

Lohikannan palauttaminen Ounasjoelle - skenaario eri vaiheissa toteutettavien hoitotoimenpiteiden vaikuttavuudesta

Tässä selvityksessä tarkasteltiin Ounasjoen lohikannan mahdollisia kehittymisnäköymiä 50 vuoden aikahorisontissa käyttäen apuna lohen elinkierron eri vaiheiden hävikin arvioimiseksi laadittua populaatiomallia. Käytetty laskentamalli tarjoaa hyvän lähtökohdan lohikannan kotiuttamiseksi tarvittavien tuki- ja säätelytoimien vaikutusten arviointiin (ks. menetelmän yksityiskohtainen kuvaus Mäki-Petäys ym. 2012). Mallitulosten tulkinnassa tulee muistaa, että kuolevuusparametrien (taulukko 1) pitkän aikavälin kehitykseen liittyy epävarmuustekijöitä.

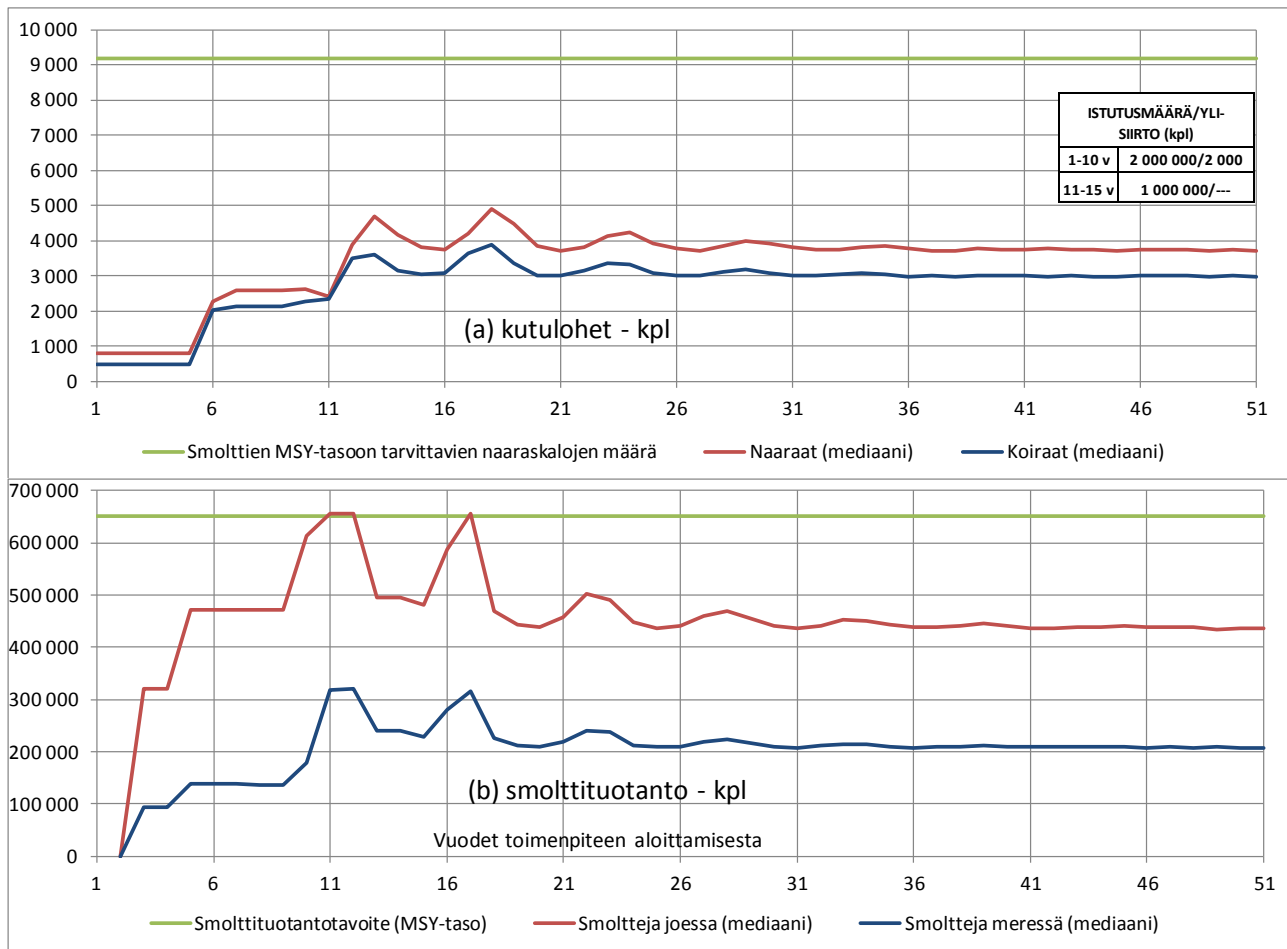
Ounasjoelle muodostettiin kaksi vaihtoehtoista skenaariota, joissa molemmissa on aluksi kalateiden rakennusvaihe (5 vuotta) ja samaan aikaan aloitettavat tukitoimenpiteet (ylisiirrot ja jokipoikasistutukset). Tehokkaiden kalateiden ja alasvaellusreittien valmistuttua tukitoimenpiteitä aletaan vähitellen vähentää ja ylisiirrot lopetetaan 10 vuoden jälkeen. Skenaariot poikkeavat toisistaan siinä, kuinka pitkään jokipoikasistutuksia tukitoimenpiteenä jatketaan. Ensimmäisessä skenaariossa ne lopetetaan 15 vuoden jälkeen kokonaan. Toisessa skenaariossa istutuksia jatketaan pitkällä aikavälillä, joskin istutusmäärät pienenevät.

