

Mäntyharjun reitin villi taimen – toimiiko elinkierto?

Hankkeen toimintakertomus vuosilta 2009–2013

Olli Sivonen, Kimmo Sivonen, Mika Oraluoma & Jukka Syrjänen

Johdanto

Konneveden kalatutkimus ry on saanut rahoitusta Etelä-Savon ELY-keskuksen myöntämistä kalatalouden edistämismäärärahoista Mäntyharjun reitin villin taimenkannan tilaa ja vaelluskäyttäytymistä tutkivaan hankkeeseensa vuosina 2009–2013 (v. 2009 Etelä-Savon TE-keskus). Konneveden kalatutkimus ry:n jäsenet, kala- ja vesistötutkimus Vesi-Visio sekä Jyväskylän yliopiston akvaattisten tieteiden opiskelijat ovat toteuttaneet jokipoikasten merkintää, kutupesälaskentaa sekä poikasinventointeja Läsänkoscikella vuosina 2009–2013. Jokipoikasia merkittiin ankkurimerkein myös Mäntyharjun reitin Tuhan- ja Ripatinkoscikella vuosina 2009–2010 ja Ripatinkoscikella vuonna 2012, Puuskankoscikella vuosina 2009 sekä 2011–2013.

Tämä raportti keskittyy ensisijaisesti Läsänkoscikeen, joka sijaitsee Puulaveden yläpuolella. Tuhan-, Ripatin- ja Puuskankoski sijaitsevat puolestaan Puulaveden alapuolella, Kissakosken padon ja kalatien alapuolella. Läsänkosciken pinta-alana populaatioarvioissa käytetään taimenen 0-vuotiaalle poikaselle ja kudulle hyvin soveltuvaa aluetta. Keskikoscikien (Eteläväylä, Myllyuoma, Pohjoisväylä ja Myllypuro) pinta-alana käytetään 1,1 ha, ja Alakoscikien (Saarikoski, Mutkakoski, Alakoski) 0,8 ha (Anssi Eloranta, Keski-Suomen ympäristökeskus, julkaisematon).

Taimenen kutupesälaskenta Läsänkoscikella

Taimenen kutupesät on inventoitu sähkökoekalastusruuduilta ja niiden läheisyydestä, kahlaamalla ja tarkastamalla vesikiikareiden avulla kosken pohjaa 1,0–1,2 m syvyyteen asti, riippuen osittain virrannopeudesta. Inventoidut alueet käsittävät Läsänkosciken parhaan näköiset kutualueet, joten näiden alojen ulkopuolella ei oletettavasti ole niin paljon pesiä kuin läpikäydyillä alueilla. Kutupesäinventoinneissa läpikäyty alue on pyritty pitämään mahdollisimman samana vuosittain. Inventointialueessa voi kuitenkin olla pientä vaihtelua vuosien välillä, johtuen ympäristöolosuhteista. Keskikoscikien pinta-alasta on tarkastettu n. 50 % ja Alakoscikien pinta-alasta n. 40 %. Vuonna 2010 tarkastettiin myös Alakoscikien yläpuolinen lyhyt koski Villa Taimen-rakennuksen kohdalta eli kalastuspooli 4A. Vuosina 2011–2013 poolista 4A tarkastettiin vain Villa Taimenen puoleisen rannan sivu-uoma isomman saaren kohdalta sekä sivu-uoman niska-alue. Pesistä on arvioitu myös soran alkuperä, luokittelemalla pesän sora joko luonnonsoraksi, vuosien 2006–2007 kunnostuksessa tuoduksi soraksi tai mahdollisesti vuosina 2011–2013 talkoissa kannetuksi soraksi. Jos pesä on näyttänyt epävarmalta, on siitä saatettu varovasti kaivaa esiin varmistukseksi 1–2 mätimunaa.

Syksyn 2013 kutupesien määrä kasvoi edellisyyksystä lähes 30 pesällä. Määrät kasvoivat sekä ala- että keskikoscikilla (taulukko 1). Kaikkien pesien keskipituus oli hiukan pienempi vuonna 2013 kuin 2012.

Taulukko 1. Läsänkosken kutupesäinventointien ajankohdat, virtaamat ($\text{m}^3 \text{s}^{-1}$), pesien lukumäärä keski- ja alakoskilla sekä kaikkien pesien keskipituus (m) vuosina 2009-2013.

	2009	2010	2011	2012	2013
Pvm	4.11.2009, 25.3.2010	31.10.	4.-5.11.	22.-23.11.	26.-27.11.
Virtaama	4,5	4,8	14,6	23	14,6
Keskikosket	25	14	28	40	60
Alakosket	4	1	13	10	17
Keskipituus	1,5	1,7	2,1	2,0	1,8

Vuonna 2009 puolet havaituista pesistä sijaitsi luonnonsoralla ja puolet kunnostussoralla. Kunnostussorikoilla olleet pesät ovat sijainneet sorikoiden reunoilla. Kunnostuksessa tehtyjen laajojen ja avonaisten sorapatjojen keskeltä ei ole löydetty yhtään pesää. Vuonna 2010 luonnonsoraan oli kaivettu 5 pesää ja kunnostussoraan 12 pesää. Vuoden 2011 pesistä kolmannes sijaitsi luonnonsoralla, kolmannes kunnostussoralla sekä kolmanneksessa sora oli sekä luonnontettä kunnostussoraa. Vuonna 2012 kutupesistä 25 sijaitsi luonnonsoralla, 9 kunnostussoralla ja 2 vuonna 2011 tehdyillä talkoosorakoilla. Lisäksi 14 pesässä sora oli sekoittunutta, alkuperältään luonnon- ja kunnostussoraa. Syksyn 2013 kutupesistä 43 sijaitsi luonnonsoralla ja 15 kunnostussoralla. 14 pesässä sora oli sekoitus luonnonsoraa sekä kunnostus- tai talkoosoraa.

Kolme suurinta pesää olivat kokonaispituudeltaan 2,8 m, 2,7 m ja 2,2 m vuonna 2009, 2,9 m, 2,2 m ja 2,2 m vuonna 2010, 4,5 m, 4,5 m ja 3,9 m vuonna 2011, 4,5 m, 3,3 m ja 3,2 m vuonna 2012 sekä 4,5 m, 3,9 m ja 3,8 m vuonna 2013. Pesien kolme pisintä häntää (harjannetta) olivat kaikki 1,4 m pitkiä vuonna 2009, 1,9 m, 1,5 m ja 1,4 m vuonna 2010, 3,4 m, 2,5 m ja 2,4 m vuonna 2011, 3,0 m, 2,1 m, 2,0 m vuonna 2012 sekä 2,4 m, 2,3 m ja 2,2 m vuonna 2013. Pesien pituuden keskiarvo oli 1,5 m vuonna 2009, 1,7 m vuonna 2010, 2,1 m vuonna 2011, 2,0 m vuonna 2012 sekä 1,8 m vuonna 2013. Kymijoen vesistöalueen joilla ja reittikoskilla on pesien keskipituus ollut yleisesti 1,5–2,0 m (Syrjänen & Valkeajärvi 2010; Jukka Syrjänen, Olli Sivonen, Kimmo Sivonen, Jouni Kivinen, Ilkka Tammela, Ilkka Vesikko, Jyväskylän yliopisto & Pentti Valkeajärvi, RKTL, julkaisematon). Juutuanjoen vesistössä sekä Kuusinki- ja Oulankajoella, joissa kaikissa kutee villi järvelle vaeltava taimen, pesien keskipituus on 2,5–3,3 m (Syrjänen & Valkeajärvi 2010; Olli Sivonen, Jouni Kivinen, Kimmo Sivonen ja Jukka Syrjänen, Jyväskylän yliopisto, julkaisematon).

