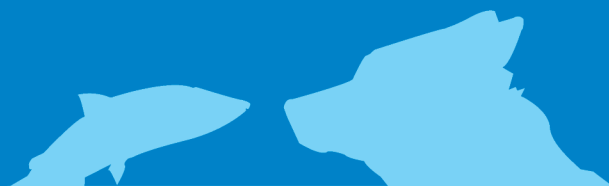


Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

TUTKIMUSPÄIVÄT 2009

RAKENNETTUJEN VESIEN TULEVAISUUS



ROVANIEMI 17.–18.11.2009



RIISTAN- JA KALANTUTKIMUS

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen

TUTKIMUSPÄIVÄT 2009

Rovaniemi 17.–18.11.2009

Rakennettujen vesien tulevaisuus

Esitelmä- ja posteritiivistelmät

ISBN 978-951-776-725-5 (painettu)

ISBN 978-951-776-726-2 (verkkójulkaisu)

Sisältö

Ohjelma

Vaelluskalajoet Ruotsissa – ratkaisuja ja mahdollisuuksia rakennetuissa joissa <i>Peter Rivinoja, Swedish University of Agricultural Sciences</i>	5
Kalan kulku Pohjois-Suomen suurissa rakennetuissa joissa: tekniset ratkaisut <i>Anne Laine, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus</i>	7
Lohikalojen palauttaminen suuriin rakennettuihin jokiin: merkitys Itämerelle <i>Jaakko Erkinaro, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos</i>	8
WFD and connectivity problems: solutions at the European scale <i>Andreas Zitek, BOKU University</i>	9
Vesivoimantuotanto ja VPD rakennetuissa joissa <i>Jukka Muotka, Fortum</i>	10
Muuttuuko suurten rakennettujen jokien ympäristövaikutukset VPD:n myötä? <i>Ippo Kuronen, Suomen luonnonsuojeluliitto</i>	11
Renewable energy in Norway: future prospects <i>Oddmund Rønning, Norwegian Institute for Nature Research</i>	12
Täyttyykö meri tuulivoimapuistoista? <i>Michael Haldin, Metsähallitus</i>	13
Tuulivoima – luonnonmukaista energiaa? <i>Sauli Vatanen, Kala- ja vesitutkimus Oy</i>	14
Valuma-alueen maankäytön vaikutukset lohikaloihin <i>Pauliina Louhi, Oulun yliopisto, RKTL</i>	15
Kalasta energiaa <i>Esko Pettay, Rovina Oy</i>	16
Posteritiivistelmät	17
Osallistujat	36

Ohjelma

1. päivä

- 12:00–12:30 Avaus
Eero Helle, RKTL
- 1. sessio Vaelluskalat**
pj. Pentti Pasanen, Lapin TE-keskus
- 12:30–13:00 Vaelluskalajoet Ruotsissa - ratkaisuja ja mahdollisuuksia rakennetuissa joissa
Peter Rivinoja, Swedish University of Agricultural Sciences
- 13:00–13:30 Kalan kulku Pohjois-Suomen suurissa rakennetuissa joissa: tekniset ratkaisut
Anne Laine, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus
- 13:30–14:00 Lohikalojen palauttaminen suuriin rakennettuihin jokiin: merkitys Itämerelle
Jaakko Erkinaro, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
- n. 14:00–14:50 Posterisessio ja kahvi
- 2. sessio Vesipuidedirektiivi: rakennettujen jokien tila ja kalojen kulku**
pj. Jukka Nyrönen, Kainuun TE-keskus
- 14:50–15:20 WFD and connectivity problems: solutions at the European scale
Andreas Zitek, BOKU University
- 15:20–15:50 Kalatiestrategia Suomessa
Jouni Tammi, maa- ja metsätalousministeriö
- 15:50–16:10 Informaatio- ja jaloittelutauko
- 16:10–16:40 Vesivoimantuotanto ja VPD rakennetuissa joissa
Jukka Muotka, Fortum
- 16:40–17:10 Muuttuuko suurten rakennettujen jokien ympäristövaikutukset VPD:n myötä?
Ilpo Kuronen, Suomen luonnonsuojeluliitto
- 3. sessio Uusiutuva energia ja kalatalous**
pj. Jukka Nyrönen, Kainuun TE-keskus
- 17:10–17:40 Renewable energy in Norway: future prospects
Oddmund Rønning, Norwegian Institute for Nature Research
- 19:00–20:30 Rovaniemen kaupungin vastaanotto
Kaupungintalon lämpiö, Hallituskatu 7

2. päivä

- 3. sessio jatkuu Uusiutuva energia ja kalatalous**
pj. Erkki Huttula, Kemijoki Oy
- 9:00–9:30 Täyttyykö meri tuulivoimapuistoista?
Michael Haldin, Metsähallitus
- 9:30–10:00 Tuulivoima – luonnonmukaista energiaa?
Sauli Vatanen, Kala- ja vesitutkimus Oy
- 10:00–10:30 Valuma-alueen maankäytön vaikutukset lohikaloihin
Pauliina Louhi, Oulun yliopisto, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
- 10:30–11:00 Kahvi ja posterisessio
- 11:00–11:30 Kalasta energiaa
Esko Pettay, Rovina Oy
- 11:30–12:00 Ympäristö ja laki - kuinka vesiympäristön rakentamisen sääteley on muuttunut?
Matti Hepola, Lapin ympäristökeskus
- 12:00–12:10 Päätössanat
Jaakko Erkinaro, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

	<i>Päivämäärä</i>
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Tutkimuspäivät, Rovaniemi	17.–18.11.2009

Esitelmän nimi

Vaelluskalajoet Ruotsissa - Ratkaisuja ja mahdollisuuksia rakennetuissa joissa

Tekijä(t)

Peter Rivinoja¹⁾, Olle Calles²⁾, Johan Östergren¹⁾, Simon Karlsson²⁾, Daniel Palm¹⁾, John Ferguson^{1,3)}, Hans Lundqvist¹⁾, Kjell Leonardsson¹⁾, Larry Greenberg²⁾, Skip McKinnell⁴⁾, Jan Nilsson¹⁾

Organisaatio

¹⁾Department of Wildlife, Fish, and Environmental Studies, Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), ²⁾Department of Biology, Karlstad University, Sweden, ³⁾Northwest Fisheries Science Center, NOAA, USA, ⁵⁾PICES, Canada

Yhteystiedot

SE-901 83 Umeå SWEDEN, Phone: +46(0) 90 786 8558, peter.rivinoja@vfm.slu.se

Tiivistelmä

Background:

- Only about 13 rivers with wild salmon in the Gulf of Bothnia. About 90% of the Baltic salmon originate from the north of Sweden/Finland.
- Threats “The 4 H”: 1) Harvest: high exploitation of wild salmon in the mixed stock sea fishing, 2) Habitat: poor river habitats cause low production, 3) Hydropower: hindered migrations and increased mortality, 3) Hatcheries: allow continuous high sea fishing levels and cause increased straying (genetic pollution).

Studies:

- Hydropower effects on migrations. Fish positioning with telemetry and echo-sounding, combined with flow measurements and 3D-modelling. Study areas:
 - 1) River Umeälven & Piteälven. Aim to evaluate adult spawning and smolt migration patterns of Atlantic salmon (Ume- & Piteälven) vs. flows. Including modelling of population responses to improved passage success.
 - 2) River Emån. Up- and downstream migration of Seatrout in naturelike bypasses.
 - 3) River Ätran. Downstream migration of European Eel.
- Cost-benefit analysis of river regulation. Focus on “Environmentally adapted flow regimes and possibilities to improve and/or restore salmonid migration. Study areas in River Emån (partially fragmented) & River Ljusnan (currently totally blocked for anadromous fish migration).

Results:

In River Umeälven only about 30% of the adult salmon manage to migrate to River Vindelälven for spawning. About 15–25% of the smolts are lost at turbine passages at the power-stations in River Umeälven & River Piteälven, while the losses of kelt can be up to 70%. Both the up- and downstream migration patterns are affected by flows. To increase the passage success new fishpasses are currently planned at both the rivers.

By installing naturelike bypasses in River Emån the migration possibilities for fish have been restored. Data show that they are used by several species for both up- and downstream migrations. Current improvements on racks in front of the power-stations aim to divert downstream migrants to safe passage routes.

In Ätran high losses of downstream migrating eel were previously noted. However, by installing new racks these fish can be guided in desired directions which thereby reduce the risk of mortality.

By adapting flows (includes both natural flow-regimes and increased flows) from power-stations and in residual river sections the salmonid populations could potential increase. An increase by a factor of 3–6 was estimated a section of River Ljusnan if flow conditions were improved. Likewise a population of about 4000-5000 wild salmon might be established in River Ljusnan if efficient fishpasses were installed. In River Emån (and in River Mörrumsån) salmon and seatrout are highly valued as indicated by sport-fishermen's "willingness-to-pay". In near future Cost-benefit analyses will be executed to assess the socio-economical values of improved salmonid populations vs. losses in power-production.

Reflections:

In Sweden wild anadromous migratory stocks of salmonids still exist in some of the regulated rivers. By improving present fishpasses and river habitats the levels of these populations may increase markedly. For instance the salmon population in River Vindelälven (the main tributary in the regulated River Umeälven), have been predicted to be able to increase by a factor of 5 if the current upstream migration success was improved from present 30% to 75%. By ongoing and past projects the river habitats have been restored after historical floatway constructions; hence the salmon population in the river is believed to be far from being regulated by juvenile density-dependent factors. By collaboration with the power-company owners an international expert group (IEG) has been established. Supplementary details on salmon migration behaviour have been collected during the year (data currently analysed). The data gathered from the research project will be used by the IEG to directly suggest improvements in the migration success by installing appropriate fishpassages. In the end the aim is to improve the upstream migration success of salmon and seatrout to 80% (criteria set up by the Fisheries Board of Sweden). Subsequently, the constructions of downstream guidance devices (louver-systems) will start this winter at both River Vindelälven and River Piteälven, which also will boost the salmon and trout populations in the rivers, by improving the passage survival of smolts and kelts. Also at River Emån and River Ätran the survival chances for downstream migrating fish have been improved by installing angled (35°) rack-systems (with 18 mm bar-spacing), that guide fish to desired bypass routes. In these southern Swedish rivers several species are included in the migration runs, including eel.

A present research project "Cost-benefit analysis of river regulation – The case of Emån & Ljusnan" have focused on the potential to improve the salmonid populations (mainly stationary grayling and brown trout) at regulated river sections by adapting the flows. At the same time this project has demonstrated that there are possibilities to recover the salmon population at the heavily regulated River Ljusnan. At present situation there is about 330 Ha of potential spawning areas for salmon upriver of the eight power-stations that block fish migration between this area and the sea. Mapping of habitats have shown that there would be about 36 ha of reproduction areas available between the power-stations, assuming stream bed restoration and increased flows in residual reaches. If all power-stations were to be removed, regarding that the current infrastructure and surrounding land use remained unchanged, a total of 173 ha of reproduction areas might be available after stream restorations. If efficient fishpasses were to be installed (assuming an efficiency between 80-95% for both up- and downstream passers), a future population of about 4000–5000 wild salmon spawners was estimated at the river.

Current the chance to improve the migrations for long migratory fish species, and thereby recover natural reproduction, is discussed at other Swedish rivers. This is considered to be in accordance to environmental goals set-up both, regionally, nationally and within the European Union.

Esitelmän nimi

Kalan kulku Pohjois-Suomen suurissa rakennetuissa joissa: tekniset ratkaisut

Tekijä(t)

Anne Laine¹⁾, Esa Laajala¹⁾, Arto Hirvonen¹⁾, Timo Yrjänä¹⁾, Timo P. Karjalainen²⁾,
Aki Mäki-Petäys³⁾, Jaakko Erkinaro³⁾

Organisaatio

¹⁾Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, ²⁾Oulun yliopisto, ³⁾Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Yhteystiedot

PL 124, 90101 Oulu

Tiivistelmä

Vaelluskalojen palauttamiseen tähtäviä toimenpiteitä on meneillään Pohjois-Suomen suurissa, vesivoimantuotantoa varten padotuissa joissa. Konkreettisenä tavoitteena on noususteiden yläpuolelle leimautuneiden kalakantojen ja niiden vaellusyhteyden aikaansaaminen. Yksimielisyyden saavuttaminen toteutuskeinoista sekä tarvittavien lupien hankkiminen on osoittautunut työlääksi ja aikaa vieväksi huolimatta siitä, että tavoitteet yleisesti hyväksytään.

Oulujoella vaelluskalojen palauttaminen koetaan tärkeäksi, vaikka luonnonlisääntymisen mahdollisuudet ovat pienet. Tavoitteena onkin osittainen lohijokiarvon palauttaminen. Kalateiden suunnittelu on käynnistynyt taustaselvitysten pohjalta. Suunniteltavana on padosta riippuen erilaisia kalatieratkaisuja, kuten kalaportaat, ohitusuomat ja kalahissit. Oleellista on ottaa riittävällä tavalla huomioon voimatalouskäytön asettamat reunaehdot, mm. lyhytaikaissäädön aiheuttamat virtaamien ja vedenkorkeuksien vaihtelut. Ylisiirtomahdollisuus on edelleen mukana keinovalikoimassa.

Iijoella pääuoman viiden voimalaitoksen yläpuolella on laajoja, lohikaloille soveltuvia tuotantoalueita. Kalan kulun toteutuksen pohjaksi tarkastellaan sitä, miten yhdessä asetetut tavoitteet on mahdollista saavuttaa erilaisilla toteutusvaihtoehdoilla. Kalan kulussa on mahdollista hyödyntää vanhoja jokiuomia, toteuttaa kalatiet voimalaitosten yhteyteen tai turvautua ylisiirtoihin. Kullakin menetelmällä on omat edellytyksensä ja vaikutuksensa.