Taulukko 1. Lohen populaatiomallissa käytetyt kuolevuusparametrit (%) ja niiden viitteet. * kirjall./suull. tiedonanto. **vuosikohtainen kuolleisuus

Elinvaihe/kuolevuus	Kuolevuusjakauma-% (min; moodi; max)	Viite
Mätimunasta vaelluspoikaseksi	riippuen tiheydestä 98,5-99,2 (mediaanit)	ICES 2014 ja Romakkaniemi 2014*
1-v. jokipoikasesta vaelluspoikaseksi	84,0 (ei jakaumaa)	Romakkaniemi 2008
Smolttivaellus patoaltaissa vuosina 1-10	41;73;87	Carlin-merkkipalautukset, Huusko ym. 2012 ja Luonnonvarakeskus 2015
Smolttivaellus patoaltaissa 10 vuoden jälkeen	30;50;80	Annala 2008
Post-smolttvaihe	riippuen villien ja viljeltyjen lukusuhteesta, ks. skenaariot.	ICES 2014 ja Romakkaniemi 2014*
Luonnollinen kuolleisuus Itämeressä**	9,0; 16,0; 22,0	ICES 2014 ja Romakkaniemi 2014*
Avomerikalastus Itämeressä**	10,0; 15,0; 20,0	ICES 2014 ja Romakkaniemi 2014*
Hyljepredaatio nousuvaelluksen aikana	5,7; 13,2; 20,8	ICES 2010 ja Romakkaniemi 2011*
Rannikkokalastus nousuvaelluksen aikana	19,8; 23,9; 28,5	ICES 2014 ja Romakkaniemi 2014*
Jokisuukalastus nousuvaelluksen aikana	10,0; 15,0; 20,0	Palm et al. 2014, arvio, riippuu tehtävistä kalastusrajoituksista
Kalatietappiot	23,0; 31,0; 41,0	Laine 2011* ja Haines 1992
Ylisiirtotappiot	10,0;30,0;50,0	Arvio; Orell 2014 *, Jaukkuri ym. 2012
Jokikalastus	5,0; 7,0; 10,0	Arvio, riippuu tehtävistä kalastusrajoituksista

Mallioletukset:

- Kaikki poikaset vaeltavat mereen 3-vuotiaina.
- Ensimmäisen merivuoden jälkeen lohista maturoituu 6 % (1SW). Merelle jääneistä lohista seuraavana vuonna maturoituu 60 % (2SW) ja kolmen merivuoden (3SW) jälkeen kaikki lohet ovat tulleet sukukypsiksi.
- Yhden merivuoden lohista 9 % on naaraita. Kahden merivuoden lohista 53 % on naaraita. Kolmen merivuoden lohista 75 % on naaraita.
- Yhden merivuoden naaras painaa keskimäärin 1,5 kg, 2 merivuoden naaras keskimäärin 6 kg ja 3 merivuoden naaras keskimäärin 11 kg.
- Naaraat tuottavat keskimäärin 1395 mätimunaa kiloa kohden.
- Kukin lohi kutee vain kerran.
- Jokialueella sallitaan 5-10 % kalastuskuolevuus.
- Kemijokisuun kalastuskuolevuus on jonkin verran suurempaa kuin nykytilanteessa Tornionjokisuulla, mutta huomattavasti pienempää kuin nykytilanteessa Kemijoen edustan terminaalikalastusalueella.



Kuva 1. Kutualueille pääsevien emokalojen lukumäärä (a) ja smolttituotanto (b) skenaariossa, jossa ylisiirrot päättyvät 10 vuoden jälkeen ja jokipoikasistutukset 15 vuoden jälkeen.