Mätimunien tiheys oli Keskikoskissa laskennallisesti 300 kpl/100m² vuonna 2009, 200 kpl/100 m² vuonna 2010, 500 kpl/100 m² vuonna 2011, 600 kpl/100 m² vuonna 2012 sekä 1000 kpl/100 m² vuonna 2013 pesien pituuden ja siitä laskettavan naaraan koon (Crisp & Carling 1989) sekä naaraan koon ja mätimunien määrän välisen regression (Elliott 1995) avulla arvioituna. Vastaavasti Alakoskilla mätimunien tiheydet ovat olleet laskennallisesti 100 kpl/100 m² vuonna 2009, <100 kpl/100 m² vuonna 2010 sekä 300 kpl/m² vuosina 2011–2013. Varsinkin vuosina 2009–2010 määrät olivat pienehköjä verrattuna Pohjois-Päijänteen taimenjokiin, joissa mätitiheys on ollut 2000-luvulla laskennallisesti luokkaa 100–1000 kpl/m² (Jukka Syrjänen, julkaisematon). Läsänkosken mätitiheydet eivät liene lähelläkään sellaista tiheyttä, joka tuottaisi maksimaalisen poikastiheyden, sillä esimerkiksi Black Brows Beck -purossa (aikoinaan maailman tarkimmin monitoroitu meritaimenen lisääntymispuro) poikastiheys saavutti huippunsa mätitiheydellä 4000–6000 kpl/100 m² (Elliott 1994). Jokipoikaset tosin poistuivat purosta pääosin kolmantena keväänään 2-vuotiaina, kun Etelä-Suomessa jokipoikaset viettävät joessa keskimäärin ehkä vuoden pidempään. Suomessa suurin poikastiheys saattaisi toteutua pienemmällä mätitiheydellä, sillä vanhemmat jokipoikaset voivat mahdollisesti pienentää 0-vuotiaiden poikasten säilyvyyttä. Jokipoikasten tiheyden noustessa niiden elinkierto voi toisaalta mahdollisesti muuttua niin, että vaeltavien poikasten osuus muuttuu.

Kutupesälaskennan avulla voi myös karkeasti arvioida jokeen nousevien järvivaeltajien lukumäärää, jos järvivaeltajien pesien oletetaan olevan yli 2,5 tai 3,0 m pitkiä, tai jos niiden pesien

häntien oletetaan olevan yli 1,5 tai 2,0 m pitkiä. Crisp & Carlingin (1989) regression perusteella 60 cm pitkä naaras tekee keskimäärin 2,2 m pitkän hännän, mutta hännän pituuden vaihteluväli on n. 1,3–2,7 m. Pesät, joiden häntien pituudet ovat 1,3 m, 2,2 m ja 2,7 m, ovat kokonaispituudeltaan keskimäärin 2,0 m, 3,4 m ja 4,1 m, sillä 2–4 m pituisissa pesissä hännän pituus on keskimäärin 63–65 % kokonaispituudesta Kymijoen vesistössä (Jukka Syrjänen, julkaisematon). Läsänkosken pienimmät naaraat olivat sata vuotta sitten emokalapyynneissä n. 60 cm pitkiä (Ks. kappale 'Katsaus villin taimenen historiaan Puulaveden alueella'). Läsänkosken pisimmät pesät ja/tai hännät olisivat voineet siten kokonsa puolesta olla vuosina 2009–2010 pienten järvivaeltajien keskimääräistä pienempiä pesiä. Läsänkoskessa elää kuitenkin 50–65 cm pituisia taimenia, jotka suomunäytteiden perusteella vaikuttavat paikallisilta tai vain lyhytkestoisia vaelluksia tekeviltä (Oraluoma 2011). Suurimmatkin pesät ovat siten saattaneet olla paikallisten kalojen tekemiä. Järveltä vaeltaneita naaraita kävi siten Läsänkoskella syksyinä 2009 ja 2010 kudulla ehkä 0–5 yksilöä. Syksyllä 2011 oli kutupesiä kuitenkin poikkeuksellisen runsaasti verrattuna kahteen edelliseen syksyyn. Myös pesien keskipituus oli suurempi kuin aiemmin sekä inventoinneissa löydettiin neljä pituudeltaan yli kolmen metrin mittaista kutupesää, joista kaksi oli yli neljämetrisiä.

Kesät 2010 ja 2011 olivat molemmat melko lämpimiä, mikä on voinut aikaansaada sen, että aiempaa enemmän kaloja on lähtenyt vaellukselle järvelle viileämmän veden toivossa (Jonsson & Jonsson 2011). Lämpimien kesien takia on myös järvellä voinut olla aiempaa pienempi kalastuspaine. Korkeampaa pesien lukumäärää syksyllä 2011 ja 2012 voisi siten selittää sekä mahdollinen alempi kalastuspaine järvillä yhdistettynä molempien syksyjen mediaania suurempaan virtaamaan, mikä mahdollisesti houkuttelee enemmän kaloja nousemaan jokeen kudulle (Jonsson & Jonsson 2011). Tätä tukevat esimerkiksi havainnot syksyltä 2011 Viitasaaren reitin Kärnän reitiltä, jossa virtaama oli mediaanin yläpuolella. Reitin koskissa havaittiin syksyllä 2011 varsin paljon kutupesäitä joista suurimmat olivat noin 4,5 metriä kokonaispituudeltaan (Olli Sivonen, Kimmo Sivonen, Jouni Kivinen, julkaisematon). Pesien pituuden perusteella saattoi Läsänkoskessa kutea 5–15 järvivaelluksen tehnyttä taimenaarasta syksyllä 2011. Vastaavasti syksyllä 2012 järvivaelluksen tehneitä naaraita lienee käynyt kudulla 3–7 yksilöä. Syksyn 2013 pesämäärä oli noin puolitoistakertainen vuoteen 2012 verrattuna. Yli 3 m pitkien pesien määrä kasvoi vuoden 2012 neljästä pesästä kahdeksaan pesään syksyllä 2013. Alle 2 m pitkien pesien määrä yli kaksinkertaistui 26 pesästä 56 pesään. Varsinkin pienempien pesien määrän kasvua voi osaltaan selittää vuoden 2012 keväällä Läsänkoskeen, keskikoskien alueelle, istutetut 2 -vuotiaat ankkurimerkatut, rasvaeväleikatut taimenet (600 kpl) osana leimautumis- ja vaellustutkimusta. Istutettujen taimenten keskipituus oli 22 cm ja -paino 125 g. Kasvun ollessa n. 5–10 cm/kasvukausi, olisivat nuo kalat syksyllä 2013 olleet n. 35–45 cm pitkiä. Syksyn 2013 sähkökalastusten yhteydessä saatiinkin saaliiksi kaksi 40 cm mittaista sukukypsää ankkurimerkittyä taimenta, jotka olivat peräisin vuoden 2012 istutuserästä. Tuon kokoiset naaraat tekevät keskimäärin noin 1,3–1,8 m pitkiä pesiä. Koko Läsänkosken alueella kutupesien kokonaispituuden perusteella arvioituna lienee jokeen kutenut 5–10 järvivaeltavaa naarastaimenta. Myös Puulaan istutetut kalat nousevat mahdollisesti toisinaan kutemaan Läsänkoskeen.