Kemijoen merkittävin tuotantopotentiaali on vapaassa Ounasjoessa. Jokisuulla olevan Isohaaran uudella voimalaitoksella on kalatie. Nyt myös vanhan laitoksen yhteyteen on suunniteltu nousuväylä, jossa yhdistyy kalasulku, Denil-kalatie ja pystyrakokalatie. Suunnittelualue on haastava ja kulkureitiksi on esitetty käytöstä poistunutta uittotunnelia.

Kalateillä päästään hyviin tuloksiin, kun niiden toiminnan edellytykset on turvattu. Hyviä esimerkkejä ovat Perämereen laskevat Kalixjoen, Piitimejoen, Byskejoen ja Uumajajoen kalaportaat, joissa kussakin nousee tuhansia lohia vuosittain. Uumajajoen Stornorrforasin kalaportaaassa nousi v. 2009 ennätyskelliset 7000 lohta, ja lohien yhteispaino ylitti 30 tonnia. Kalaportaan toimintaedellytyksiä ollaan tehostamassa, jolloin kalamäärät voivat kasvaa entisestään. Suomen puolella vastaaviin kalamääriin pääseminen on periaattessa mahdollista, mutta vie paljon aikaa. Resurssien lisäksi keskeistä on kalojen pääsy jokeen ja eri tahojen pitkäjänteinen sitoutuminen työhön.

Esitelmän nimi

Lohikalojen palauttaminen suuriin rakennettuihin jokiin: merkitys Itämerelle

Tekijä(t)

Jaakko Erkinaro

Organisaatio

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Oulun riistan- ja kalantutkimus

Yhteystiedot

Tutkijantie 2, 90230 Oulu, jaakko.erkinaro@rktl.fi

Tiivistelmä

Kolme suurta Perämereen laskevaa lohijokea, Kemijoki, Iijoki ja Oulujoki, valjastettiin vesivoiman tuotantoon 40–60 vuotta sitten. Vaelluskalojen saalismenetykset jokisuulla ja merialueella korvattiin velvoiteistuksin, joiden tuottoa pyritään erityisesti hyödyntämään jokisuille perustetuilla terminaalikalastusalueilla. Suomenlahteen laskevan Kymijoen vaelluskalakannat tuhoutuivat jo aiemmin joen patoamisen seurauksena.

Viime aikoina näillä kaikilla joilla on aloitettu selvityksiä ja toimia vaelluskalakantojen palauttamiseksi. Kemijokeen ja Oulujokeen on rakennettu kalatiet alimmille padoille. Oulujokeella on käynnissä hanke, jossa suunnitellaan kalateiden ratkaisuvaihtoehtoja muillekin padoille; Kemijokeella vastaava hanke on suunnitteilla. Oulujoen ja Iijoen selvityksissä on tarkasteltu myös patoalaiden ja sivujokien elinympäristöjä vaelluskalojen kannalta sekä nousevien lohien ja laskeutuvien smolttien vaellusta. Kemi- ja Iijokeella on siirretty emolohia patojen yläpuolisiin vesistönsiin ja seurattu lohien käyttäytymistä radiotelemetrian avulla. Lisäksi on aloitettu poikasistutuksia patojen yläpuolelle ja selvitetty niiden tuloksellisuutta. Selvitykset kattavat myös vaelluskalakantojen palauttamisen sosiaalisia vaikutuksia sekä oikeudellisia perusteita. Toteutetut hankkeet ovat luoneet toimivia yhteistyöverkostoja ja rakentavan keskusteluyhteyden alueen kuntien, voimayhtiöiden, viranomaisten ja tutkimustahojen kesken.

Lohien ja taimenten istutustulosten viimeaikainen heikkeneminen on herättänyt kysymyksen luonnontuotannon mahdollisuuksien käyttöönottamisesta mahdollisimman laajoilla alueilla, myös padotuissa joissa. Laajimmat poikastuotantoalueet ovat tarjolla Kemijoen sivujoella Ounasjoella, sekä Iijokeella laajalla vapaasti virtaavalla keski- ja yläjuoksulla. Molemmat alueet ovat viiden voimalaitoksen yläpuolella. Kymijoen laajoista tuotantoalueista osa on jo vaelluskalojen saavutettavissa patojen alapuolella, ja yhden padon yläpuolella avautuu lisää laajoja potentiaalisia koskialueita. Entisten lohijokien tuotantoalueiden yhteenlaskettu pinta-ala toisi merkittävän lisän Itämeren vaeltavien lohikalajojen luonnontuotannon mahdollisuuksiin, mikäli palauttamishankkeet onnistuvat tavoitteissaan.

Finnish Game and Fisheries Research Institute, Research Seminar,
Rovaniemi

Date

17.–18.11.2009

Title

WFD and connectivity problems: solutions at the European scale

Author(s)

Andreas Zitek

Organisation

University of Natural Resources and Applied Life Sciences

Contact information

Max-Emanuelstraße 17, 1180 Vienna, tel: 0043 676 780 65 15, andreas.zitek@boku.ac.at

Summary

Freshwater ecosystems, especially rivers, have been substantially altered by humans over the past 100 years of human history. As a consequence both, diadromous and potamodromous fish species have highly suffered from the fragmentation and channelization of rivers. Forced by the EU-Water Framework Directive (WFD), in Europe the re-establishment of connectivity is increasingly seen as a catchment wide task. To guide these rehabilitation efforts, a strategic approach for restoring connectivity is needed. This could be based on historical distribution data and general ecological considerations maximizing the success of the measures. Prioritization schemes therefore represent helpful tools guide the restoration of connectivity on a catchment level. Furthermore it is important to consider up- and downstream migration, although for most European species information on how to design effective downstream migration facilities is still lacking. Guidelines for selecting the most appropriate type of fish ladder and designing it for the needs of the specific target fish community are currently under development on national and international scales.

Esitelmän nimi

Vesivoimantuotanto ja VPD rakennetuissa joissa

Tekijä(t)

Jukka Muotka

Organisaatio

Fortum Power and Heat Oy, Hydro and Wind Engineering

Yhteystiedot

PI 100 00048 FORTUM, puh. 050 453 2324, jukka.muotka@fortum.com

Tiivistelmä

Vesiputedirektiivissä pintavesien ekologinen tila määritellään vertaamalla biologisten laatutekijöiden arvoja samaa tyyppiä olevan vertailuvesistön arvoihin. Vesistön rakentaminen yhteiskunnan kannalta tärkeiden tarpeiden vuoksi on saattanut muuttaa joen elinympäristöjä niin paljon, että biologisten laatutekijöiden arvot poikkeavat merkittävästi vertailuoloista, vaikka veden laatu olisi erinomainen. Tästä syystä direktiiviin otettiin voimakkaasti muutettujen ja keinotekoisien vesien käsitteet. Näiden ”työkalujen” tarkoituksena on varmistaa, ettei direktiivin toimeenpanolla vaaranneta vesivoiman, vedenhankinnan ja muiden tärkeiden käyttöjen toimintaedellytyksiä.

Voimakkaasti muutetuille ja keinotekoisille vesimuodostumille määritellään omat ympäristötavoitteet, joiden lähtökohtana on tuon tärkeän käytön muuttama vesistön hydrologinen ja morfologinen tila. (VPD, Artikla 4 ja liite V). Yksinkertaistettuna tavoitteet ovat jotakuinkin voimalaitosten ja säännöstelyjen aiheuttamien hydrologia- ja morfologia-muutosten vaikutusten verran luonnonmukaisten vesien tavoitteita alempia. Siten esimerkiksi pilaavan kuormituksen vähentämistavoitteisiin voimakkaasti muutetuksi tai keinotekoiseksi nimeämisellä ei ole vaikutusta. Voimakkaasti muutettuja ja keinotekoisia vesiä käsitellään vesidirektiivin muissa prosesseissa analogisesti luonnonmukaisten vesien kanssa. Esimerkkinä tästä on luokituskaala, joka myös voimakkaasti muutetuilla ja keinotekoisilla vesillä käsittää 5 luokkaa, vaikka raportoinnissa 2 ylintä luokkaa yhdistetäänkin.

Voimakkaasti muutetuilla ja keinotekoisilla vesillä luonnonmukaisten vesien vertailutilaa, erinomaista ekologista tilaa, vastaa paras saavutettavissa oleva ekologinen tila. Tämä tila määritetään direktiivin artiklan 4.3 ja liitteen V taulukoissa kuvatun mukaisesti.

Vertailuloja määriteltäessä tarkastellaan niitä hydrologiaa ja morfologiaa muuttavia toimenpiteitä, joista ei aiheudu haittaa tärkeälle käytölle ja arvioidaan niiden parantava vaikutus vesimuodostuman biologisten laatutekijöiden arvoihin. Nämä arvioidut laatutekijöiden arvot ovat kyseisen voimakkaasti muutetun tai keinotekoisien vesimuodostuman vertailutila eli paras saavutettavissa oleva tila. On huomattava, että tämä direktiivin mukainen määrittelyn tuloksena voimakkaasti muutetun ja keinotekoisien veden vertailutila itse asiassa vastaa enintään luonnonmukaisen veden tyydyttävää tilaa. Tällöin esimerkiksi kohtalaisen suuri osa tyyppille ominaisia kalalajeja voi puuttua.

Esitelmän nimi

Muuttuuko suurten rakennettujen jokien ympäristövaikutukset VPD:n myötä

Tekijä(t)

Ilpo Kuronen

Organisaatio

Suomen luonnonsuojeluliitto

Yhteystiedot

Kotkankatu 9, 00560 Helsinki, p. 0400 153133, ilpo.kuronen@sll.fi

Tiivistelmä

EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi vaikuttaa merkittävästi vesivarojen käyttöön, hoitoon ja suojeluun lähivuosikymmeninä. Sen keskeisenä tavoitteena on estää vesiekosysteemien ja kosteikkojen tilan huononeminen sekä suojella ja parantaa niiden tilaa. Direktiivin näkökulma lähtee vesistön tilasta, ei erilaisista käyttötarkoituksista.

Ekologinen luokittelu on keskeisessä asemassa direktiivin toteuttamisen kannalta. Ekologisessa luokituksessa käytetään biologisia, hydrologis-morfologisia ja fysikaalis-kemiallisia laatutekijöitä.

Ekologista tilaa kuvaavia tekijöitä, joiden perusteella vesistön tila määräytyy, ovat joissa vesikasvillisuuden ja pohjaeläimistön koostumus ja runsaussuhteet sekä kalaston koostumus, runsaussuhteet ja ikärakenne. Ekologisen tilan luokittelua varten voimakkaasti muutetuille pintavesimuodostumille määritellään vertailutilaksi paras saavutettavissa oleva ekologinen tila ja tavoitetilaksi hyvä saavutettavissa oleva ekologinen tila.

Kyseeeseen tulevien biologisten laatutekijöiden arvot vastaavat mahdollisimman hyvin lähinnä vastaavan pintavesimuodostumatyyppin arvoja ottaen huomioon vesimuodostuman voimakkaasti muutetuista ominaispiirteistä johtuvat fyysiset olosuhteet.

Joki voidaan kotimaisella ohjeistuksella nimetä voimakkaasti muutetuksi vesimuodostumaksi, jos

jokea on muutettu patoamalla, perkaamalla, pengertämällä tai siirtämällä yhteensä vähintään puolet sen pituudesta tai jos vähintään puolet sen luontaisesta putouskorkeudesta on padottu.

Vesistöön istutusten seurauksena kotiutunut kala- tai rapulaji, jonka esiintyminen nykyisin perustuu luontaiseen lisääntymiseen, voidaan ottaa huomioon parasta saavutettavissa olevaa ekologista tilaa määriteltäessä.

Voimakkaasti muutettujen paras saavutettavissa oleva ekologinen tila määritetään tapauskohtaisesti. Parhaassa saavutettavissa olevassa ekologisessa tilassa eliöstön vapaa kulku rakenteellisten esteiden ylitse ja ohitse sekä ylä- että alavirtaan (ekologinen jatkumo), on turvattu.

VPD ja siihen liittyvät hoitosuunnitelmat pannaan toimeen ympäristönsuojelu- ja vesilaeilla. Hoitosuunnitelmat hyväksytään valtioneuvostossa joulukuussa 2009. Uusiin ympäristölupiin vaikutus on ilmeinen. Vanhojen lupien tarkistaminen tapahtuu viiveellä. Voimayhtiöiden rahoitusosuus kalankulun edistämiseen kasvaa. Istutusvelvoitteita tullaan muuttamaan kalateiden rakentamisvelvoitteiksi. VPD:n vaikutus rakennettuihin suuriin jokiin tulee olemaan tulevana vuosina suurempi kuin mikään muu toimi 2000-luvulla.

	<i>Date</i>
Finnish Game and Fisheries Research Institute, Research Seminar, Rovaniemi	17.–18.11.2009

Title

Renewable energy in Norway: future prospects

Author(s)

Oddmund Rønning

Organisation

Norwegian Institute for Nature Research

Contact information

N-7485 Trondheim, cell +47 48 19 56 81, oddmund.ronning@nina.no

Summary

Norway's national R&D strategy for the energy sector, is based on the assumption that Norway has the natural resources, community of experts, and social framework to become Europe's leading energy and environment-conscious nation. Norway will achieve this by becoming:

- A society with almost no greenhouse-gas emissions;
- A major supplier of environment-friendly power to Europe;
- A favourable location for the world's foremost energy and technology companies, especially in the fields of solar energy, offshore wind power and CO2 management.