Skenaario 1. Tukitoimenpiteet (ylisiirrot ja jokipoikasistutukset) 15 vuoden ajan (kuva 1).

Lohen kotiuttamisen eri vaiheet:

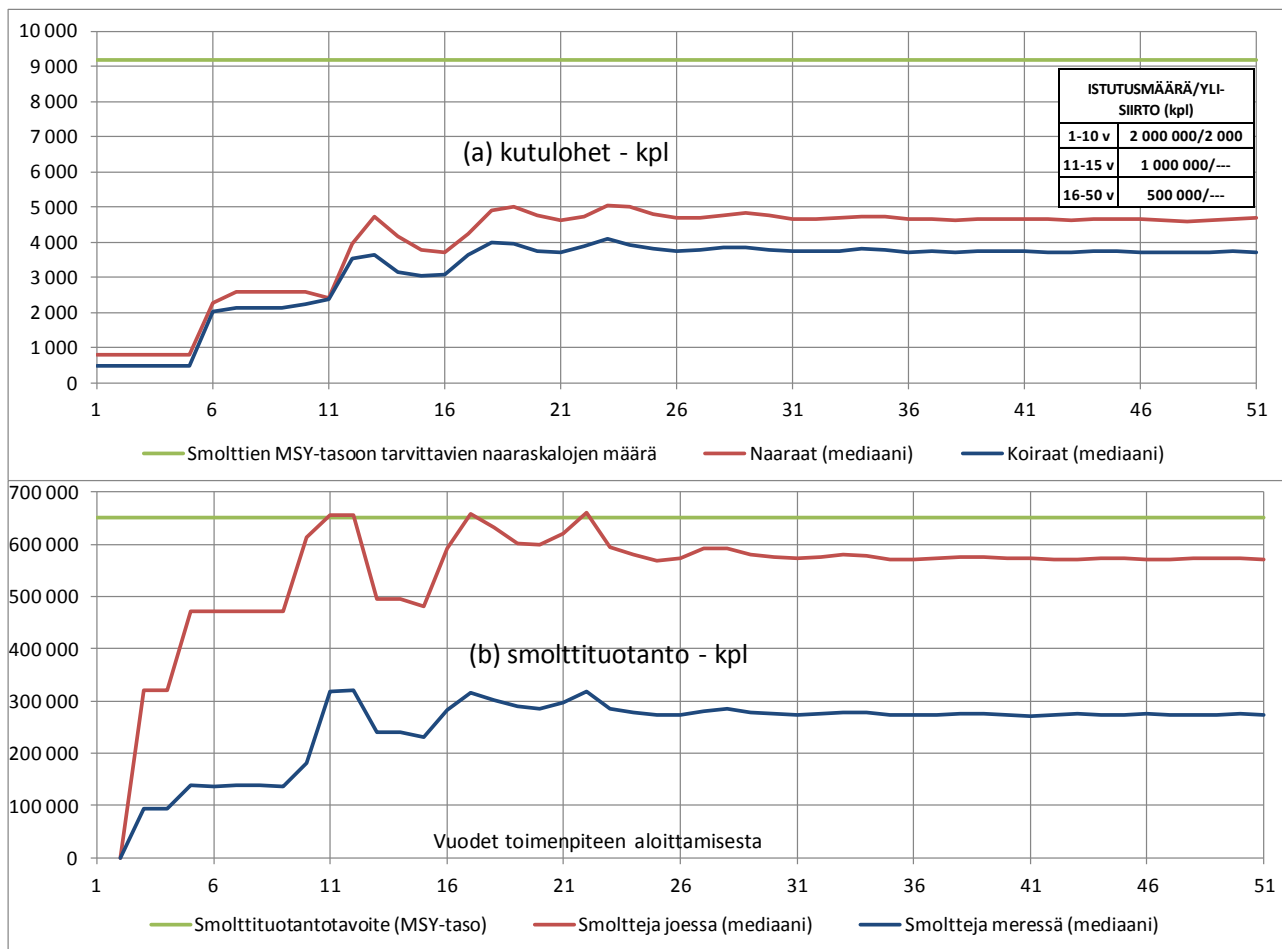
1. Vuodet 1-5. Kalateiden rakentaminen Kemijoen alaosan voimalaitoksiin aloitetaan välittömästi ja saadaan päätökseen 5 vuoden kuluessa rakentamisen aloituksesta. Samalla rakennetaan myös toimivat alasvaellusreitit. Kemijoen suusta siirretään Ounasjoelle 2000 kudulle pyrkivää lohta. Ounasjoelle istutetaan 2 miljoona yksivuotiasta lohenpoikasta/vuosi. Vaelluspoikasten alasvaellustappiot ovat suuret (moodi 73 %). Post-smolttikuolevuus (90,1-91,7 %, moodit) on riippuvainen villien ja viljeltyjen lukusuhteesta.
2. Vuodet 6-10. Kalatiet toimivat ja niissä saavutetaan vähintään 90-95 % tehokkuus jokaisen kalatien läpi nousevien kalojen määrässä. Ylisiirrot (2000 kpl) ja jokipoikasistutukset (2 milj. yksivuotiasta) jatkuvat. Vaelluspoikasten alasvaellustappiot ovat vielä suuret (moodi 73 %). Post-smolttikuolevuus (89,4-90,1 %, moodit) on riippuvainen villien ja viljeltyjen lukusuhteesta.