Koskeen mahtuisi kuitenkin kutemaan vähintään kymmeniä, mutta todennäköisesti satoja järvivaeltajanaaraita. Näyttää siltä, että Läsänkosken ja siten todennäköisesti myös Puulaveden villin taimenkannan mätituotantoa ja välillisesti myös poikastuotantoa rajoittaisi tällä hetkellä ainakin osittain kutukannan koko, eli naaraiden vähäinen lukumäärä ja naaraiden pieni koko. Kutupesien määrä on kasvanut vuosittain Läsänkoskella. Kasvanut pesien määrä ei ole kuitenkaan juuri näkynyt 0-vuotiaiden taimenten tiheyksissä. Mahdollisesti kutevien naaraiden keskimäärin pieni koko voi vaikuttaa alhaisiin tiheyksiin. Myös mahdolliset veden laadulliset muutokset voisi olla myös merkittävä tekijä selittämään alhaisia poikastiheyksiä. Syksyn 2011 kutupesien korkea määrä, hyvä vesitilanne ja sekä edelliskesiä viileämpänä pysynyt veden lämpötila nosti taimenen poikastiheyksiä hiukan verrattuna pariin edelliseen vuoteen, vaikka korkea virtaama vaikeutti

sähkökalastusta jonkin verran. Syksyn 2012 korkean pesämäärän odoteltiin lupailevan hyvää syksyn 2013 poikastiheyksille. Tiheydet kuitenkin laskivat hiukan vuoden 2012 syksystä vuoden 2013 syksyyn. Joulukuussa 2012 havaitut runsaat hyydepadot sekä hyydepatojen purkuun käytetty raskas kalusta lienee osaltaan tuhonnut kutupesiiä sekä keski- että alakoskien alueella. Tämän syksyn suuri kutupesien määrä saattaisi luvata hyvää syksyn 2014 poikastiheyteen, jos ympäristöolosuhteet pysyvät taimenen elinkierron kannalta suotuisina.

Taimenen poikastiheyden arviointi Läsänkoskella

Läsänkosken seitsemän vesiputedirektiiviseurannassa olevaa koealaa sekä yksi muu koeala sähkökalastettiin akkukäyttöisellä Geomega FA4 -sähkökalastuslaitteella vuosina 2009–2011 sekä Hans Grassl IG200 -laitteella vuosina 2011–2013, yhden tai kolmen poistopyynnin menetelmällä. Koealoista viisi sijaitsee Keskikoskilla, joista yksi Pohjoisväylässä, kaksi Myllyuomassa, yksi Myllypurossa ja yksi Eteläväylässä. Alakoskilla sijaitsee kaksi koealaa ja Alamyllyn kanavassa yksi (Taulukko 2).

Taulukko 2. Läsänkosken sähkökoealastusten ajankohdat, virtaamat ($\text{m}^3 \text{s}^{-1}$) sekä kaikkien koealojen kokonaispinta-ala (m^2) vuosina 2009–2013.

	2009	2010	2011	2012	2013
Pvm	14.-15.9.	16.-17.9.	17.-18.9.	17.-18.10.	9.-10.10.
Virtaama	5,6	5,0	9,3	16,2	6,2
Pinta-ala	1168	1020	1166	1031	1490

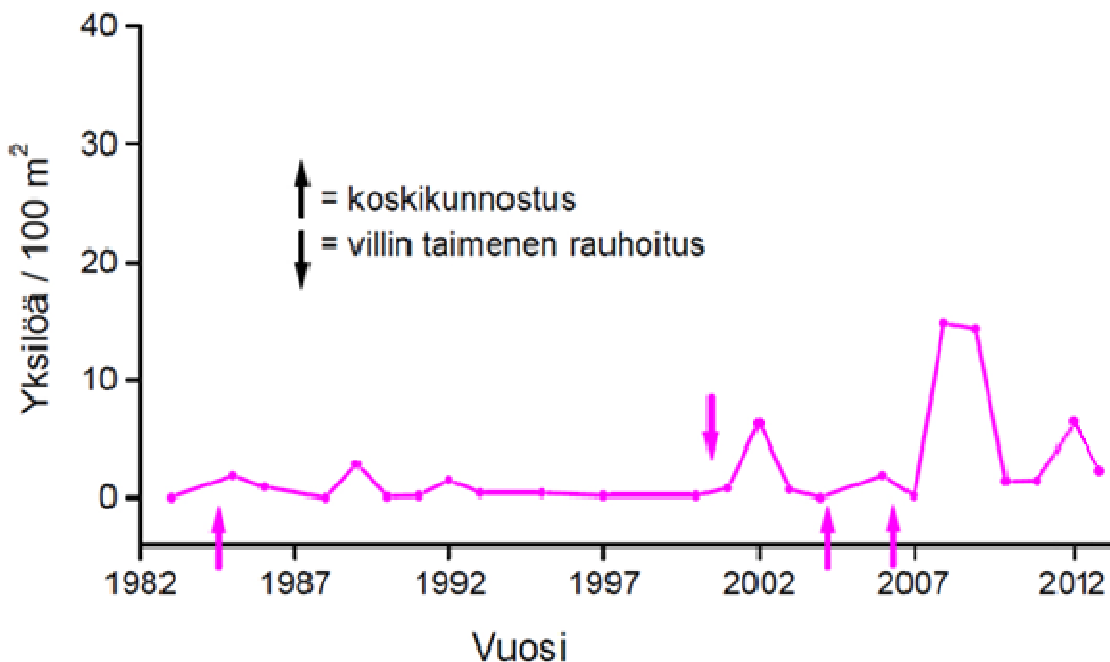
Kalatiheydet laskettiin koealakohtaisesti saaliin aleneman avulla Jungen ja Libosvarskyn (1965) laskukaavalla tai vaihtoehtoisesti Läsänkoskelta näissä pyynneissä määritetyillä tai Keski-Suomen maakunnasta määritetyillä pyydystettävyyssarvoilla (Syrjänen, julkaisematon) ja Bohlinin ym. (1989) antaman laskukaavan avulla. Taimenen tiheys laskettiin koealakohtaisen saaliin aleneman avulla silloin, kun koealan saalis oli vähintään 20 yksilöä ikäryhmässä. Taimenet jaettiin kahteen ikäryhmään, 0-vuotiaisiin ja vanhempiin. Taimenen ikäryhmien pyydystettävyyssarvoina käytettiin Läsänkosken aineistosta laskettuja arvoja silloin, kun saalis oli alle 20 yksilöä koealalta. Pyydystettävyytenä 0-vuotiaille taimenille käytettiin Keskikoskilla Keskikoskien vuosien 2009–2012 keskiarvoa 0,45 ja Alakoskilla saaliin pienuuden takia koko Läsänkosken vuosien 2009–2011 keskiarvoa 0,35 vuosina 2009–2011 sekä 0,41 vuosina 2012–2013 (taulukko 1). 1-vuotiaille ja vanhemmille taimenille käytettiin Keskikoskilla Keskikoskien vuoden 2009 keskiarvoa 0,57 vuonna 2009, vuoden 2010 keskiarvoa 0,64 vuonna 2010 ja vuosien 2009–2011 keskiarvoa 0,63 vuonna 2011–2013. Alakoskien pyydystettävyytenä olivat taas koko Läsänkosken vuoden 2009 keskiarvo 0,58 vuonna 2009, vuoden 2010 keskiarvo 0,61 vuonna 2010 ja vuosien 2009–2011 keskiarvo 0,62 vuosina 2011–2013 (taulukko 1). Tiheys laskettiin muille kalalajeille vastaavalla tavalla paitsi kivisimpulle ja kivenuoliaiselle, joilla koealakohtaista saaliin alenemaa ei käytetty edes runsaalla saaliilla pyydystettävyyssarvojen pienuuden takia. Kivisimpulle, kivenuoliaiselle ja särjelle käytettiin Läsänkoskelta laskettuja pyydystettävyyssarvoja ja muille lajeille Keski-Suomen virtavesistä vuosilta 1996–2011 laskettuja pyydystettävyyssarvoja. Kivenuoliaisien tiheysarvio on epätarkka johtuen melko epätarkasta pyydystettävyyssarvosta (taulukko 1).