To realise this vision, Norway must develop expertise at the international forefront.

In February 2009 the Norwegian research Council established 8 Centres for Environment-friendly Energy Research (CEERs). The scheme of the CEERs seeks to develop expertise and promote innovation through focus on long-term research in selected areas of environment-friendly energy, transport and CO2 management in close cooperation between prominent research communities and users.

CEDREN, Centre for environmental design of renewable energy, is one of the eight centres. The objective of the centre is to develop and disseminate effective design solutions for renewable energy production that take adequate account of environmental and societal issues, both locally and globally.

The centre will refine and adapt the environmental impact analysis methodology originally developed and implemented for hydropower. These methods will be transferred to other forms of renewable energy production – initially to onshore wind power and power lines, and later to offshore wind power, bioenergy and solar energy.

Although renewable energy from water, wind, sunshine and bioresources will be critical in achieving Norway's targeted greenhouse gas reductions, production may entail some negative local effects on the ecology and society, which may trigger public resistance and conflict. Gaining acceptance for the comprehensive expansion of renewable energy production will therefore require solutions that minimise any negative social and ecological impact. At the same time, this expansion must be financially sound and feature technically stable systems. This will call for a coordinated and integrated effort involving a large number of scientific disciplines.

Esitelmän nimi

Täyttykö meri tuulivoimapuistoista?

Tekijä(t)

Michael Haldin

Organisaatio

Pohjanmaan luontopalvelut

Yhteystiedot

Hietasaarenkatu 6, 65100 Vaasa, puh. 040 5058580, michael.haldin@metsa.fi

Tiivistelmä

Avaralla merellä, joka jatkuu horisontin taaksekin äärettömän tuntuisena, mahtuu helposti tuhat neliökilometriä tuulipuistoaluetta. Vai mahtuuko?

On arvioitu että tällä hetkellä suunnitellaan yli 15 merellistä tuulipuistoa Suomen rannikolle. Jo YVA-vaiheessa olevien hankkeiden perusteella ensimmäisen rakentamisvaiheen tuulipuiston keskikoko on noin 100 neliökilometriä. Koska merelliset tuulivoimat on, ainakin toistaiseksi, pakko kiinnittää merenpohjaan tuulivoimaa ei voi Suomessa käytännön syistä ja jääolosuhteista johtuen rakentaa syvemmälle kuin 20 m. Useimmat energiayhtiöt ovat YVA-selostuksissaan ilmoittaneet maksimisyvyydeksi 10 m.

Jos asiaa tarkastelee ekologiselta kannalta, vedenalainen kasvillisuus ulottuu Oulun tienoilla noin viiden metrin syvyyteen, Pohjanlahdessa noin kymmeneen metriin ja Lounais-suomen ulkosaaristossa parhaassa tapauksessa noin viiteentoista metriin. Matalat, kasvipeitteiset pohjat ovat tärkeimpiä Itämeren primaarituotantoalueita ja ekologisesti tärkeitä koko Itämeren eliöstölle.

Vaikka meri on niin avara, ekologisesti ja kalataloudellisesti tärkeitä ulkosaariston matalikkoja on paljon vähemmän. Jos lähtökohtana käytetään kymmenen metriä vedenalaisen kasvillisuuden alarajana ja nykyinen arviointi suunnitellusta tuulivoimatuotannosta, ja että kaikki tuotanto rakennettaisiin valtion yleisvesialueilla ja korkeintaan kymmenen metrin syvyyteen, noin kolmannes Suomen valtion tärkeistä matalikoista muuttuisi lähivuosina energiatuotantoalueiksi. Voiko siis meritulivoimaa rakentaa vaarantamatta jo heikossa kunnossa olevaa Itämerta ja sen ekologisesti ja kalataloudellisesti tärkeimmät alueet?

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Tutkimuspäivät, Rovaniemi	Päivämäärä 17.–18.11.2009
---	------------------------------

Esitelmän nimi

Tuulivoima – luonnonmukaista energiaa?

Tekijät

Sauli Vatanen & Ari Haikonen

Organisaatio

Kala- ja vesitutkimus Oy

Yhteystiedot

Mekaanikonkatu 3, 00810 HELSINKI, 050 3138330, sauli.vatanen@kalajavesitutkimus.fi

Tiivistelmä

Tuulivoimarakentamisen suunnittelu on kiihtynyt Suomessa viime vuosina. Suomen pitkän aikavälin energia- ja ympäristöstrategiassa määritellään tavoitteeksi 2000 MW tuulivoimakapasiteettia vuoteen 2020 mennessä. Tämä edellyttää nykyisellä yksikkökoolla yli 550 tuulivoimalaitoksen rakentamista. Jotta tavoitteisiin päästäisiin, edellyttää se suuria tuulivoimapuistoja, joiden rakentaminen on mahdollista ainoastaan ulkomerialueille.

Tuulivoimaloiden tuottama energia on uusiutuvaa, puhdasta ja kotimaista. Tuulivoimalla on kuitenkin ympäristövaikutuksia, jotka kohdistuvat mm. kaloihin ja kalastukseen. Tuulivoiman aiheuttamat kalatalousvaikutukset voidaan jakaa rakentamisen, käytön ja purkamisen aikaisiin vaikutuksiin.

Tuulivoimapuiston rakentaminen edellyttää vesistöarakentamista, joka lisää veden kiintoainepitoisuutta ja sedimentaatiota. Pahimmassa tapauksessa tuulivoimaloiden perustusten alle jää kutualueita. Kiintoainepitoisuuden kasvu ja rakentamisen aikaiset voimakkaat äänet karkoittavat kaloja. Kiintoaine voi tukahduttaa mätää ja heikentää kalojen ravinnon hankintaa. Merkittävimpiä vaikutukset ovat, jos ne kohdistuvat kalojen kutualueisiin tai muuttavat kalojen vaellusreittejä. Kalojen lisäksi vesistötyöt vaikuttavat haitallisesti myös niiden ravintokohteisiin.

Tuulivoimaloiden käytön aikaiset vaikutukset liittyvät syntyviin ääniin, roottoreiden aiheuttamiin valo- ja varjoefekteihin sekä perustusten kovien pintojen aikaan saamaan riuttaefektiin. Lisäksi sähkönsiirtokaapelit muodostavat ympäristöön magneettisen kentän, jolla saattaa olla vaikutuksia mm. kalojen vaelluksiin. Kansainväliset kokemukset tuulivoimapuistoista osoittavat, että kalamäärät tuulipuistoalueilla eivät ole juurikaan muuttuneet verrattuna rakentamista edeltäneeseen tilanteeseen. Sen sijaan lajien välisissä suhteissa saattaa tapahtua muutoksia. Käytettävissä ei kuitenkaan ole tietoa suurista tuulivoimapuistoista, jollaisia Suomeenkin ollaan suunnittelemassa.

Merkittävä osa kaloihin kohdistuvista haitallisista vaikutuksista olisi vältettävissä huolellisella suunnittelulla ja ympäristövaikutusten arvioinnilla. Usein hankkeilla on kuitenkin kiire ja tiedot YVA-vaiheessa eivät ole riittäviä, varsinkaan eri hankkeiden yhteisvaikutusten arviointiin. Edelleen ulkomeren-/saariston ainutlaatuinen luonto yhdessä karujen olosuhteiden kanssa tekevät vaikutusten arvioinnin erityisen haastavaksi.

Merituulipuistohankkeiden ympäristövaikutusten arviointimenettelyjä on käynnissä ja ensimmäinen ulkomerialueelle sijoittuva lupahakemuskin on jo jätetty. Nyt olisi aika perusteelliselle tuulivoimapuistojen yhteisvaikutusten arvioinnille, ympäristötarkkailuiden kansallisen standardin laatimiselle ja tuulivoimaan liittyvän perustutkimuksen käynnistämiseksi.

Esitelmän nimi

Valuma-alueen maankäytön vaikutukset lohikaloihin

Tekijä(t)

Pauliina Louhi^{1,2)} & Aki Mäki-Petäys²⁾

Organisaatio

¹⁾Oulun yliopisto, biologian laitos & ²⁾Oulun riistan- ja kalantutkimus

Yhteystiedot

**Oulun yliopisto, biologian laitos, PL 3000, 90014 Oulun yliopisto, p. +358 40 7477886,
pauliina.louhi@oulu.fi**

Tiivistelmä

Elinympäristöjen pirstoutuminen ja väheneminen ovat suurimpia vesiekosysteemejä uhkaavia tekijöitä. Vesistöjen valuma-alueella tapahtuvat muutokset maankäytössä, kuten maa- ja metsätalous sekä turvetuotanto ovat lisänneet ravinteiden ja kiintoaineen kuormitusta vesistöihin. Maatalous on yli 50 prosentin osuudellaan vesistöjen suurin kuormittaja ravinteiden osalta. Metsätalouden ja turvetuotannon ravinnekuormitukset ovat todennäköisesti paikallisesti merkittäviä ja pitkäaikaisia erityisesti kiintoaineen osalta.

Huolimatta siitä, miten laajasti eri maankäyttömuodoilla on merkitystä, ovat niiden vaikutukset kalayhteisöihin samankaltaisia. Kuormitusten kasvu voidaan nähdä vesistöjen yleisen rehevöitymisen lisäksi esimerkiksi kalayhteisöjen rakennemuutoksina, kutupohjien liettymisenä, heikentyneenä kalojen kasvuna tai muina fysiologisina muutoksina.

Perämereen laskevan Kiiminkijoen latvapuroilla keväällä 2007 päättyneessä kuusivuotisessa tutkimuksessa seurattiin kunnostusojitusten vaikutuksia vedenlaatuun, taimenen mädin kuolleisuuteen ja pohjaeläimiin. Kunnostusojitusten yhteydessä toteutetut vesiensuojelutoimenpiteet pidättivät huuhtoutuvaa kiintoainetta tehokkaasti, eikä muutoksia vedenlaadussa tai mätimunien kuolleisuudessa havaittu. Toisaalta kunnostusojitusten vaikutukset näkyivät alhaisempina talviaikaisina virtaamina, jolloin kutosoraikot ja myös niiden suojassa olleet mätimunat jäätyivät.

Vaikka kiintoaineen ei havaittukaan aiheuttavan suoria muutoksia purojen eliöstöön, saattavat sen vaikutukset kalastoon olla moninaisia. Esimerkiksi runsaalle kiintoainekuormitukselle altistuneet lohikalojen poikaset joutuvat nousemaan soraikosta liian aikaisin keväällä, jolloin niiden ruskuaispussi on isompi kuin ilman vastaavaa kiintoainekuormitusta kehittyneillä poikasilla. Suuren ruskuaispussin omaavat poikaset ovat todennäköisesti heikompia uimareita, jolloin ne ovat alttiimpia niitä vaaniville pedoille. Poikaset joutuvat myös tyytymään heikompiin habitaatteihin vahvempien kilpailijoiden vallatessa soveliaimmat habitaatit ensin. Elossa sinnitellyt poikanen ei siis välttämättä tarkoita vielä uutta suvunjatkajaa, vaan sen todennäköisyys joutua pedon ravinnoksi tai virran huuhtomaksi on hyvin suuri.

Erilaisilla vesiensuojelutoimenpiteillä pystytään siis ihmistoiminnasta aiheutuvaa kuormitusta vesistöihin vähentämään, mutta havaitut muutokset eivät aina ole kovin yksiselitteisiä. Olisikin muistettava, että vesistö siinä elävine lajeineen muodostaa valuma-alueensa kanssa yhtenäisen ekologisen kokonaisuuden.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Tutkimuspäivät, Rovaniemi	<i>Päivämäärä</i> 17.–18.11.2009
---	-------------------------------------

Esitelmän nimi

Kalasta energiaa

Tekijä(t)

Esko Pettay

Organisaatio

Rovina Oy, Biota Tech Oy

Yhteystiedot

Linnankatu 88, 20100, Turku, esko.pettay@biota.fi

Tiivistelmä

Esitys tulee käsittelemään vaikeasti hyödynnettävän kalan sekä kalajätteiden käyttöä energiantuotannossa. Kalan käytössä on paljon potentiaalia, mutta myös lukuisia haasteita, jotka täytyy ratkaista. Mukana on myös arvio kansainvälisistä kehitysnäkymistä. Lisäksi pohditaan hoitokalastuksen ja bioenergiatuotannon yhdistämistä.

