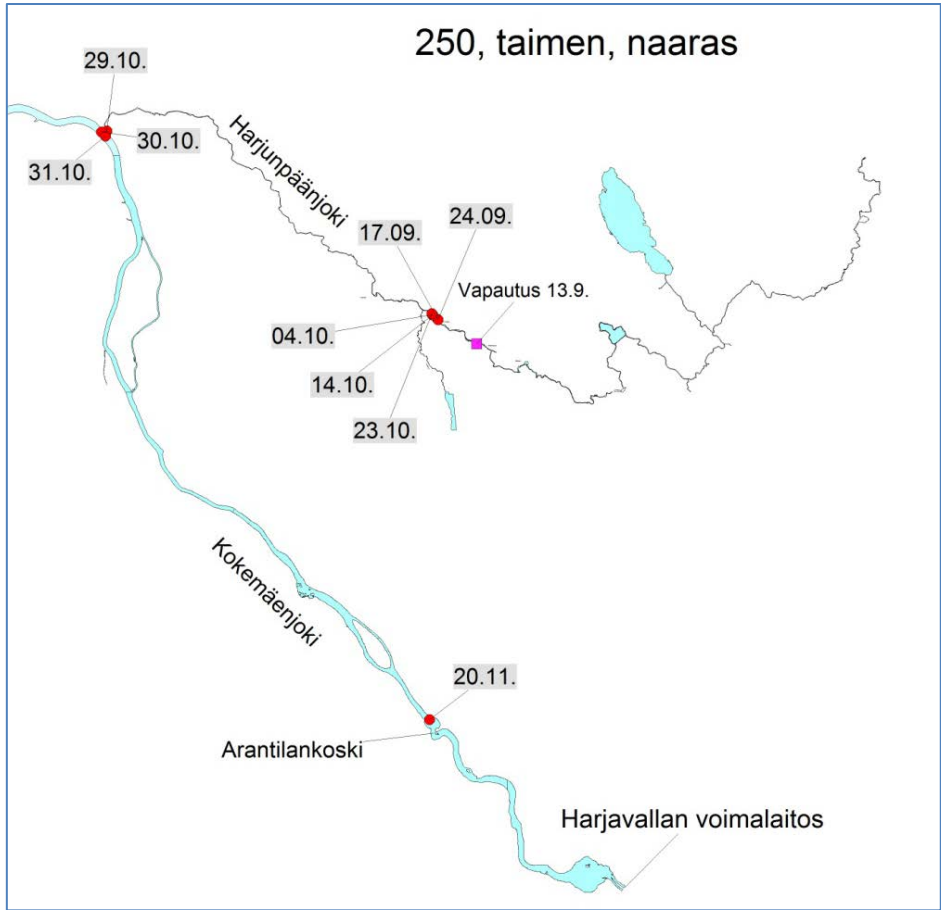




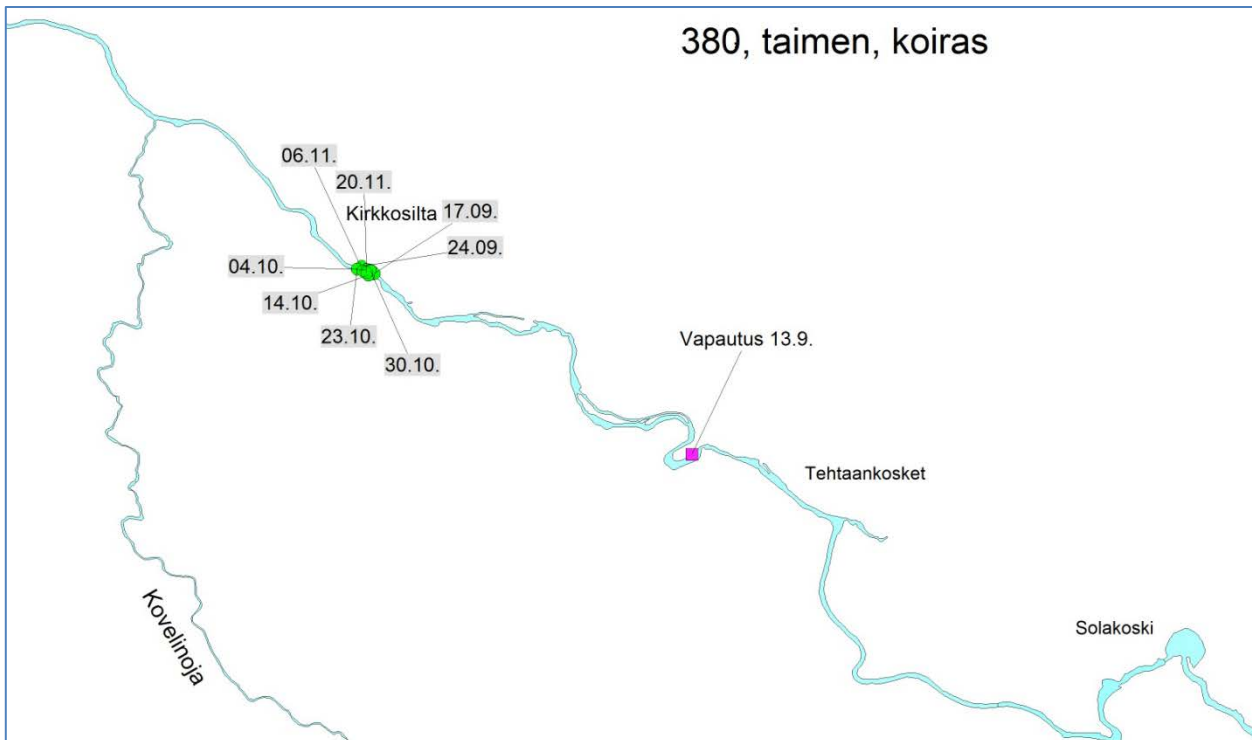


Liite 2. Harjunpäänjokeen siirretyistä taimenista tehdyt kalakohtaiset havainnot ja niiden päivämäärät. Kalat vapautettiin Tehtaankoskille Hauenkuonoon 13.9.2013 (sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan aineistoja, 11/2013).





380, taimen, koiras



Liite 3. Kokemäenjokeen vapautetuista lohista ja taimenista tehdyt kalakohtaiset havainnot ja niiden päivämäärät. Taimenet vapautettiin Penttalan rannassa 23.8., ja lohet 5.9.2013 (sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan aineistoja, 11/2013).