Taimenen 0-vuotiaiden poikasten tiheys oli kahdeksan koealan pinta-alapainotettuna keskiarvona vuonna 2009 14 yksilöä/100 m^2 . Vuosina 2010 ja 2011 tiheys oli 1 yksilö/100 m^2 . Vuonna 2012 tiheys oli 6 yksilöä/100 m^2 . Kesänvanhojen taimenten tiheys oli syksyllä 2013 2 yksilöä/100 m^2 . Tiheys on kuitenkin ollut Keskikoskilla korkeampi kuin Alakoskilla ja Alamyllyn kanavassa (taulukko 3). Vuonna 2008 Läsänkoskella ei tehty poikasinventointeja, mutta 0-vuotiaiden tiheys syksyllä 2008 laskettiin takautuvasti 1-vuotiaiden vuoden 2009 tiheyden ja vuosiluokan 2009 säilyvyyden syksystä 2009 syksyyn 2010 avulla (Syrjänen, julkaisematon). Tämä takautuvasti laskettu tiheysarvio oli 15 yksilöä/100 m^2 . Arvio on kuitenkin huomattavasti

epätarkempi kuin suorat saalishavainnot ikäryhmän runsaudesta. Tiheys oli siten ennätysellinen vuonna 2009 ja ehkä myös 2008 verrattuna Läsänkosken 25-vuotisen seurannan aiempiin havaintoihin (kuva 1).

Poikastiheys oli vuosina 2008–2009 jo kohtuullisella tasolla, joskin hieman pienempi kuin parhaissa keskisuomalaisissa taimenjoissa 2000-luvulla keskimäärin. Vuonna 2010 tiheys oli jälleen matala, johtuen ehkä sekä talven pitkästä pakkasjaksosta, jolloin laskevan virtaaman aikana osa kutupesien mädistä on saattanut jäädä kuiville, että kesän hellejaksosta, joka on saattanut lisätä poikasten kuolevuutta muun muassa predaation kautta. Myös syksyllä 2011 poikastiheys pysyi edellissyksyn tasolla, johtuen ehkä osittain toisesta kylmästä talvesta ja lämpimästä kesästä peräkkäin. Poikastiheys nousi hiukan syksyllä 2012. Tämä johtunee osin suuresta kutupesien määrästä edeltävänä syksynä sekä hyvästä vesitilanteesta. Veden lämpötila pysyi myös kohtuullisella tasolla ajatellen taimenen poikasten elinkiertoa. Vastakuoriutuneelle taimenen poikaselle selviytymisen kannalta kriittisinä lämpötilan ylärajana pidetään 22 °C sekä pienpoikaselle 25 °C. Molemmille elämänvaiheille kriittinen lämpötilan alaraja on 0 °C (Jonsson & Jonsson 2011). Keskikoskiin mahtuisi kaksin–nelinkertainen määrä ja Alakoskiin kymmenkertainen määrä poikasia vuoden 2009 tilanteeseen verrattuna, mikäli suojapaikkojen riittävyys ei rajoita tiheyttä tiheystasolla 40–80 yksilöä/100 m². Luusuakoskena Läsänkoskessa lienee poikasille runsaasti pohjaeläimiä ravintovaroina.

Syksyn 2013 sähkökalastusten yhteydessä saatiin keskikoskien alueelta saaliiksi myös 3 järvilohen 1-vuotiasta poikasta, pituudeltaan 132–140 mm. On mahdollista, että kalat olivat myös järvilohen ja taimenen risteymiä. Läsänkosken sähkökalastuksissa sekä vapapyyntöissä ei tiettävästi ole aiemmin saatu järvilohia saaliiksi. Järvilohen ja taimenen kutualueet ja poikashabitaatit menevät osittain päällekkäin (Jonsson & Jonsson 2011) ja järvilohi voi myöhemmin kutevana vaikuttaa negatiivisesti myös taimenen kutupesiiin sekä mädin selviytyvyyteen. Puulan vesistöalue ei kuitenkaan kuulu järvilohen luonnollisen levinneisyyden piiriin. Jos järviäلتائللل istutetut järvilohet alkaisivat lisääntyä suuremmissa määrissä, tulisi mahdollisia toimenpiteitä miettiä.



Kuva 1. 0-vuotiaiden taimenten tiheys Läsänkoskella vuosina 1983–2010. Aineisto vuosilta 1983–2007 Kokkoselta ja Hyytiseltä (2008) ja vuosilta 2008–2013 tästä raportista. Vuoden 2008 arvo on laskettu takautuvasti. Nuolten merkitys on selitetty kuvassa. Huomaa, että y-akseli alkaa alle nolasta.

Taulukko 3. Konneveden kalatutkimus ry:n sähkökalastusmenetelmällä määrittämät kalatiheydet (yksilöä/100 m²) Kangasniemen/Mikkelin Läsänkoskella syyskuussa 2009–2013 sekä käytetyt pyydystettävyyssarvot (p), kun koealan lajikohtainen saalis oli < 20 yksilöä. Yksivuotiaat ja sitä vanhemmat taimenet on jaoteltu ikäryhmiin yksilöiden pituuden ja suomunäytteiden avulla. K-S = Keski-Suomi, Läsä = Läsänkoski.