POSTERITIIVISTELMÄT

	<i>Päivämäärä</i>
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Tutkimuspäivät, Rovaniemi	17.–18.11.2009

Posterin nimi

Vaelluskalat palaavat Iijokeen

Tekijä(t)

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Oulun yliopisto ja Metsä-hallitus

Organisaatio

Yhteystiedot

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, PL 124, 90101 OULU, puh. 020 610 111, Projektipäällikkö Arto Hirvonen, arto.hirvonen@ymparisto.fi

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Oulun riistan- ja kalantutkimus, Tutkijantie 2 E, 90570 OULU, puh. 020 57 511, Vastuuhenkilö Aki Mäki-Petäys, aki.maki-petays@rktl.fi

Oulun yliopisto, Thule-instituutti, PL 7300, 90014 OULUN YLIOPISTO, puh.(08) 553 3560, Vastuuhenkilö Timo P. Karjalainen, timopauli.karjalainen@oulu.fi

Metsähallitus, PL 81, 90101 OULU, puh. 020 564 100, Vastuuhenkilö Pirkko-Liisa Luhta, pirkko-liisa.luhta@metsa.fi

Tiivistelmä

Iijoen alajuoksulle rakennettiin vuosina 1961–71 viisi voimalaitosta patoineen, jotka ovat estäneet vuosikymmenten ajan vaelluskalojen nousun kutualueille. Patojen takana on yhteensä yli 600 hehtaarin suuruiset lohikalajien tuotantoalueet. Lähes ainutlaatuisena etuna Iijoen alkuperäinen lohikanta on onnistuttu pitämään tallessa joen sulkemisesta saakka. Vaelluskalat palaavat Iijokeen -hankkeen ensimmäisen vaiheen (v. 2008–2010) päätavoitteena on lohien ja muiden vaelluskalojen luonnonvaraisen lisääntymisen ja vesivoimatalouden harjoittamisen yhteensovittaminen. Kalastuksen lisäksi mereisillä vaelluskaloilla odotetaan olevan matkailullisena ja muuna vetovoimaisuutena suuri taloudellinen merkitys Iin, Yli-Iin, Pudasjärven, Taivalkosken ja Kuusamon alueelle. Hanke sisältää mm. seuraavat työt:

- Lohi- ja meritaimenkannan palauttamisen aloittaminen jokialueelle tehtävien istutusten avulla ja siirtämällä voimalaitospatojen ohitse lisääntymisalueilleen nousemaan pyrkiviä sukukypsiä lohia. Niiden lisääntymisen sekä istutusten tuloksellisuuden selvittäminen radiotelemetrian ja sähkökalastusten avulla.
- Yleissuunnitelma kalojen kulkuyhteyden toteutusmahdollisuuksista uusinta ulkomaistakin tietämystä hyödyntämällä ja kulkuyhteyden toiminnallisen suunnittelun käynnistäminen.
- Uusi laaja-alaista sitoutumista ylläpitävä toimintamalli luonnonvaraisten vaelluskalakantojen säilymisen varmistamiseksi Iijossa.
- Selvitys vaelluskalojen palauttamisen taloudellisista ja sosiaalisista perusteista ja vaikutuksista.
- Ojitettujen soiden ja metsien vedenvarastointikyvyn parantamissuunnitelma kokeilukohteelle ilmaston lämpenemisestä aiheutuvien haittojen vähentämiseksi.

Päävastuu toteutuksesta on Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksella. Muut toteuttajat ovat Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Oulun yliopisto ja Metsähallitus. Hankkeen, jonka kustannusarvio on 706 000 euroa, rahoittavat Euroopan aluekehitysrahasto (EAKR), Suomen valtio, Pudasjärven kaupunki, Taivalkosken kunta, Iin kunta, Kuusamon kaupunki, Yli-Iin kunta ja PVO-Vesivoima Oy. Yhteistyökumppaneina hankkeeseen osallistuvat Kainuun TE-keskuksen kalatalouden toimintayksikkö sekä Iijoen vesistön, Keski-Perämeren ja Kuusamon kalastusalueet.

Posterin nimi

Vaelluskalat Kymijoen voimavaraksi

Tekijä(t)

Kari Taimisto ja Vesa Vanninen

Organisaatio

Cursor Oy & Kouvola Innovation Oy

Yhteystiedot

Kyminlinnantie 6, 48600 Kotka, +358 40 190 2548, kari.taimisto@cursor.fi

Tiivistelmä

Kymijoki oli aikoinaan erittäin merkittävä vaelluskalajoki. Teollistumisen seurauksena Kymijoen lohikanta kuoli sukupuuttoon 1950-luvulle tultaessa. Taimen- ja siikakannoista on ilmeisesti säilynyt rippeitä nykypäivään asti.

1970-luvun loppupuolella Kymijokeen alettiin istuttaa Nevajoesta peräisin olevaa lohta. Ensimmäiset havainnot luonnossa syntyneistä poikasista saatiin 1980-luvun puolivälissä. Kymijoen veden laadun parantua on lohien luonnontuotanto nykyään säännöllistä, joskin joen potentiaaliin nähden vähäistä. Kymijoen vaelluskalakantojen hoito onkin toistaiseksi perustunut lähinnä istutuksiin.

Pitkällä tähtäyksellä istutuksiin perustuva kalavedenhoito ei ole biologisesti kestävää toimintaa, koska vain luontaisen elinkierron kautta voidaan taata kalakantojen monimuotoisuuden säilyminen. Kymijoella on erinomaiset edellytykset vaelluskalojen luontaiseen elinkiertoon. Kymijoen alajuoksulta on kartoitettu yhteensä noin 240 hehtaaria koski- ja virta-alueita. Nämä alueet ovat jokihaarasta riippuen vain yhden tai kahden padon takana ja näin melko pienin panostuksin merestä nousevien vaelluskalojen saavutettavissa.

Kymijoella vaelluskalojen luontaista elinkiertoa voidaan vahvistaa rakentamalla kalateitä, muuttamalla voimataloussäännöstelyä enemmän vaelluskaloja huomioivaksi, kunnostamalla kutu- ja poikastuotantoalueita sekä säätelemällä kalastusta.

Vaellusesteet aiheuttavat merkittävimmän ongelman luontaisen elinkierron elvyttämisessä. Kymijoen alajuoksulla on kymmenen patoa, joista kuusi muodostaa täydellisen nousuesteen. Tärkeintä on rakentaa kalatiet Korkeakosken, Ahvenkosken ja Klåsarön voimalaitosten yhteyteen.

Säännöstelyn muutoksissa huomiota tulee kiinnittää erityisesti Koivukosken ja Pyhtään haarojen riittävään vesitykseen. Tärkeimpinä kunnostuskohteina voidaan pitää Pernoon-, Kultaan- ja Ahvionkoskia sekä Hirvivuolteen ja Tammijärven välistä jokialuetta. Kalastusta tulee säädellä siten, että riittävä määrä emokaloja pääsee jokeen lisääntymään.

Vaellusreittien avautumisen ja kalataloudellisten kunnostusten jälkeen Kymijoen voidaan arvioida tuottavan vuosittain noin 1 50 000–3 00 000 lohien vaelluspoikasta. Lohen lisäksi myös siian, taimenen ja nahkiaisen luonnontuotanto vahvistuu. Vaelluskalakantojen elpymisen parantaa ammattimaisen pyynnin edellytyksiä koko Suomenlahden alueella ja mahdollistaa entistä mittavamman kalastusmatkailun ja vapaa-ajankalastuksen Kymijoella.

	<i>Päivämäärä</i>
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Tutkimuspäivät, Rovaniemi	17.–18.11.2009

Posterin nimi

Vaelluskalojen palauttamisen monitavoitteinen suunnittelu ja vaikutusarviointi

Tekijä(t)

Timo P Karjalainen*, Outi Autti*, Mika Marttunen+

Organisaatio

*Oulun yliopisto, Thule-instituutti, +Suomen Ympäristökeskus

Yhteystiedot

PL 7300,90014 Oulun yliopisto, 08 553 7556, timo.p.karjalainen@oulu.fi

Tiivistelmä

Ennallistaminen ja vaelluskalojen palauttaminen saattavat vaikuttaa vakiintuneisiin oikeudellisiin ja sosiaalisiin asemiin, esimerkiksi kalastuksen säätelyssä, kalakantojen hoidossa ja vesivoiman tuotannossa. Eri osapuolten hyväksyttävissä olevien ja kestävien ratkaisujen löytämiseksi tarvitaan monitieteisiä menetelmiä ja yhteistoimintaan perustuvia toimintamalleja.

Vaelluskalat palaavat Iijokeen -hankkeen (2008–10) sosiaalisten ja taloudellisten vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään monitavoitearviointia. Se on päätösanalyttinen lähestymistapa, jota voidaan soveltaa erilaisia arvostuksia ja erimittaisia vaikutuksia sisältävien monimutkaisten aiheiden jäsentelyssä ja arvioinnissa. Se korostaa tavoitteiden tunnistamisen tärkeyttä sekä auttaa yhdistämään sirpaleista tutkimustietoa, asiantuntija-arvioita ja sidosryhmien käsityksiä. Samalla se tukee kokonaiskuvan muodostamista tarkasteltavien vaihtoehtojen vahvuuksista ja heikkouksista, eri osapuolten näkemyksistä ja suurimmista epävarmuuden lähteistä.

Tavoitteena on vertailla kustannus-hyötyanalyysin tuloksia vaelluskalojen palauttamisvaihtoehtojen yhteiskunnallisesta (rahamittallistettu) kannattavuudesta monitavoitearviointimallilla laskettuihin vaihtoehtojen hyvyyspainoihin. Monitavoitearviointia hyödynnetään sekä tutkimusten kohdentamisessa että synteessin laadinnassa.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa selvitetään haastatteluin ja kyselyjen avulla vaelluskalojen palauttamiseen liittyviä odotuksia ja epäilyjä sekä sitä onko löydettävissä yhteistä tahtotilaa ja suunnitelmaa vaelluskalojen palauttamiseen. Haastattelut perustuvat arviointimenetelmään, jossa selvitetään alueen asukkaiden elinympäristöön liittämiä arvoja ja laatutekijöitä sekä niihin kohdistuvia muutoksia kyseisen hankkeen kautta. Hankkeeseen liittyen on Iijokivarressa tehty myös vanhojen lohenkalastajien haastatteluja. Näin haetaan tietoa vaelluskalan merkityksestä jokivarren asukkaille ennen voimalaitosten rakentamista. Lohi oli vaelluskaloista arvostetuin, ja edelleenkin lohi on voimakas symboli, josta puhutaan usein kunnioittaen.

Taloudellisten vaikutusten osalta tutkitaan erityisesti vaelluskalojen palauttamisen merkitystä matkailusektorille. Aineistoa kerätään tilastoista sekä yrityksille ja kalastajille suunnatuilla kyselyillä. Iijoen vesistöalue on tällä hetkellä Suomen suosituimpia virkistyskalastusalueita, ja oletus on, että vaelluskalat tulevat lisäämään kalastusalueen vetovoimaisuutta.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Tutkimuspäivät, Rovaniemi	Päivämäärä 17.–18.11.2009
---	------------------------------

Posterin nimi

Oulujoen pääuoman kalateiden suunnittelu ja tukitoimenpiteet

Tekijä(t)

Esa Laajala

Organisaatio

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus

Yhteystiedot

PL 124, 90101 Oulu, +358 40 594 7884, esa.laajala@ymparisto.fi

www.ymparisto.fi/ppo/oulujoenkalatiet

Tiivistelmä

Oulujoen pääuoman kalateiden suunnittelu ja tukitoimenpiteet on ylimaakunnallinen hanke, jota toteutetaan Pohjois-Pohjanmaa ja Kainuun maakuntien alueella vuosina 2009-2011. Projektissa laaditaan lupahakemustasoiset kalatiesuunnitelmat Oulujoen pääuoman kuuteen voimalaitokseen Montta, Pyhäkoski, Pälli, Utanen, Nuojua ja Jylhämä.

Hankkeen aikana toteutetaan vaelluskalojen palauttamista tukevia tukitoimenpiteitä:

- Vaelluspoikasten alasvaelluksen seuranta
- Aikuisten kalojen ylisiirtoa ja telemetriaa
- Merikosken kalatien toiminnan parantamista
- Vaelluskalojen seuranta Didson -menetelmällä Merikosken kalatiessä ja Montan alakanavassa
- Lasaretinväylän ja Hupisaarten alueen elinympäristökartoitusta, mallintamista ja kunnostussuunnittelua lohikaloiden poikasalueeksi.

Hankkeen päätoteuttaja on Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus Pohjois-Pohjanmaan alueella ja Kainuun ympäristökeskus Kainuun alueella. Kalojen seurantatutkimukset toteuttaa Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (osatoteuttaja).

Yhteistyökumppanit:

Oulun kaupunki, Muhoksen kunta, Utajärven kunta, Vaalan kunta, Kajaanin kaupunki, Paltamon kunta, Kainuun ympäristökeskus, Kainuun TE-keskuksen kalatalouden toimintayksikkö, Pohjois-Pohjanmaan liitto, Kainuun maakuntakuntayhtymä, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Oulun Energia ja Fortum Power and Heat Oy.

Hanke on osa Oulu-Kajaani-kehittämisyöhykehanketta, Oulujoen ja Oulujärven kunnostuksen ja moninaiskäytön puitesopimusta sekä Oulujoki-strategiaa.

Posterin nimi

Loikkaako lohi Ounasjoesta? Istutuspaikan vaikutus lohien vaelluspoikasistutusten tuloksellisuuteen.