3. Vuodet 11-15. Vaelluspoikasten alasvaellustappio Kemijoen rakennetulla alaosalla on saatu pienenemään (moodi 50 %). Ylisiirtoja ei enää jatketa, mutta jokipoikasistutukset (1 milj. yksivuotiasta) jatkuvat. Post-smolttikuolevuus (88,4-89,2 %, moodit) on riippuvainen villien ja viljeltyjen lukusuhteesta.
4. Vuodet 16-50. Tukitoimia ei enää jatketa. Post-smolttikuolevuus on ensin vuosina 16-17 riippuvainen villien ja viljeltyjen lukusuhteesta (88,1-88,2 %, moodit). Vuodesta 18 alkaen kaikki smoltit ovat peräisin luonnonkudusta ja post-smolttikuolevuus on villien tasolla (86,9 %, moodi).

Skenaario 2. Tukitoimenpiteet (ylisiirrot ja jokipoikasistutukset) painottuvat alkuvaiheeseen, mutta jokipoikasistutuksia jatketaan myös pitkällä aikavälillä (kuva 2).

Lohen kotiuttamisen eri vaiheet:

1. Vuodet 1-5. Kalateiden rakentaminen Kemijoen alaosan voimalaitoksiin aloitetaan välittömästi ja saadaan päätökseen 5 vuoden kuluessa rakentamisen aloituksesta. Samalla rakennetaan myös toimivat alasvaellusreitit. Kemijoen suusta siirretään Ounasjoelle 2000 kudulle pyrkivää lohta. Ounasjoelle istutetaan 2 miljoona yksivuotiasta lohenpoikasta/vuosi. Vaelluspoikasten alasvaellustappiot ovat suuret (moodi 73 %). Post-smolttikuolevuus (90,1-91,7 %, moodit) on riippuvainen villien ja viljeltyjen lukusuhteesta.
2. Vuodet 6-10. Kalatiet toimivat ja niissä saavutetaan vähintään 90-95 % tehokkuus jokaisen kalatien läpi nousevien kalojen määrässä. Ylisiirrot (2000 kpl) ja jokipoikasistutukset (2 milj. yksivuotiasta) jatkuvat. Vaelluspoikasten alasvaellustappiot ovat vielä suuret (moodi 73 %). Post-smolttikuolevuus (89,4-90,1 %, moodit) on riippuvainen villien ja viljeltyjen lukusuhteesta.
3. Vuodet 11-15. Vaelluspoikasten alasvaellustappio Kemijoen rakennetulla alaosalla on saatu pienenemään (moodi 50 %). Ylisiirtoja ei enää jatketa, mutta jokipoikasistutukset (1 milj. yksivuotiasta) jatkuvat. Post-smolttikuolevuus (88,4-89,2 %, moodit) on riippuvainen villien ja viljeltyjen lukusuhteesta.
4. Vuodet 16-50. Jokipoikaistutuksia vähennetään 500 000 yksivuotiaaseen lohenpoikaseen/vuosi. Post-smolttikuolevuus (87,5-88,2 %, moodit) on riippuvainen villien ja viljeltyjen lukusuhteesta.



Kuva 2. Kutualueille pääsevien emokalojen lukumäärä (a) ja smoltituotanto (b) skenaariossa, jossa lohikantaa hoidetaan vaiheittain niin, että tukitoimenpiteet (ylisiirrot ja jokipoikasistutukset) painottuvat ensimmäisten 10-15 vuoden ajalle ja jokipoikasistutuksia jatketaan pitkällä aikavälillä.

Viiteluettelo

Annala, M. 2008. Vaelluskalat palaavat lijoelle, smolttien alasvaellustappiot osana hankkeen riskianalyysiä. Käsikirjoitus. 16 s.

Haines, T.A. 1992. New England's rivers and Atlantic salmon. P. 131-139 in R.H. Sound (ed.), Stemming the tide of coastal fish habitat loss. National coalition for marine conservation, Savannah, Georgia.

Huusko, R., Orell, P., van der Meer, O., Jaukkuri, M. & Mäki-Petäys, A. 2012. Lohen vaelluspoikasten radiotelemetriaseuranta lijoella vuosina 2010-2011. Työraportteja, nro 22, 2012. 30 s.

ICES 2010. Report of the Working Group on Baltic Salmon and Trout (WGBAST), 24–31 March 2010, St Petersburg, Russia. ICES CM 2010/ACOM:08. 253 pp.

ICES 2014. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST). International Council for the Exploration of the Sea. WGBAST report 26 March–2 April 2014, Aarhus, Denmark. ICES CM 2014/ACOM:08. 342 s.

Jaukkuri, M., Orell, P., Kanniainen, T., Vierelä, M., Huusko, R., Mäki-Petäys, A., van der Meer, O. & Jokikokko, E. 2012. Ylisiirrettyjen lohien radiotelemetriatutkimus Kemi-Ounasjoella v. 2010-2011. RKTL Työraportteja 11/2012. 46 s.

Luonnonvarakeskus 2015. Lohen vaelluspoikasten alasvaellus rakennetuissa ja luonnontilaisissa joissa: vertailututkimus Kemi-Ounasjoessa ja Tornion-Muonionjoessa. Julkaisematon aineisto.

Mäki-Petäys, A., van der Meer, O., Romakkaniemi, A., Orell, P., Rivinoja, P. ja Erkinaro, J. 2012. Lohikantojen palauttaminen rakennetuille joille – mallinnustyökalu tuki- ja säätelytoimien biologiseen arviointiin. RKTL työraportteja 1/2012.

Palm, S., Dannewitz, J., Romakkaniemi, A., Pakarinen, T., Björkvik, E. & Östergren, J. 2014. Torneälvens lax- och öringbestånd – gemensamt svensk-finskt biologiskt underlag för bedömning av lämpliga fiskeregler under 2014. 19.2.2014. 21 s.

Romakkaniemi, A. 2008. Conservation of Atlantic salmon by supplementary stocking of juvenile fish. Väitös-kirja. Helsingin yliopisto, biotieteellinen tiedekunta, bio- ja ympäristötieteiden laitos.