Laji	Alue Vuosi	Keskikosket					Alakosket					Alamyllyn Kanava					p	p
		2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013		
Koalojen lkm		5	5	5	5	5	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	Läsä	K-S & Läsä
Pinta-ala (m ²)		777	634	766	659	932	245	261	249	238	348	147	125	151	134	210		
Taimen 0-v		19	1	2	8	3	5	0	1	1	0	4	1	0	5	0	0,41–0,45	
Taimen 1-v		6	6	<1	0	4	<1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0,60–0,61	
Taimen 2-v		1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60–0,61	
Taimen ≥ 3-v		0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,60–0,61	
Taimen kaikki		26	8	3	9	9	6	0	1	2	0	5	2	1	5	1		
Kivisimppu		18	5	1	5	8	77	47	58	23	46	19	5	13	9	2	0,26	
Kivenuoliainen		100	55	62	21	50	14	15	16	6	0	235	173	282	30	16	0,06	
Ahven		5	6	7	1	3	3	8	9	1	2	2	6	9	1	6		0,57
Kiiski		2	<1	0	0	0	<1	0	<1	0	0	1	1	0	0	0		0,63
Särki		8	14	9	0	6	8	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0,51	
Salakka		<1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		0,43
Säyne		0	<1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0,51 (särki)	
Made		<1	0	0	0	0	2	2	1	2	2	1	0	0	0	0		0,46
Hauki		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0,74

Merkintä- ja vaellus selvitys Mäntyharjun reitillä

Mäntyharjun reitin Läsän- ja Puuskankoskella pyydettiin ja merkittiin yhteensä 95 taimenta ankkurimerkeillä vuonna 2013 (taulukko 4). Vuosina 2008–2013 reitillä on merkitty yhteensä 656 jokitaimenta. Merkityistä kaloista istukkaita on Läsänkoscilla ollut yhteensä 7 kalaa, Tuhankoscilla 1 kala ja Ripatinkoscilla 13 kalaa. Kaikki muut yksilöt olivat rasvaevänsä perusteella viljejä. Merkinnän tarkoitus on selvittää, lähteekö koskista vaelluspoikasia Puulavedelle tai muille järville, ja jos lähtee, niin minne asti ne vaeltavat, kuinka paljon ne kasvavat ja millä välineillä ne pyydetään. Lisäksi keväällä 2012 Läsänkoscen istutettiin Etelä-Savon ELY-keskuksen toimesta 2-vuotiaita (600 kpl) ankkurimerkattuja ja rasvaeväleikattuja taimenia osana vaellustutkimusta.

Taulukko 4. Konneveden kalatutkimus ry:n, Jyväskylän Yliopiston, Kala- ja vesistö tutkimus Vesi-Vision ja Mikkelin koskikalastajat ry:n Mäntyharjun reitin koskissa merkittävät pääosin villit jokitaimenet vuosina 2008–2013. n = merkittyjen kalojen lukumäärä, pituus = pituuden vaihteluväli (cm), pyynti = pyyntimenetelmä, p = perhokalastus, s = sähkökalastus.

Vuosi	Läsänkosci			Tuhankosci			Ripatinkosci			Puuskankosci		
	n	pituus	pyynti	n	pituus	pyynti	n	pituus	pyynti	n	pituus	pyynti
2008	19	24–63	p	0			0			0		
2009	156	15–62	p,s	3	31–46	p	50	17–46	p	12	15–55	p
2010	174	18–64	p,s	2	22–24	p	35	21–44	p	0		
2011	64	17–51	p,s	0			0			7	37–63	
2012	23	19–52	p,s	0			1	25	s	15	15–50	p
2013	87	15–63	p,s	0			0			8	20–56	p
Yht.	523	15–64		5	22–46		86	21–46		42	15–63	

Läsänkoscilla merkityistä taimenista on saatu 92 merkkihavaintoa, ja kolmea tapausta lukuun ottamatta kaikki havainnot ovat Läsänkoscista (Taulukko 5). Läsänkoscilla merkatuista taimenista on tullut kolme merkkipalautusta järveltä vuosina 2010–2011. Kaksi kaloista oli merkattu kesäkuun lopulla 2010, toinen Alakoscilla ja toinen Keskikoscilla. Nämä kalat pyydettiin verkolla Puulavedeltä läheltä Läsänkoscen jokisuuta heinäkuun lopulla 2010. Kalat olivat kasvaneet merkinnästä uudelleenpyyntiin keskimäärin 0 cm, vaeltaneet järvellä 1–3 km päähän jokisuusta sekä ehtineet uida järvessä korkeintaan kuukauden ajan. Kolmas yksilö oli merkattu syyskuun alussa 2011 42 cm pituisena. Kala saatiin samana vuonna, joulukuun alussa Puulan Vuojaselältä. Kolmen kuukauden aikana kala oli palautustietojen mukaan kasvanut 5 cm.

Taulukko 5. Läsänkoscen vuosien 2008–2013, pääosin villien taimenten, merkintä- ja havaintomäärät (kpl) eri vuosina.

Merkintä- vuosi	Merkintä- määrä	Havainto- määrä	Havainnot eri vuosina					
			2008	2009	2010	2011	2012	2013
2008	19	15	9	6				
2009	156	27		19	7		1	
2010	174	29			26	1		2
2011	64	16				6	7	3
2012	23	3					2	1
2013	87	2						2
yht.	523	92	9	25	33	7	10	8

Ripatin- ja Tuhankoskella merkatuista taimenista on tullut 5 merkkihavaintoa. Havainnoista kaksi tehtiin vuonna 2009, kaksi vuonna 2010 sekä yksi vuonna 2012. Kolme kalaa oli merkattu vuonna 2009, yksi vuonna 2010. Tuhankoskella 2.7.2009 44 cm pituisena merkattu taimen pyydettiin verkolla Kissakosken alapuolelta pienestä Metsälampi-järvestä 17.7.2009 47 cm pituisena. Ripatinkosken taimenista on saatu kolme merkkipalautusta Ripatinkoskesta.

Mikkelin koskikalastajat ry on merkinnyt Puuskankoskella vuosina 2009–2013 yhteensä 42 taimenta. Puuskankoskella merkatuista kaloista on yhteensä seitsemän merkkipalautusta. Kesältä 2013 on 6 havaintoa neljästä eri kalasta, kaikki Puuskankoskesta. Kaksi kaloista oli merkattu kesällä 2013 ja kaksi edellisenä vuonna. Edellisvuonna merkatut kalat olivat kasvaneet 2,5 ja 5,0 cm. Yhdestä toukokuussa 2011 merkatusta taimenesta saatiin merkkihavainto kesäkuussa 2012. Kyseinen yksilö oli kasvanut reilussa vuodessa 7 cm ja se pyydettiin noin 5 km Puuskankosken yläpuolella sijaitsevasta Ripatinkoskesta.