Tekijä(t)

Erkki Huttula

Organisaatio

Kemijoki Oy

Yhteystiedot

PL 8131, 96101 Rovaniemi, erkki.huttula@kemijoki.fi

Tiivistelmä

Tutkimuksessa selvitettiin Ounasjoen sivujokeen Kapsajokeen istutettujen 2-vuotiaiden lohien vaelluspoikasten selviytymistä sekä vertailtiin Kapsajoen ja Kemijokisuun istutusten tuloksellisuutta. Vuosina 1999–2001 istutettiin kunkin vuoden toukokuun lopussa Kapsajokeen noin tuhannen Carlin-merkityn lohien 2-v. vaelluspoikasen merkintäerät suojaparvineen. Istutuspaikka sijaitsi viiden voimalaitoksen ja noin 230 km:n pituisen rakentamattoman jokijakson takana noin 340 km:n etäisyydellä Kemijokisuulta. Vastaavana ajankohtana istutettiin Kemijokisuulle 2000–3000 Carlin-merkittyä lohien 2-vuotiaista vaelluspoikasta. Kaiken kaikkiaan Kapsajokeen istutetuista 2888 Carlin-merkitystä poikasesta saatiin yhteensä 17 merkkipalautusta, joista viisi oli jokialueelta ja 12 merialueelta. Vuoden 1999 merkintäerästä palautuksia saatiin kolme, joista kaksi pian istutuksen jälkeen läheltä istutuspaikkaa pyydetyn hauen vatsasta ja yksi merialueelta. Vuoden 2000 merkintäerästä saatiin 12 palautusta, joista yksi tuli Ounasjoesta ja loput 11 mereltä. Suurin – 6,6 kg:n lohi – saatiin Kemin edustalta istutusvuotta (v.2000) seuraavan vuoden heinäkuussa. Vuoden 2001 merkintäerästä saatiin kaksi palautusta, jotka molemmat tulivat Kapsajoesta. Kapsajokeen istutettujen merkintäryhmien hävikki jokisuunistutuksiin verrattuna oli 77–100 % kilomääräisestä saalispalautteesta mitattuna ja palautusprosentilla mitattuna se oli 67–92 %. Sataa jokikilometriä kohti hävikki oli kilomääräisessä saalispalautteessa 23–29 % ja palautusprosentissa 20–27 %. Kemijokisuun istutusten kilomääräinen tuotto oli enimmillään 231-kertainen ja heikoimmillaankin yli nelinkertainen Kapsajoen istutuksiin verrattuna. Tulokset kertovat jokialueelle istutettujen vaelluspoikasten hyvin korkeasta kuolevuudesta ja tukevat aikaisemmista vastaavanlaisista tutkimuksista saatuja tuloksia.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Tutkimuspäivät, Rovaniemi	Päivämäärä 17.–18.11.2009
---	------------------------------

Posterin nimi

Kaksiulotteinen vesistöjen elinympäristön laadun mallintaminen

Tekijä(t)

Markku Lahti

Organisaatio

Fortum Service / Hydro and Wind Engineering

Yhteystiedot

Piispanportti 10, Espoo, 010 4534539, markku.lahti@fortum.com

Tiivistelmä

Työssä kehitettiin kaksiulotteinen eliöiden elinympäristöjen mallinnusmenetelmä, jonka toimintaa analysoitiin ja testattiin. Menetelmää käyttäen mallinnettiin lohen, taimenen, harjuksen, kuhan, kivenuoliaisen, kivisimpun, ravun ja lietetattaren elinympäristöjä ja esiintymistä. Kalojen elinympäristön ennusteissa käytettiin kaksiulotteista virtausmallia, kun taas ravun mallinnoissa keskeisenä fysikaalisena ohjausmuuttujana oli tuulen aiheuttama potentiaalinen pohjaeroosio. Mallit kalibroitiin ja testattiin useilla erilaisilla biologisilla aineistoilla. Biologisten aineistojen käsittelymenetelmien ja maastomittaus- ja virtausmallinnusmenetelmien vaikutusta mallintamistuloksiin arvioitiin. Mallinnusten tuloksiin vaikuttivat eniten elinympäristön soveltuvuuskyriä valinta ja maastomittausten tiheys. Kalojen ja kasvien elinympäristömallien havaittiin herkkyystesteissä käyttäytyvän johdonmukaisesti. Malleja validoitiin havaittua elinympäristön käyttöä vastaan. Malleilla kyettiin ennustamaan lohikalojen ja lietetattaren elinympäristön käyttöä. Ravun elinympäristömallin yleistettävyyttä erityyppisille järville tulee kehittää ja varmentaa.

Kaksiulotteisten elinympäristömallien havaittiin oikein sovellettuina ja käytettyinä toimivan johdonmukaisesti eliöiden esiintymisen ennustamisessa huolimatta mallien testaamista vaikeuttavasta suuresta elinympäristön valinnan luonnollisesta vaihtelusta ja dynamiikasta ja tarkan havainnoinnin vaikeudesta.

Posterin nimi

Habitaattimallin käyttö kunnostuksen suunnittelutyössä - kohteena Kokemäenjoen harjus

Tekijä(t)

Saija Koljonen^{1,2,3)} ja Ari Huusko¹⁾

Organisaatio

RKTL / Oulun yliopisto / Suomen ympäristökeskus

Yhteystiedot

Suomen ympäristökeskus SYKE, PL 35, 40014 Jyväskylän yliopisto, +358 40 1823340,
saija.koljonen@ymparisto.fi

Tiivistelmä

Vesirakennus – tulvasuojelun tarkoituksiin, maan kuivatukseen, vesivoiman tuotantoon, puun uittoon yms. – on muuttanut virtavesiä voimakkaasti. Näiden muutosten aiheuttamien vaikutusten arvioinnissa habitaattimallit ovat lunastaneet paikan työkaluna, jolla voidaan arvioida kohdealueen soveltuvuutta eri kalalajeille. Mallia voidaan käyttää työkaluna esim. suunniteltaessa kunnostuksia tai muita vesirakennustoimenpiteitä.

Tässä työssä arvioitiin harjukselle soveltuvien elinympäristöjen määrää ja laatua Kokemäenjoessa Äetsän voimalaitoksen ylä- ja alapuolisilla virtapaikoilla (posterissa esitettynä ylemmän alueen tulokset harjuksen osalta). Lisäksi alueelle tehtiin ns. virtuaalikunnostus mallinnusohjelmalla (erilaisia vaihtoehtoja), jonka päätavoitteena oli lisätä harjukselle sopivan elinympäristön määrää. Suunnitelman mukaisesti kohdealueelle laskettiin uudet virtaus- ja habitaattimallit ja arvioitiin suunnitellun kunnostuksen vaikutuksia harjuksen elinympäristöjen määrään ja laatuun. Mallinnustyö tehtiin 2-dimensionaalisella River2D ohjelmistolla.

Nykytilassa kohdealueella on eniten aikuisten harjusten kesäajan elinympäristöä ja vähiten harjuksen kutupaikkoja ja vastakuoriutuneiden poikasten elinalueita. Kokemäenjoen pääuoman virtaamasäännöstely asettaa joessa toteuttaville kunnostuksille reunaehtoja, jotka estävät voimakkaat muutokset jokiuomassa, esimerkiksi vedenpinnankorkeuksiin ei voida vaikuttaa kiveyksillä. Parhaat tulokset tehtyjen mallien perusteella saataisiin kunnostamalla ylintä (Kilpikosken) aluetta lisäämällä harjuksen kutuun ja pienpoikaisille sopivaa pohja-ainesta ja muokkaamalla pohjarakenteita, joiden seurauksena myös virtausolosuhteet muuttuisivat monimuotoisemmaksi. Aikuisen harjuksen elinympäristön määrään ei suunniteltu kunnostus kuitenkaan tuo selkeää parannusta, sillä käytettyjen preferenssien mukaan alueen soveltuvan syvyyden vyöhykkeeseen (lähinnä kapea alue lähellä penkkoja) ei suunnitelluilla kunnostuksilla saatu lisäystä. Kokonaisuudessaan suurin osa mallinnetusta alueesta on harjukselle soveltumatonta myös uusien mallinlaskelmien jälkeen, lähinnä liiallisen syvyyden sekä alhaisten virrannopeuksien vuoksi. Suunnitelmassa laskettujen uusien elinympäristömallien vaikutukset näyttäisivät jäävän melko vähäisiksi harjuksen elinympäristön ja harjuskannan elpymisen kannalta.

Posterin nimi

Habitaattimallinnuksen käyttö luonnonmukaisten ohitusuomien suunnittelussa

Tekijä(t)

Tammela, S¹⁾., Jormola, J²⁾., Järvenpää, L²⁾.

Organisaatio

¹⁾Oulun yliopisto, ²⁾Suomen ympäristökeskus SYKE

Yhteystiedot

Jukka Jormola SYKE, PI 140, 00251 Helsinki, +358 40 5125736, jukka.jormola@ymparisto.fi

Tiivistelmä

Luonnonmukaisia kalateitä suositellaan kansainvälisesti vaellusesteiden yhteyteen. Loiviin ohitusuomiin voidaan rakentaa kutu- ja poikasalueita, jotka korvaavat jokirakentamisessa tuhoutuneita lisääntymishabitaatteja. Ohitusuomien suunnittelussa pyritään hyvään poikastuotantoalueiden laatuun ja laajaan pinta-alaan käytettävissä olevilla virtaamilla.

Interreg- hankkeessa Lohen palauttaminen Oulu- ja Lososinkajokeen tutkittiin 2D- virtaus- ja habitaattimallinnuksella 12,5 m korkeaan Montan voimalaitokseen suunniteltavaa 650 m pituista ja keskikaltevuudeltaan 1,9% ohitusuomaa. Alustavan uomasuunnitelman eri kaltevuisia osuuksia tutkittiin virtaamilla 0,3–10 m³/s ja tarkempaa suunnitelmaa virtaamilla 0,3–2,5 m³/s. Virtausmallilla tutkittiin muodostuvia virranopeuksia ja vesisyvyyskalojen nousun ja alustavasti myös habitaattien kannalta eri tyyppisillä osuuksilla, joiden kaltevuudet vaihtelevat välillä 0,05–5%. Tämän perusteella arvioitiin sopivia uomaprofileja, syvyysvaihtelua ja tarvittavaa verhoilumateriaalin kokoa eri osuuksilla. Kutualueita ja niiden välisiä syvänteitä suunniteltiin kaltevuudeltaan 0,25–0,5% ja poikasalueita 1–2% osuuksille. Koko uomasta tehtiin habitaattimallinnus, jossa lähtökohtana käytettiin RKTL:n tuloksia lohen ja taimenen kutu- ja poikasalueiden sekä lohen poikasten talvehtimisalueiden olosuhteista pienehköissä joissa.

Mallinnuksella todettiin, että pienimmillä virtaamilla 0,3 ja 0,5 m³/s suurin osa kutualueiden rakentamiseen sopivista uomaosuuksista vastaa käytetyllä uomaprofililla habitaattiluokkia hyvä tai erinomainen sekä lohelle että taimenelle. Virtaamalla 1 m³/s hyvän kutualueen pinta-ala lohelle edelleen lisääntyy. Taimenelle säilyvät hyvinä kutualueina lähinnä matalat ranta-alueet, jotka ovat kuitenkin vaarassa jäätyä, jos virtaama pienenee paljon talvella. Virtaamalla 2,5 m³/s hyvien kutualueiden määrä pienenee vesisyvyyden kasvaessa. Lähes koko uomapituus on hyvää tai erinomaista poikasaluetta sekä lohelle että taimenelle virtaamalla 0,5 ja 1 m³/s jyrkimpiä osuuksia lukuun ottamatta. Allasmaisesti toteutettuina myös jyrkille osuuksille voi tulla merkitystä poikasalueina, mitä mallinnuksessa ei voitu huomioida. Talvehtimisalueiksi tarkoitettujen syvänteiden laatua heikensi mallinnuksessa käytetty pienehkö kivikoko.

Mallinnus osoitti, että ohitusuomissa lähes koko pituudesta voidaan saada aikaan laadultaan hyvää poikastuotantoaluetta jo pienillä virtaamilla. Mallinnuksella voitiin todeta hyvien habitaattien pinta-alan kasvaminen virtaamien lisääntyessä, mutta myös heikentyminen, jos uoma on suunniteltu kapeaksi. Yleissuunnitteluun tarkoitettu mallinnus antoi merkittäviä perusteita jatkosuunnitteluun, jossa uomaprofilit ja verhoilumateriaalit voidaan suunnitella yksityiskohtaisemmin.

Posterin nimi

Uomakunnostuksen vaikutus uittoperattujen pienten metsäjokien taimentiheyksiin

Tekijä(t)

Teppo Vehanen¹⁾, Ari Huusko¹⁾, Aki Mäki-Petäys¹⁾ Heikki Mykrä²⁾, Pauliina Louhi³⁾ & Timo Muotka^{2,3)}

Organisaatio

¹⁾Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, ²⁾Suomen ympäristökeskus, ³⁾Oulun yliopisto

Yhteystiedot

Tutkijantie 2 E, 90570 Oulu 040 5708498, teppo.vehanen@rktl.fi

Tiivistelmä

Ihmisen toiminta on muuttanut suuresti virtavesien elinympäristöä. Suomessa erityisesti uittoa varten tehdyt perkaukset ovat yksinkertaistaneet virtavesien elinympäristöjä. Vaikka virtavesiä on kunnostettu luke-mattomissa projekteissa eri puolilla maailmaa, kunnostusrakenteiden positiivista vaikutusta kalatiheyksien lisääjänä ei ole tieteellisessä kirjallisuudessa yksiselitteisesti esitetty. Yleisimpänä syynä pidetään tutkimus-asetelmien puutteellisuutta. Tässä työssä käytettiin ajallisesti ja paikallisesti ns. ”ennen-jälkeen-kontrolli-kohdealue” asetelmaa (BACI, ”Before-After-Control-Impact”) selvittämään uomakunnostuksen vaikutusta taimenenpoikasten tiheyteen.

Työhön valittiin kuusi pientä uittoperattua metsäjokea Kainuun alueelta. Kussakin joessa oli kolme virtajak-soa joista kaksi kunnostettiin ja yksi jätettiin kontrollialueeksi. Toinen kunnostetuista virtajaksoista kunnos-tettiin puukunnostuksella, toinen käyttäen pelkästään kiveä. Taimenenpoikasten tiheyttä seurattiin kolmena ajankohtana vuodessa, kolme vuotta enne ja kolme vuotta jälkeen kunnostuksen.

Uomakunnostus lisäsi merkittävästi elinympäristön monimuotoisuutta, mutta taimenen poikasissa kunnos-tusvaikutus näkyi vain vanhemmissa ikäluokissa (ikäluokka 2+ ja vanhemmat). Epätavallisen raju kuivuus-jakso kunnostuksen jälkeen laski taimentiheyksiä kaikissa kohteissa, kunnostetuissa ja kunnostamattomissa. Tämä todennäköisesti peitti kunnostuksista saadun hyödyn; joen reuna-alueet, jotka ovat tyypillisiä nuorten ikäluokkien elinympäristöä, menetettiin kuivuuden aikana. Toinen tuloksiin merkittävästi vaikuttava tekijä voi olla sammalpeitteen voimakas väheneminen kunnostetuissa kohteissa, jonka palautuminen voi viedä useita vuosia kunnostuksen jälkeen.

Tulevaisuudessa kuivuuden ja tulvien on ennustettu ilmastonmuutoksen myötä lisääntyvän. Kunnostusten suunnittelussa tulisi paremmin varautua näihin virtaaman ääritilanteisiin. Myös valuma-alueen kunto vaikut-tanee uomakunnostusten onnistumiseen. Valuma-alueen maankäyttö, kuten hakkuut ja ojitukset, edellyttävät kunnostusten suunnittelulta laajempaa perspektiiviä (valuma-alue kunnostus) yhdessä uoman fyysisen elin-ympäristön kunnostuksen kanssa.

	<i>Päivämäärä</i>
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Tutkimuspäivät, Rovaniemi	17.–18.11.2009

Posterin nimi

Kunnostuksia Kalajoessa nahkiaisien lisääntymisedellytysten parantamiseksi

Tekijä(t)

Kimmo Aronsuu ja Kim Wennman

Organisaatio

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus

Yhteystiedot

PL 124, 90101 Oulu, puh. 040 7181237, e-mail: kimmo.aronsuu@ymparisto.fi

Tiivistelmä

Kalajokea säännöstellään ja siinä on tehty mittavia vesistöjärjestelyjä, joissa valtio on luvanhaltijana. Vuonna 2000 ympäristölupavirasto määräsi Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen tekemään Kalajoessa kunnostuksia mm. nahkiaiselle aiheutettujen haittojen kompensoimiseksi. Ympäristökeskus veloitettiin myös seuraamaan toimenpiteiden tuloksellisuutta.

Nykytilanteessa jokea on vapaana noin 45 km. Nahkiaisit nousevat myös Kalajoen suurimpaan säännöstellettömään sivujokeen, Vääräjokeen.

Lähes kaikki Kalajoessa jäljellä olevat virtapaikat (noin 55 ha) kunnostettiin vuosina 2001–2004.

Ennen kunnostuksia tutkittiin nahkiaisien kutualuevaatimuksia. Tutkimustuloksia hyödyntäen tehtiin kutualueita 1) tuomalla sekasoraa kunnostetun kosken niskalle virran lajiteltavaksi, 2) vesittämällä olemassa olevia sora-alueita sekä 3) tekemällä myös lohikaloille soveltuvia ”täsmäsoraikkoja”.

Vuosina 2010–2012 tulvavapenkereiden peruskunnostusten yhteydessä parannetaan toukkien elinalueita lisäämällä rantaviivan monimuotoisuutta.

Kunnostusten tuloksellisuuden seurantaan on kuulunut mm. yksikesäisten toukkien tiheysseuranta koski-alueiden alapuolella ja yli 1-vuotiaiden toukkien tiheysseuranta suurissa suvannoissa sekä jokeen nousevan kannan koon seuranta. Toukkatiheysseurannassa kontrollialueena on toiminut Vääräjoki ja Siiponjoki.

Ennen kunnostuksia Kalajoen koskien alapuolisilta sedimentoitumisalueilta ei löydetty yksikesäisiä toukkia. Kunnostusten jälkeen niitä on löydetty, mutta tiheys on ollut melko alhainen. Suureen vuosien väliseen tiheysvaihteluun vaikuttanee mm. virtaama- ja happamuusolosuhteet.

Kalajoen alimmassa suuressa suvannossa (8–10 km mereltä) yli 1-vuotiaiden toukkien tiheys on kasvanut seurantajakson aikana selvästi. Muissakin Kalajoen suurissa suvannoissa korkein tiheys on havaittu viimeisellä tarkkailukerralla vuonna 2007. Kontrollialueella toukkatiheyden vaihtelussa ei ole ollut selvää suuntaa.

Kalajokeen nousevan kannan koko ja saalis vaihtelevat paljon. Ne ovat olleet alhaisella tasolla koko 2000-luvun.

Tämän hetkisten tulosten perusteella näyttää siltä, että virtapaikkojen kunnostus on voinut lisätä Kalajoen toukkatuotantoa. Koska nahkiaisien elinkierto on pitkä, noin 6-8 vuotta, parempi kuva kunnostusten tuloksellisuudesta saadaan vasta tulevien vuosien aikana.

Posterin nimi

Järvien ekologisen tilan luokittelu kalojen perusteella

Tekijä(t)

Mikko Olin¹⁾, Martti Rask²⁾, Jukka Ruuhijärvi²⁾ & Jouni Tammi³⁾

Organisaatio

¹⁾Helsingin yliopisto, ²⁾Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, ³⁾Maa- ja metsätalousministeriö

Yhteystiedot

mikko.olin@helsinki.fi

Tiivistelmä

Tämän työn tarkoituksena on esittää kaloihin perustuvan järvien ekologisen luokittelun perusteet, sekä luokittelun toimivuus rehevöitymispaineen suhteen ja verrattuna muihin biologisiin tekijöihin. Kaloihin perustuvan ekologisen luokittelujärjestelmän kehittäminen alkoi vuonna 2000, kun EU:n vesipolitiikan puitteiden (VPD) astui voimaan. Sisävesien tila-arviointi edellyttää nykyisin biologisten luokittelutekijöiden (kasviplankton, pohjaeläimet vesikasvit ja kalat) käyttöä. Kalojen indikaattoriarvoa lisäävät mm. tunnettuus, useat tietolähteet ja monipuoliset vasteet. Haittapuolena voi olla kalastuksen vaikutus luokitustulokseen.

Järvien luokittelussa käytettävä kala-aineisto on pääasiassa peräisin standardinmukaisista verkkokoekalastuksista, joissa käytetään Nordic-yleiskatsausverkkoa, sekä syvyysvyöhykkeittäin ositettua satunnaisotantaa. Pyyntiponnistus on suhteutettu järven pinta-alaan ja syvyyteen. Lisätietoa saadaan mm. erilaisista tutkimusprojekteista ja tiedusteluista.

Ekologinen luokittelu perustuu mahdollisimman luonnontilaisten järvien vertailuaineistoon, jota kerätään järvityypeittäin (12 tyyppiä). Luokiteltavien kohteiden kalamuuttujia verrataan vertailuaineiston arvoihin. Vertailuarvona käytetään tyyppikohtaisen vertailujärvijoukon havaintojen mediaania. Ekologinen laatusuhde (ELS) saadaan joko jakamalla vertailuarvo havaitulla arvolla tai havaittu arvo vertailuarvolla, riippuen siitä kasvavatko vai pienenevätkö muuttujan arvot ihmistoiminnan vaikutuksesta. ELS saa arvoja välillä 0–1, ja sillä on viisi eri luokkaa: huono, välttävä, tyydyttävä, hyvä ja erinomainen. Luokkarajat määräytyvät yleensä niin, että erinomaisen ja hyvän luokituksen raja (E/H) on tyyppikohtaisen vertailujärvijoukon ELS-jakauman alakvartiili ja muut luokkarajat määräytyvät E/H rajasta tasavälein huonoimpaan ELS:een. Hyvän ja tyydyttävän luokkaraja on kriittinen, sillä hyvää huonompi tila edellyttää VPD:n mukaan ekologista tilaa parantavia toimia.

Kaloihin perustuvassa järvien luokittelussa on neljä rehevöitymispaineelle herkkää muuttujaa: kokonaisbiomassa, kokonaisuksilömäärä, särkikaloiden biomassaosuus ja indikaattorilajien luontaisten populaatioiden esiintyminen. Näistä kolme ensimmäistä perustuu verkkokoekalastuksen yksikkösaaliiseen ja indikaattorilajit -muuttuja asiantuntija-arvioon kaiken saatavilla olevan kalatiedon perusteella.

Standardinmukaisella verkkokoekalastuksella saatua valtakunnallista kalatietoa oli käytettävissä yhteensä 340 järvestä tai järviaaltaasta vuosilta 1995–2008. Näistä noin 37% oli vertailujärviä, loput hajakuormitteisia tai muun ihmistoiminnan vaikutuksen alaisia. Eniten vertailujärviaineistoa on kertynyt pienistä järvistä; vähiten matalista, suurista ja runsasravinteisista järvistä. Aineisto on painottunut eteläiseen ja keskiseen Suomeen.

Tulosten perusteella kaloihin perustuva luokittelu näyttäisi osoittavan hajakuormituksen vaikutuksen järven ekologiseen tilaan melko hyvin. Yksittäisistä muuttujista kokonaisbiomassa ja -yksilömäärä vaikuttaisivat herkimmillä rehevöitymisen mittareilta. Kalaluokitus korreloi myös melko hyvin muiden biologisten tekijöiden ja fysikaalis-kemiallisen luokittelun kanssa. Aineistojen karttuminen edistää kalaluokittelun kehittämistä jatkossa: esim. tyyppikohtaisten luokkarajojen täsmentäminen, uusien muuttujien testaaminen. Kalaperusteisten menetelmien yleiseurooppalainen interkalibrointi parantaa laajempaa alueellista vertailtavuutta. Standardimenetelmin kerätty, laadukas, rekisteriin tallennettu aineisto on arvokasta myös muulle kalataloudelliselle tutkimukselle.

Posterin nimi

Suurten järvien ekologisen tilan luokittelu (Ecological classification of large lakes in Finland)

Tekijä(t)

Martti Rask, Kari-Matti Vuori, Heikki Hämäläinen, Marko Järvinen, Seppo Hellsten, Heikki Mykrä, Lauri Arvola, Jukka Ruuhijärvi, Jussi Jyväsjärvi, Irma Kolari, Mikko Olin, Erno Salonen, Pentti Valkeajärvi

Organisaatio

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Suomen ympäristökeskus, Jyväskylän yliopisto, Helsingin yliopisto

Yhteystiedot

martti.rask@rktl.fi

Tiivistelmä

Vesipolitiikan puitedirektiivin täytäntöönpano on aiheuttanut merkittäviä muutoksia Suomen vesienhoidossa, mikä näkyy mm. biologisen tiedon käytön lisääntymisenä pintavesien tilan arvioinnissa. Ensimmäinen vesien ekologisen tilan luokittelu valmistui vuonna 2008. Se perustuu biologisiin tekijöihin (kalasto, pohjaeläimistö, vesikasvillisuus ja kasviplankton), veden ravinnepitoisuuksiin, vesistöjen hydrologis-morfologiseen muuttuneisuuteen sekä tietoihin vesistöihin kohdistuvista ympäristöpaineista. Luokittelun mukaan Suomen joista noin puolet on hyvässä tai erinomaisessa tilassa, järvistä noin kaksi kolmannesta mutta rannikon vesimuodostumista vain noin 20 %.

Tähän työhön valittiin 32 suurta (> 75 km²) järveä tai järven osaa, joista oli käytettävissä ekologisen tilan luokitteluun soveltuvaa tietoa vähintään kolmesta biologisesta tekijästä. Kaikkiin luokittelutekijöihin perustuvan ekologisen tilan luokittelupäätöksen mukaan noin kolmannes näistä järvistä on erinomaisessa ekologisessa tilassa, yli puolet hyvässä ja loput tyydyttävässä tilassa. Biologisen kokonaisluokituksen ja veden ravinnepitoisuuksiin perustuvan luokituksen mukaan yli puolet järvistä olisi erinomaisessa tilassa.

Biologisista tekijöistä kasviplanktoniin ja vesikasvillisuuteen perustuvan luokittelun tulos oli eniten lopullisen luokittelupäätöksen kaltainen. Pohjaeläimistöön perustuvan luokituksen mukaan osa (10 %) järvistä on välttävässä tai huonossa tilassa, kun taas kalastoluokituksen mukaan jopa 80 % järvistä olisi erinomaisessa tilassa. Erot yksittäisten biologisten tekijöiden luokittelutuloksissa puoltavat Suomessa omaksuttua käytäntöä, jossa biologisen luokituksen tulos saadaan yhdistämällä eri tekijöiden antamat tila-arviot.

Pohjaeläimistön perusteella välttävään tai huonoon tilaan luokitellut järvet ovat kärsineet aikaisempina vuosikymmeninä voimakkaasta rehevöitymisestä. Vaikka järvien tila on nykyään parempi, niiden syvänteet eivät ehkä ole vielä toipuneet kokonaan rehevöitymisestä, minkä seurauksena pohjaeläinluokituksen tulos on huonompi verrattuna muihin tekijöihin.

Ilmeisen ylioptimistiseen kalastoluokituksen tulokseen lienee useampiakin syitä: vertailupaikkojen liian pieni määrä ja osittain myös liian pieni koko sekä vaikeus saada verkkokoekalastuksella edustavaa kuvaa suurten järvien kalastosta kohtuullisella työmäärällä. Muilla näytteenottomenetelmillä, esimerkiksi rantavesien sähkökoekalastuksella ja ulappavesien kaikuluotauksella voitaisiin saada täydentävää tietoa. Lisäksi järvien kalastoluokittelun menetelmä on kehitetty tunnistamaan ensi sijaisesti rehevöitymisen aiheuttamia muutoksia kalayhteisöissä, eikä se siten havaitse esimerkiksi säännöstelyn vaikutuksia.