Läsänkosken vaelluspoikastuotanto

Virtavesialueen vaelluspoikastuotantoa voi arvioida laskennallisesti jokipoikasten määrästä. Esimerkiksi 0-vuotiaista voidaan arvioida lähtevän vaellukselle tietty osa jossain vaiheessa elinkaartaan. Jos syksyisin sähkökoekalastusmenetelmällä Läsänkoskella määritetystä 0-vuotiaiden lukumäärästä olisi lähtenyt vaellukselle jopa 50 %, vaelluspoikasten lukumäärä olisi ollut suuruusluokaltaan 100 yksilöä vuosittain, sillä 0-vuotiaiden keskitiheys vuosina 1990–2007 oli 1 yks/100 m² (Kokkonen & Hyytinen 2008) (kuva 1). Vuosittainen vaelluspoikasmäärä lienee kuitenkin ollut tätä maksimiarviota alempi, kenties jopa lähellä nollaa. Tätä arviota tukee kosken vapakalastuksen saaliskirjanpito, jonka mukaan koskesta on saatu viime vuosina vuosittain satoja 20–60 cm pitkiä taimenia, joista suurin osa on ollut villedä paikallisia kaloja. Syksyllä 2009 sekä 0-vuotiaiden että 1-vuotiaiden jokipoikasten tiheys oli huomattavasti korkeampi kuin koskaan 25-vuotisen seurannan aikana. Tiheydet ovat kuitenkin tämän jälkeen tippuneet melko alhaiselle tasolle, vaikka kutupesiä on löytynyt syksyisin melko runsaasti.

Kysymys siitä, mistä mahdollisia vaelluspoikasia syntyisi, jos vaeltavia emoja ei ole juuri käynyt kudulla Läsänkoskella vuosiin tai vuosikymmeniin, on mielenkiintoinen. Keski-Suomen taimenjoilla ja -koskilla on havaittu, että joista lähtee yhä vaelluspoikasia järville (Syrjänen & Valkeajärvi 2010, Valkeajärvi ym. 2010), vaikka joista löydetään vain hyvin harvoja suuria, yli 3 m pitkiä kutupesiä (Syrjänen ym. 2011, Syrjänen & Valkeajärvi 2010, Valkeajärvi ym. 2010). Vaikka jokipoikaset olisivat syntyneet paikallisista emoista, niillä lienee silti yhä perinnöllisenä ominaisuutena vaihtoehto lähteä vaellukselle. Tämä ominaisuus saattaa kuitenkin kadota ajan kuluessa, varsinkin jos yksilöiden välillä on eroja tämän perinnöllisen ominaisuuden suhteen, ja jos ”vaeltavimmat” geenit eivät pääse jatkamaan sukua juuri koskaan.

Keväällä 2013 Läsänkosken alaosille sijoitettiin smolttiruuvi eli vaelluspoikaspyydys Etelä-Savon ELY-keskuksen toimesta. Ruuvien tarkoituksena oli selvittää Puulaveteen vaeltavien taimenen poikasten määrää. Vajaan kuukauden aikana ruuvi pyydysti 5 kappaletta 2-vuotiaita taimenia, pituudeltaan 203–239 mm. Päivittäinen saalis oli 20–100 kg kiloa kalaa, särkikalajien muodostaessa pääosan saaliista. Smolttiruuvien kautta kulkeva vesimassa on kuitenkin melko pieni suhteutettuna koko uomaan. Vaelluspoikasten määrän arvioitiin olevan keväällä 2013 30–50 yksilöä.

Vapasaalis Läsänkoskelta vuonna 2009–2010 ja 2012

Läsänkosken vapapyyntiä aiemmin hallinnoinut Oolrait Safarit Oy sekä nykyisin Pescador Oy kerää ja käsittelee kalastajilta saadut saalispalautteet. Palautteen antaminen on pakollista. Palautteiden perusteella vapakalastajat saivat koskesta vuonna 2009 yhteensä 982 taimenta, joista 74 yksilöä oli yli 60 cm pitkiä. Vuonna 2010 taimenia tuli saaliiksi yhteensä 863 kpl, joista 46 oli

yli 60 cm pitkiä. Vastaavasti vuonna 2012 taimenia saatiin saaliiksi yhteensä 466 kpl. Yli 50 cm taimenia oli yhteensä 58 kpl ja näistä 7 yksilöä oli pituudeltaan 60–70 cm. Vuoden 2012 pienempi vapasaalis verrattuna vuosiin 2009–2010 voi osin johtua mahdollisesti pienemmästä kalastusponnistuksesta. Koska taimenet vapautetaan pyynnissä, saalistiedoissa on useita kahteen tai useampaan kertaan pyydettyjä yksilöitä. Suurimmat saalistaimenet voivat olla paikallisia, sillä Rautalammin reitin virtavesistä on tavattu 2000-luvulla 60–71 cm pitkiä taimenia, jotka ovat olleet suomunäytteensä perusteella paikallisia kaloja (Mika Oraluoma, Jyväskylän yliopisto, julkaisematon).

Yli 60 cm pitkät taimenet keskittyivät Läsänkosken vapasaaliissa ajallisesti lähes täysin kesäkuuhun (33 kalaa vuonna 2009, 27 kalaa vuonna 2010) ja toukokuuhun (20 kalaa vuonna 2009, 12 kalaa vuonna 2010). Elokuussa saatiin enää kolme tämän kokoluokan taimenta ja syyskuussa neljä. 50–60 cm pitkiä saalistaimenia saatiin 153 yksilöä vuonna 2009 sekä 132 kpl vuonna 2010. Ajallisesti eniten on 50–60 cm kaloja tullut saaliiksi touko-kesäkuussa. Kudulle saapuneita järvivaeltajia pyydettiin kuitenkin sata vuotta sitten syyskuun puolivälistä lokakuun alkuun (Ks. kappale 'Katsaus villin taimenen historiaan Puulaveden alueella'). Nykyään aktiivinen vapakalastus päättyy elo- syyskuun vaihteessa, mutta järvivaeltajia pitäisi olla koskessa tuolloin tai aiemminkin, jos niitä Läsänkosken ylipäättään vaeltaa. Samoin koskessa pitäisi olla keväällä suuria kuteneita ja laihoja talvikoita (Ks. Järvi 1936), mutta maalis-huhtikuussa on vapavälineillä saatu yhteensä vain kuusi yli 60 cm pitkää taimenta. Vapasaaliin perusteella voisi siten arvioida, että Läsänkoskessa kävisi kudulla korkeintaan muutama järvivaeltaja, ehkä 0–10 yksilöä. Vuoden 2010 vapasaalis oli kokonaisuudessaan edellisvuotta heikompi. Kaikkia taimenen kokoluokkia tuli saaliiksi kappalemääräisesti vähemmän kuin edellisvuonna. Samanlainen lievästi laskeva suuntaus on kuitenkin jatkunut jo vuodesta 2008. Kalastajien määrä on vuosina 2011–2012 ollut hieman pienempi kuin parina aiempina vuonna. Osittain pienentyneeseen kokonaisvapasaaliiseen on voinut vaikuttaa viime kesien pitkät hellejaksot. Vuoden 2011 ja 2013 vapasaalisdata ei ollut saatavilla tähän raporttiin.