Vuonna 2010 alkavalla vesienhoitokaudella biologisiin tekijöihin perustuvaa pintavesien ekologisen tilan luokitusta kehitetään edelleen. Seurantatiedon karttuessa pystytään erilaisten ympäristöpaineiden vaikutuksia eliöryhmiin arvioimaan aikaisempaa tarkemmin. Myös luokittelumenetelmien kehittäminen jatkuu ja erityistä huomiota on syytä kiinnittää järvien rantavyöhykkeiden tilanarviointiin.

Posterin nimi

Virtavesien ekologinen luokittelu kalaston avulla

Tekijä(t)

Teppo Vehanen ja Tapio Sutela

Organisaatio

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Yhteystiedot

Tutkijantie 2 E, 90570 Oulu 040 5708498 teppo.vehanen@rktl.fi

Tiivistelmä

EU:n vesipuitedirektiivi edellyttää vesimuodostumien ekologisen tilan määrittämistä käyttämällä mittareina; eri eliötyhmien tilaa. Biologisten tekijöiden lisäksi vesistön fysikaalis-kemiallista tilaa käytetään lähinnä tukemaan tehtyä arviota. Virtavesissä tarkasteltavat eliöryhmät ovat kalasto, pohjalevät, vesikasvit ja pohjaeläimet.

Kalaston osalta luokittelussa tarkastellaan kalaston koostumusta, runsaussuhteita ja ikärakennetta. Suomessa jokivesien ekologisen tilan luokittelu kalaston perusteella perustuu standardoidun sähkökalastuksen tuloksista laskettuun kansalliseen monnimuuttuja – indeksiin (FiFi-indeksi). Interkalibroinnissa kansallisten menetelmien tuloksia verrataan muihin maihin, jolla varmistutaan siitä että luokkarajat ekologisten luokkien välillä ovat eri maissa samalla tasolla.

Indeksin kehityksessä käytettiin sähkökalastusaineistoa yhteensä 902 koskesta eri puolelta Suomea. Samalla kerättiin tietoa jokivesistön tilasta: maankäytöstä valuma-alueella, jokiuoman tilasta ja vesikemiasta. Erotteluanalyysillä valittiin useiden kalayhteisömuuttujien joukosta ne, jotka pienimmällä virheprosentilla luokittelivat koskikohteet luonnontilaisiin ja muutettuihin kohteisiin. Tämän jälkeen analysoitiin kalamuuttujien ja ihmistoiminnan välinen riippuvuus. Lopulliseen kalaindeksiin valittiin viisi muuttujaa: kalalajien lukumäärä, herkkien lajien osuus, kestävien lajien osuus, särkikalajien tiheys ja 0+-ikäisten lohikalajien poikasten tiheys. Tulevaisuudessa tila arvon tukena voidaan käyttää myös eurooppalaista kala-indeksiä (EFI+), jonka kehityksessä Suomi on ollut mukana.

Kumpikaan edellä mainituista menetelmistä ei kuitenkaan sovellu voimakkaasti muutettuihin rakennettuihin jokiin, jossa virta-jaksojen osuus vesimuodostumasta on hyvin pieni. Rakennettujen jokien ekologisen tilan arviointiin on kehitettävä uusia menetelmiä. Kyseeseen kalaston osalta jokivesistöissä tulevat sähkökalastusvene, tai tilan arviointi useiden menetelmien yhdistelmänä (esim. sähkökalastus ja koeverkot). Kaiken kaikkiaan suurten rakennettujen jokien ekologisen tilan arviointi on Euroopassa haastava tehtävä, joka on todenteolla nyt käynnistymässä.

Posterin nimi

Rantavyöhykkeen kalasto säännösteltyjen järvien ekologisen tilan arvioinnissa

Tekijä(t)

Tapio Sutela, Antton Keto, Jukka Aroviita, Teppo Vehanen & Mika Marttunen

Organisaatio

Suomen ympäristökeskus

Yhteystiedot

**RKTL, Oulun riistan- ja kalantutkimus, Tutkijantie 2 E, 90570 Oulu. p. 0400 143116,
tapio.sutela@rktl.fi**

Tiivistelmä

Järvien vedenkorkeuden säännöstely vaikuttaa voimakkaimmin rantavyöhykkeeseen, joka jää talvella kiville tai jään painamaksi. Koko elämänsä rantavyöhykkeessä elävät kalalajit, kuten kivisimppu, muttu ja kivenuoliainen, saattavat olla erityisen herkkiä säännöstelyn vaikutuksille. Jos säännöstely vaikuttaa voimakkaasti rantavyöhykkeen kalastoon, tulisi vesienhoitoasetuksen (1040/2006) mukaisessa järvien ekologisen tilan luokittelussa ottaa huomioon ulappavyöhykkeen rinnalla myös rantavyöhykkeen kalasto. Suomen ympäristökeskuksen CENOREG-projektissa tutkittiin säännöstelyn vaikutusta ja järven ekologisen tilan luokittelua paitsi rantavyöhykkeen kalojen, myös vesikasvien ja pohjaeläinten perusteella.

Vuosina 2003–2007 sähkökalastettiin rantavyöhykkeen kaloja 14 säännöstelyjärvellä ja 9 vertailujärvellä. Yhden koekalastuskerran sähkökalastukset tehtiin elokuussa, ja koealoja oli noin 20 jokaisessa järvessä. Vesienhoidon järjestämistä koskevan asetuksen mukaisesti järven ekologista tilaa arvioidaan kalaston lajikoostumuksen, runsaussuhteiden ja ikärakenteen perusteella. Seuraavat kolme rantavyöhykkeen kalastoon perustuvaa muuttujaa valittiin kuvaamaan tutkimusjärvien ekologista tilaa: (1) Kalojen kokonaistiheys (2) Muutosherkkien lajien osuus kokonaisbiomassasta kivikkorannoilla ja (3) Herkkien lajien poikas- ja nuoruusvaiheiden esiintyminen. Kullekin muuttujalle laskettiin ekologisen laatusuhteen (ELS) arvot.

Säännöstelyn vaikutus ilmeni lähinnä rantavyöhykkeen pienikokoisten kalalajien (esim. muttu, kivisimppu, kirjoeväsimppu, kivenuoliainen) alentuneena tiheytenä, biomassana ja poikasvaiheen yksilöiden esiintymisenä. Rantavyöhykkeen kalojen kokonaistiheys oli kahdessa voimakkaimmin säännöstellyssä järvessä huomattavan pieni. Mikään kalalaji ei kuitenkaan osoittautunut selväksi säännöstelyn indikaattorilajiksi, ja kalasto vaihteli säännöstelemättömien vertailujärvienkin kesken voimakkaasti. Rantavyöhykkeen kalastoon perustuva ekologisen tilan kokonaisarvio vaihteli säännöstelyjärvillä huonosta erinomaiseen. Kaksi voimakkaimmin säännösteltyä järveä, Kemijärvi ja Vuokkijärvi, saivat luokitukseksi välttävän. Rantavyöhykkeen kalaston ohella myös vesikasvit ja ylempään rantavyöhykkeen pohjaeläimet osoittivat yleensä heikkenevää ekologista tilaa talvialeneman kasvaessa.

Posterin nimi

Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja ympäristötavoitteet: Esimerkkinä säännösteltyjen järvien pohjaeläimet

Tekijä(t)

Jukka Aroviita & Heikki Hämäläinen

Organisaatio

Suomen ympäristökeskus & Jyväskylän yliopisto

Yhteystiedot

**Suomen ympäristökeskus, PL 35, 40014 Jyväskylän yliopisto, +358 400 148724,
jukka.aroviita@ymparisto.fi**

Tiivistelmä

Suomen nykyinsäädäntö edellyttää vesistöjen tilan arviointia pääosin biologisiin tekijöihin perustuen. Vesistöille on niiden eliöstön perusteella määriteltävä heikoin hyväksyttävissä oleva tila eli ns. ”hyvä ekologinen tila”. Ympäristötavoitteiden määrittämistä ja kunnostustoimien suuntaamista varten on oleellista pystyä arvioimaan mikä on se ihmistoiminnan laatu ja määrä, joka mahdollistaa hyvän ekologisen tilan säilymisen tai sen saavuttamisen.

Tässä työssä tarkastelimme järvirantojen pohjaeläinyhteisöjen ”tilan” ja vedenkorkeuden vaihtelun suhdetta 12 säännöstelemättömällä vertailujärvellä ja 11 säännöstellyllä järvellä kahdessa syvyysvyöhykkeessä. Tarkastelimme erityisesti voitaisiinko säännöstelyn voimakkuudelle asettaa ”hyvän” pohjaeläimistön tilan mahdollistava tavoitetaso.

Pohjaeläimistön tilan kuvaamiseksi laskettiin viisi muuttujaa ja niille ekologiset laatusuhteet (ELS = mitattu suhteellinen poikkeama vertailujärvijoukosta), sekä standardoitujen ELS:ien keskiarvo. Säännöstelyn voimakkuutta mitattiin kevättalven aikaisena vedenkorkeuden alenemana (talvialenema).

Säännöstellyillä järvillä pohjaeläintaksonien määrä oli sekä kivikkorannoilla (0,4 m syvyys) että pehmeillä pohjilla (2 m syvyys) selkeästi pienempi kuin vertailujärvissä. Pohjaeläinten taksonimäärä väheni johdonmukaisesti säännöstelyvoimakkuuden kasvaessa. Rantavyöhykkeen pohjaeläimistön määrän ja koostumuksen muutokset voivat olla syynä selkärankaisravintoa syövien kalojen todettuun vähäiseen määrään säännöstelyjärvillä.

Pohjaeläimistön tilan suhde säännöstelyn voimakkuuteen oli selkeä ja ennustettava. Tila oli huonompi kuin hyvä, hieman muuttujasta ja elinympäristöstä riippuen, kun järven talvialenema oli yli 2–3 m. Koostumuksen ja muiden laadullisten ominaisuuksien perusteella eläimistö erosi vertailujärvistä jo lievemmin säännöstellyillä (talvialenema 1–2 m) järvillä. Näyttäisikin siltä, että säännösteltyjen järvien rantavyöhykkeen pohjaeläimistön tilaa voitaisiin parantaa oleellisesti vain talvialenemaa huomattavasti pienentämällä. Ylemmässä rannassa tämä tarkoittaisi lähestulkoon säännöstelyn lopettamista.

Tutkimuksen perusteella suomalaisittain voimakkaaseen järvisäännöstelyyn liittyy vesienhoitoasetuksen mukaisin muuttujin havaittavia vaikutuksia järven tilassa ja voimakkaimmin säännösteltyjen järvien alustalle nimeämislle voimakkaasti muutetuiksi on biologiset perusteet.

Posterin nimi

Effects of rearing methods and domestication selection on foraging ability of Atlantic salmon (*Salmo salar*) reared for restocking purposes.

Tekijä(t)

Petra Rodewald (1), Pekka Hyvärinen (2), Heikki Hirvonen (1)

Organisaatio

1. Integrative Ecology Unit, University of Helsinki, 2. Finnish Game and Fisheries Research Institute

Yhteystiedot

petra.rodewald@yahoo.com; pekka.hyvarinen@rktl.fi; heikki.hirvonen@helsinki.fi

Tiivistelmä

Spawning and nursery habitats of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in many regulated rivers have been destroyed and many salmon populations are therefore endangered and dependent on restocking. However, restocking has not been successful, due to the high mortality of the released fish. One important reason for this is their poor ability to forage on natural prey, which has supposedly been weakened by domestication selection and the unnatural rearing environment. The dull standard rearing environment produces fish that have poorly developed than their wild conspecifics.

In this study standard fish were reared with methods according to commercial rearing used in Finland for the production of fish for stocking purposes. To improve the life skills of the fish we developed a new enhanced rearing method. Fish were reared in similar ponds and in similar densities as the standard fish, but the enhanced tanks contained shelters and that water level and the direction and velocity of the current varied. This affected habitat features and food dispersal. The purpose of the enhanced environment was to produce fish that adapt more readily to variation in prey quality and availability, and habitat structure in nature. In the standard rearing situation fish experienced no variation in food availability or habitat structure. We therefore predicted fish produced with the enhanced method to have better foraging skills than fish produced with the standard method.

We tested the ability of 1+ salmon to forage on natural prey. Fish reared under different regimes were tested individually in net cages situated in seminatural streams and their stomach contents analyzed after 4, 8 and 24 hours and 72 days in the cages.

About 30% of the fish had been eating after 4 hours. After 24 hours almost every fish had started eating. We found differences between treatments in the total wet weight of the stomach contents. 24 hours after the beginning of the experiment fish reared with the new method had been eaten more than standard fish. The fish reared in enriched tanks also foraged more on larvae than standard fish, while differences were not found between treatments in quantity of foraged adult insects. In these experiments domestication selection had no effect on foraging rate. In conclusion, these results indicate that rearing salmon fry in the enhanced environment increase salmon foraging rate and improve their ability to learn to forage on natural prey.

Posterin nimi

Effects of rearing environment and domestication selection on parasite infestation, fin erosion, swimming performance and mortality of Brown trout (*Salmo trutta* L.) reared for restocking.