Taimenen kohdistuva kalastus Puulaveden alueella

Läsänkosken kutukannan kokoa säätelee todennäköisesti suurelta osin kalastus järvialtailla, mikä on ainakin tähän asti estänyt järvivaeltajien lisääntymisen lähes täysin. Puulaveden vuonna 1992 istutetun, 500 Carlin-merkillä merkityn 2-vuotiaan taimenen istutuserän merkkipalautusten perusteella istukkaista pyydettiin pois ensimmäisen järvivuoden (istutusvuoden) aikana 78 %, toisen järvivuoden aikana 18 % ja kolmannen järvivuoden aikana 4 %. Niissä merkkipalautuksissa, joissa pyydys oli mainittu, istukkaista pyydettiin 79 % verkolla (Marjomäki 2009). Toisaalta verkkopyyntiponnistuksen tiedetään olleen ainakin vielä vuosina 1999–2000 Puulalla luokkaa 10 verkko-vrk/ha/vuosi (Marjomäki ym. 2001a; Marjomäki ym. 2001b). Arvo kuvaa keskimääräistä pyyntiponnistusta järvihehtaarilla. Todellisuudessa kalat ja pyydykset eivät kuitenkaan sijainne satunnaisesti tai tasaisesti jakautuneina järven pinta-alaan nähden vaan keskittyen joillekin alueille. Koska kalastajat pyrkinevät maksimoimaan saaliinsa seisovan pyydyksen paikkaa harkitessaan, pyydykset saattavat hyvinkin keskittyä samoille alueille kuin pyynnin kohteena olevat kalat. Siten taimenen suosimilla alueille verkkopyyntiponnistus voi olla huomattavasti keskimääräistä suurempikin, esimerkiksi kaksin-kolminkertainen, jos huomattava osa verkkokalastajista tavoittelee saalislajeista juuri taimenta tai sen saalislajeja, kuten muikkua. Taimen on lajiominaisuuksiltaan pinta- ja välivedessä liikkuva aktiivisesti saaliskaloja etsivä petokala. Lienee hyvin epätodennäköistä, että taimenyksilö voisi selvitä useita vuosia hengissä, jos sen kulloisellekin oleskeluhehtaarille lasketaan yksi verkko pyyntiin vuorokauden ajaksi vaikkapa 20 kertaa vuodessa. Villi järvitaimen viettää järviulapoilla 2–5 vuotta ennen ensimmäistä kutuaan, jonka jälkeen se siirtyy takaisin selkävesille ja toistaa kutunsa vielä parhaimmillaan 3–4 kertaa (Järvi 1936). Järvitaimennaaras on ensimmäisellä kudullaan noin 55–80 cm pitkä ja massaltaan 2–7

kg.

Läsänkosken paikallinen emokalakanta voinee sen sijaan kohtuullisen hyvin nykyisellä emokaloja säästävällä kalastusjärjestelyllä. Kalojen väsytyksestä ja koukuista aiheutuvat vammat ja stressi todennäköisesti hidastavat paikallisten taimenten kasvua ja aiheuttavat niille pientä kalastuskuolevuutta, mutta pyydystä ja päästä -kalastus lienee silti vähiten haitallinen vaihtoehto villien jokitaimenpopulaatioiden hyödyntämisessä. Kalojen tulisi kuitenkin muistaa ehdottomasti antaa olla rauhassa niiden valmistautuessa kutuun sekä myös kudun jälkeen. Pyydä ja tapa -kalastus aiheuttaisi taimenelle suuren kalastuskuolevuuden, ja toisaalta koskien täysi rauhoitus vie usein pois kiinnostuksen ja taloudellisen pohjan kalastuksenvalvonnalta. Tästä taas seuraa luvatonta kalastusta ja helposti korkeampi kalastuskuolevuus kuin kontrolloidussa pyydystä ja päästä -kalastuksessa.

Villin järvitaimenen elvytysmahdollisuus Puulaveden alueella

Verkkojen määrä Puulavedellä on toistaiseksi liian suuri, jotta villin järvitaimenen elinkierto voisi toimia. Inarijärvellä verkkopyyntiponnistus on ollut keskimäärin 3 verkko-vrk/ha/vuosi vuosina 2003–2007, eli kolmasosa ponnistuksesta Puulavedellä. Arvo on selvästi alempi kuin muissakin Järvi-Suomen järvissä Etelä- ja Keski-Keitelettä lukuun ottamatta. Inarijärvi siihen laskevina jokineen on ainut kokonaan maamme rajojen sisällä sijaitseva vesistö, jossa villin järvitaimenen elinkierto toimii kohtalaisesti. Jos Puulan kalastusalue ja kalastus/osakaskunnat haluaisivat elvyttää villin järvitaimenkannan nykyiseltä lähes nollassa, verkkopyyntiponnistusta tulisi seurata muutamia kertoja vuosikymmenessä ja ponnistus tulisi laskea Inarijärven tasolle tai mieluummin sen alle. Nykyinen verkkojen solmuvälisäätely ja kapeikkojen rauhoitus verkkopyynniltä auttavat kyllä mahdollisessa elvytyksessä, mutta yksinään ne tuskin riittävät. Kapeikkojen rauhoitus on toki toinen tärkeä elvytyksen edellytys. Uistelussa taas olisi hyvä käyttää yhtä yksihaaraista koukua viehettä kohti. Villi taimen on rauhoitettu järvikalastuksessa Puulavedellä vuodesta 2012 lähtien, minkä pitäisi auttaa villiä vaeltavaa kantaa. Tämä villin järvitaimenen elvytykseen tähtäävä tavoitevaihtoehto vaatisi kuitenkin edelleen huomattavia muutoksia nykyiseen järvikalastuskulttuuriin ja tarvitsisi ehkä 2–3 vuosikymmentä toteutuakseen. Nykyisellä järvikalastuskulttuurilla järvitaimenen elinkierto ei kuitenkaan todennäköisesti voi toimia – kaloja vahingoittavia pyydyksiä on pyynnissä yksinkertaisesti liikaa.

Katsaus villin taimenen historiaan Puulaveden alueella

Katsaus historiaan perustuu Järven (1936) artikkeliin, joka kertoo emotaimenten pyynnistä viljelytarkoitukseen Läsänkoskelta vuosina 1914–1915 sekä pyynnistä ihmisravinnoksi vuosina 1913–1914. Viljelyyn viedyt emot pyydettiin 16.9.–2.10.1914 ja 11.9.–9.10.1915 loukulla. Viljelyyn pyydettyjen taimenten lukumäärät näinä vuosina olivat 30 ja 31, ja näistä oli naaraita 69 %. Naaraiden keskipituus vuosina 1914 ja 1915 oli 68 cm (vaihteluväli 59–83) ja 69 cm (62–84) ja keskimassa 4,4 kg (2,8–6,9) ja 4,7 kg (3,5–8,2). Koiraiden keskipituus oli 66 cm (43–85) ja 68 cm (47–84) ja keskimassa 4,8 kg (1,0–8,0) ja 4,9 kg (1,1–6,4). Koiraisiin on laskettu mukaan 43 ja 48 cm pituiset kalat vuonna 1914 ja 47, 50 ja 52 cm pituiset kalat vuonna 1915. Nämä olisivat voineet olla kokonsa perusteella myös paikallisia kaloja. Lisäksi vuonna 1913 koskesta pyydettiin ihmisravinnoksi 123 kg taimenta, ja seitsemän kalan otoksen suurimmat yksilöt olivat 88 cm/8,5 kg sekä 87 cm/7,6 kg. Vuonna 1914 ihmisravinnoksi pyydettiin 29 kalaa yhteismassaltaan 115 kg (keskimassa 4,0 kg). Siten vuonna 1914 koskesta pyydettiin näiden tietojen perusteella yhteensä 59 taimenta, joiden yhteismassa oli 249 kg.

Huomion arvoista on, että pienin emokalapyyntien 41 naaraasta oli 59 cm pitkä. Joko loukku ei pyytänyt pieniä naaraita, tai sitten järviwaeltajien aikakaudella pieniä paikallisia naaraita ei juuri ollut. Emokalapyyntien 19 koiraasta kuitenkin 5 yksilöä oli pituudeltaan 43–52 cm. Lisäksi on merkille pantavaa, että 1900-luvun ensimmäisinä vuosikymmeninä taimenia pyydettiin Järvi-

Suomen järviltä huomattavia määriä täkysiimalla. Hurme (1966) on arvioinut, että Päijänteeltä pyydettiin siimalla 1920- ja 1930-luvulla tuhansia tai jopa kymmeniä tuhansia taimenia vuosittain. Käytännössä kaikki saalistaimenet olivat tuohon aikaan villejä. Toisaalta kaikki virtavedet, mukaan lukien Läsänkoski, olivat silloin perattuja, ja osa niistä myös padottuja. Siten Läsänkosken kutukanta ei liene ollut luonnontilassa – kenties ei lähelläkään sitä – enää 1910-luvulla.

Mäntyharjun reitin villin taimenenkannan seurannan tulevaisuus

Konneveden kalatutkimus ry ja Kala- ja vesistötutkimus Vesi-Visio toivovat voivansa tehdä hyödyllistä ja toimivaa yhteistyötä tulevaisuudessakin Etelä-Savon ELY-keskuksen kalatalousyksikön ja Puulan kalastusalueen kanssa. Yhdistys ja osuuskunta jatkanevat Mäntyharjun reitin villin taimenenkannan tilan selvityksiä, jos rahoitusta aiheeseen löytyy. Selvitysten tulokset tarkentuisivat suuremmalla aineistolla ja villien taimenten merkintämääriä tulisikin mahdollisuuksien mukaan kasvattaa huomattavasti, jotta Läsänkosken taimenen luontaisesta vaelluskäyttäytymisestä saataisiin entistä tarkempaa tietoa. Laitostuneiden istukkaiden vaelluskäyttäytyminen voi kuitenkin poiketa huomattavastikin luontaisesta. Merkintämääriä kasvattaessa, kasvaisi todennäköisesti myös merkkipalautusten määrät järviolueilta. Niin järvi- kuin jokialueillakin kalastavia tulisi myös informoida entistä enemmän merkkipalautusten tärkeydestä kalakantojen seurannassa. Merkittyjä taimenia tuleekin hyvin todennäköisesti koskialueelta havaintomääriä enemmän saaliiksi, sillä yleisesti on hyvin tiedossa, ettei edes kaikki aktiivisemmat perhokalastajat ilmoita merkkihavaintoja eteenpäin. Kesänvanhojen poikasten määrät ovat olleet alhaisia, vaikka kutupesien määrät ovat olleet kasvusuunnassa viime vuosina. Jatkossa voisi miettiä myös esimerkiksi tarkempia veden laatuun liittyviä tutkimuksia, selvitettäessä syitä alhaisille poikastiheyksille.

Kiitokset

Kiitämme erinomaisesta yhteistyöstä Läsänkosken Kartano Oy:tä, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusta sekä RKTL:n merkintätoimistoa. Maj ja Tor Nesslingin Säätiö on tukenut Jukka Syrjäsen tutkimustyötä.

KIRJALLISUUS

- Bohlin T., Hamrin S., Heggberget T.G., Rasmussen G., and Saltveit S.J. 1989. Electrofishing - theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Crisp D. T & Carling P. A. 1989: Observations on siting, dimensions and structure of salmonids redds. *Journal of Fish Biology* 34: 119-134.
- Elliott J. M. 1994: Quantitative ecology and the brown trout. Oxford University press. 286 s.
- Elliott J.M. 1995: Fecundity and egg density in the redd for sea trout. *Journal of Fish Biology* 47: 893-901.
- Hurme S., 1966. Päijänne lohivetenä. *Erämies* 11/1965: 1-16.
- Jonsson B. & Jonsson N., 2011. Ecology of Atlantic Salmon and Brown Trout: Habitat as a Template for Life Histories. Springer 2011, Fish & Fisheries Series 33.
- Junge C. O. and Libosvsky J. 1965. Effect of size selectivity on population estimates based on successive removals with electric fishing gear. *Zoology Listy* 14: 171-178.
- Järvi T. H. 1936: Eräistä Puulaveden ja Läsäkosken järvilohista. *Suomen Kalastuslehti* 43: 207-212.
- Kokkonen M. & Hyytinen L. 2008: Taimen- ja harjuskannat Mäntyharjun reitin kunnostetuissa koskissa. Etelä-Savon TE-keskuksen raportteja 6/2008.
- Marjomäki T. J. 2009: Puulaveden taimenmerkintä 1992 – tiivistelmä tuloksista. Jyväskylän yliopisto. 5 s. <http://users.jyu.fi/~tmarjoma/PuulanTaimenmerkinta1992.doc>
- Marjomäki T. J., Kämäräinen P. & Urpanen O. 2001: Kalastustiedustelu kotitarve- ja virkistyskalastuksesta Puulavedellä v. 1999. Jyväskylän yliopisto, bio- ja ympäristötieteiden laitos, moniste. 12 s.
- Marjomäki T. J., Heikkilä J. & Tyrkkö T. 2001: Kalastustiedustelu kotitarve- ja virkistyskalastuksesta Puulavedellä v. 2000. Jyväskylän yliopisto, bio- ja ympäristötieteiden laitos, moniste. 11 s.
- Syrjänen J., Valkeajärvi P. & Urpanen O. 2011. Istutettujen ja villien taimenten sekä istukasjärvilohien tuotto, kalastus ja vaellukset Päijänteessä ja sen sivuvesissä 1990-2007. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Tutkimuksia 4/2010.
- Syrjänen J. & Valkeajärvi P. 2010: Gillnet fishing drives lake-migrating brown trout to near extinction in the Lake Päijänne region, Finland. *Fisheries Management and Ecology* 17 (2): 199-208.
- Valkeajärvi P., Syrjänen J., Sivonen K., Sivonen O., Eloranta A. 2013: Vieläkö on villejä järvitaimenia – Keski-Suomen taimenhanke 2011. Riista- ja kalatalous, *Selvityksiä* 9/2013: 1-20.