Tekijä(t)

Pekka Hyvärinen (1), Petra Rodewald (2) and Heikki Hirvonen (2)

Organisaatio

1. Finnish Game and Fisheries Research Institute, 2. Integrative Ecology Unit, University of Helsinki

Yhteystiedot

pekka.hyvarinen@rktl.fi; petra.rodewald@yahoo.com; heikki.hirvonen@helsinki.fi;

Tiivistelmä

Spawning and nursery habitats of Brown trout (*Salmo trutta* L.) in many regulated rivers and lakes have been destroyed and many trout populations are therefore endangered and dependent on restocking. However, restocking of fish has not been successful in many cases. The main reason for this is the high mortality of the released fish. One obvious reason is that life skills that are important for survival in the wild are weakened by domestication selection and unnatural rearing environment. To counteract this we developed a new production scale rearing method.

Increasing the cost/benefit-ratio involves producing a large amount of fish at a time. High densities can lead to increased parasite infestation and mortality in the hatchery. A more complicated enriched environment may additionally increase that risk due to e.g. more difficult cleaning routines. In this study standard fish were reared with methods corresponding to standard commercial rearing used in Finland for the production of fish for restocking purposes. According to the new enhanced environment fish are reared in similar ponds and densities as in the standard method, but the difference is that the new tanks contain shelters and that water level and the direction and velocity of the current varies. We assumed a possible negative effect on mortality and infestation with parasites in fish reared with the new methods, due to the more complicated physical structure of the environment. In addition to comparing the two rearing methods, we investigated the effects of domestication selection by comparing fish originating from wild and hatchery broodstocks.

Surprisingly, the results indicate that fish reared in the enhanced environment had significantly higher survival rate and this difference was more prominent among the fry from the hatchery broodstock. Trout in the enhanced tanks were also less infested with parasites, than the fish reared with standard methods but broodstock type had no effect. Trout reared in the enhanced tanks also had less prominent fin erosion and showed better swimming performance. As a conclusion this study indicated that more viable fish can be produced with the new method, which makes it more cost-efficient for large-scale production than the currently used standard method.

Osallistujat

Abbors Tom	Uudenmaan TE-keskus
Ahvonen Anssi	RKTL, Elinkeino- ja yhteiskuntatutkimus
Alapassi Tarja	RKTL, Kalantutkimus
Ankkuriniemi Matti	RKTL, Kalantutkimus
Anttila Pasi	Elintarviketurvallisuusvirasto
Aronsuu Kimmo	Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus
Aroviita Jukka	Suomen ympäristökeskus
Asp Tiina	Länsi-Suomen ympäristökeskus
Autti Outi	Oulun yliopisto, Thule-instituutti
Autti Jyrki	Keski-Kemijoen kalastusalue
Auvinen Heikki	RKTL, Kalantutkimus
Auvinen Heini	Fortum
Clayhills Tom	Suomen kalatalous- ja ympäristöinstituutti
Eloranta Anssi	Keski-Suomen ympäristökeskus
Erkinaro Heikki	Apajax Oy
Erkinaro Jaakko	RKTL, Kalantutkimus
Eskelinen Unto	RKTL, Vesiviljely
Eskelinen Janne	Kuopion Teho-Louhinta Oy
Haantie Jari	RKTL, Kalantutkimus
Haataja Teija Tuulikki	RKTL, Kalantutkimus
Hakala Eero	ProAgria keski-Pohjanmaa ry:n kalatalouskeskus
Hakaste Tapio	Maa- ja metsätalousministeriö
Haldin Michael	Metsähallitus
Halonen Juha	RKTL, Kalantutkimus
Harju Kai	Thule-instituutti
Heikkinen Pertti	Kainuun TE-keskus
Heikkinen Seppo	Fortum Power and Heat Oy
Heinikoski Kari	T:mi Kari Heinikoski
Heinimaa Petri	RKTL, Kalantutkimus
Heinonen Eero	RKTL, Vesiviljely
Helle Eero	RKTL
Hentinen Teemu	Etelä-Savon ympäristökeskus
Hepola Matti	Lapin ympäristökeskus
Hernejärvi Pekka	Suomen kalatalous- ja ympäristöinstituutti
Hiedanpää Juha	RKTL, Elinkeino- ja yhteiskuntatutkimus
Hirvonen Esa	RKTL, Kalantutkimus
Hirvonen Heikki	Helsingin yliopisto
Hirvonen Arto	Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus
Honkanen Asmo	RKTL, Elinkeino- ja yhteiskuntatutkimus
Horsma Aaro	PVO-Vesivoima Oy
Huhmarniemi Alpo	RKTL, Kalantutkimus
Huhta Arto	Turun ammattikorkeakoulu
Huhtala Jarmo	Lapin ympäristökeskus
Huolila Markus	Kainuun TE-keskus
Huovinen Teemu	Länsi-Suomen ympäristökeskus
Huttula Erkki	Kemijoki Oy
Huusko Ari	RKTL, Kalantutkimus
Hyvärinen Pekka	RKTL, Kalantutkimus
livari Juha	RKTL, Vesiviljely
livari Hanna	RKTL, Kalantutkimus
Ikonen Erkki	RKTL, Kalantutkimus
Isomaa Marleena	Helsingin yliopisto
Jaala Erkki Aleks	RKTL, Kalantutkimus
Jaukkuri Mikko	RKTL, Kalantutkimus
Jokikokko Erkki	RKTL, Kalantutkimus
Jounela Pekka	RKTL, Kalantutkimus
Juntunen Anne	RKTL, Palvelut

Jutila Eero	RKTL, Kalantutkimus
Järvenpää Teuvo	RKTL, Elinkeino- ja yhteiskuntatutkimus
Järvisalo Otso	RKTL, Vesiviljely
Kallasvuo Meri	RKTL, Kalantutkimus
Kangas Marko	Lapin ympäristökeskus
Kannel Risto	RKTL, Vesiviljely
Kantola Merja	Voimalohi Oy
Karjalainen Timo P	Oulun yliopisto/Thule-instituutti
Karra Jari	Länsi-Suomen ympäristökeskus
Kenttälä Timo	Keski-Kemijoen kalastusalue
Keränen Jorma	Pöyry Environment Oy
Keto Antton	Suomen ympäristökeskus
Kettunen Teemu	Suomen luonnonsuojeluliitto ry
Kiiskinen Päivi	Pohjois-Karjalan Kalatalouskeskus ry
Kilpinen Kari	Kalatalouden Keskusliitto
Kinnunen Anneli	RKTL, Vesiviljely
Kirjavainen Eija	Maa- ja metsätalousministeriö
Kiuru Tapio	RKTL, Vesiviljely
Kiviniemi Marko	Lapin ympäristökeskus
Koivurinta Mikko	Uudenmaan TE-keskus
Kolari Irma	RKTL, Kalantutkimus
Koljonen Saija	Suomen ympäristökeskus
Konttinen Erja	RKTL, Kalantutkimus
Korhonen Pekka	RKTL, Kalantutkimus
Korpivuoma Jukka	Keski-Kemijoen kalastusalue
Koski Perttu	Elintarviketurvallisuusvirasto
Koskinen Arto	RKTL, Kalantutkimus
Kuittinen Eero	RKTL, Elinkeino- ja yhteiskuntatutkimus
Kujala Kari	ProAgria Pohjois-Karjala ry
Kurenniemi Sami	Pohjois-Karjalan Kalatalouskeskus ry
Kurkela Reino	Lapin ympäristökeskus
Kuronen Ilpo	Suomen luonnonsuojeluliitto
Kuusela Jorma	RKTL, Kalantutkimus
Kylmäaho Matti	RKTL, Kalantutkimus
Kääriä Raisa	Turun Ammattikorkeakoulu
Laajala Esa	Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus
Laakkonen Mika	Metsähallitus, Luontopalvelut
Laine Anne	Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus
Lappalainen Antti	RKTL, Kalantutkimus
Lehtinen Esa	Uudenmaan ympäristökeskus
Lehtonen Hannu	Helsingin yliopisto
Lehtonen Esa	RKTL, Kalantutkimus
Leitilä Erkki	Voimalohi Oy
Leskelä Ari	RKTL, Kalantutkimus
Lilja Juha	RKTL, Kalantutkimus
Liljaniemi Petri	Lapland Regional Environment Centre
Linder Jukka	Uudenmaan TE-keskus
Loisa Olli	Turun ammattikorkeakoulu
Louhi Pauliina	Oulun yliopisto & RKTL
Lovikka Tapio	Voimalohi Oy
Luhta Pirkko-Liisa	Metsähallitus Luontopalvelut
Länsman Maija	RKTL, Kalantutkimus
Majuri Pekka	Pöyry Environment Oy
Makkonen Jarmo	RKTL, Vesiviljely
Malin Mikko	Kaakkois-Suomen TE-keskus
Manninen Kati	RKTL, Kalantutkimus
Marttila Maare	RKTL, Kalantutkimus
Marttinen Markku	Uudenmaan TE-keskus
Marttunen Mika	Suomen ympäristökeskus

Matinvesi Jukka	Ympäristöministeriö
Moilanen Sami	Pirkanmaan ympäristökeskus
Moilanen Eero	Metsähallitus Luontopalvelut
Muje Kari	RKTL, Elinkeino- ja yhteiskuntatutkimus
Muotka Jukka	Fortum
Mustonen Seppo	RKTL, Vesiviljely
Mutenia Ahti	RKTL, Kalantutkimus
Mäkelä Ilkka	Suomen Vapaa-ajankalastajien Keskusjärjestö
Mäkinen Timo	RKTL, Elinkeino- ja yhteiskuntatutkimus
Mäkineniemi Pekka	Länsi-Suomen ympäristökeskus
Mäki-Petäys Aki	RKTL, Kalantutkimus
Määttä Rainer	RKTL, Vesiviljely
Määttä Vesa	RKTL, Vesiviljely
Määttä Raimo	RKTL, Vesiviljely
Määttänen Katja	RKTL, Kalantutkimus
Naarminen Matti	RKTL, Kalantutkimus
Nieminen Hanna	Pirkanmaan ympäristökeskus
Nissén Petter	Suomen Vapaa-ajankalastajien Keskusjärjestö
Niva Teuvo	RKTL, Kalantutkimus
Nivunkijärvi Tauno	Voimalohi Oy
Nousiainen Kyösti	Pohjanmaan TE-keskus/ kalatalous
Nurmio Tauno	RKTL, Kalantutkimus
Nykänen Mari	Keski-Suomen TE-keskus
Nyman Stefan	Pohjanmaan TE-keskus
Nyrönen Jukka	Kainuun TE-keskus
Oikari Tuomas	Kaakkois-Suomen TE-keskus
Oikarinen Jyrki	Perämeren Kalatalousyhteisöjen Liitto ry
Olin Mikko	Helsingin yliopisto
Ollila Jorma	RKTL, Kalantutkimus
Orell Panu	RKTL, Kalantutkimus
Pakarinen Tapani	RKTL, Kalantutkimus
Pakkala Jukka	Länsi-Suomen ympäristökeskus
Paksuniemi Simo	Lapin Vesitutkimus Oy
Partanen Leo	PVO-Vesivoima Oy
Partanen Tapani	Metsähallitus
Pasanen Pentti	Lapin TE-keskus
Pautamo Jarmo	Apajax Oy
Pennanen Jarno	Kuopion Teho-Louhinta Oy
Perkonoja Maarit	RKTL, Viestintä ja kehittäminen
Pettay Esko	Rovina Oy
Piironen Jorma	RKTL, Kalantutkimus
Porspakka Lili	RKTL, Kalantutkimus
Pruuki Veijo	RKTL, Kalantutkimus
Pukkila Kari	RKTL, Vesiviljely
Pukkila Heimo	RKTL, Kalantutkimus
Pulkamo Jouni	Keski-Kemijoen kalastusalue
Pulkkinen Henni	RKTL, Kalantutkimus
Pulkkinen Kari	RKTL, Kalantutkimus
Puro-Tahvanainen Annukka	Lapin ympäristökeskus
Pursiainen Markku	RKTL, Kalantutkimus
Putkivaara Raili	Voimalohi Oy
Pylväs Mika	Voimalohi Oy
Rahikkala Vesa	Voimalohi Oy
Rahkonen Riitta	Maa- ja metsätalousministeriö
Raineva Sari	RKTL, Kalantutkimus
Raitaniemi Jari	RKTL, Kalantutkimus
Rajala Joonas	RKTL, Kalantutkimus
Rannikko Leena	Varsinais-Suomen TE-keskus
Rantanen Eliisa	RKTL, Kalantutkimus

Rask Martti	RKTL, Kalantutkimus
Rauhala Timo	RKTL, Vesiviljely
Rinne Jukka	Kalatieto J. Rinne
Rintamäki Päivi	PRIK-palvelut
Rivinoja Peter	Swedish University of Agricultural Sciences
Rodewald Petra	Helsingin Yliopisto
Romakkaniemi Atso	RKTL, Kalantutkimus
Ruuhijärvi Jukka	RKTL, Kalantutkimus
Ryöppö Paavo	Metsähallitus
Räinä Pekka	Lapin ympäristökeskus
Rønning Oddmund	Norwegian Institute for Nature Research
Saari Kari	Länsi-Suomen ympäristökeskus
Salminen Matti	RKTL, Kalantutkimus
Salonen Erno	RKTL, Kalantutkimus
Sarell Juha	Länsi-Suomen ympäristökeskus
Satta Jyrki	Metsähallitus, Lp Lappi
Saura Ari	RKTL, Kalantutkimus
Savikko Ari	RKTL, Kalantutkimus
Savolainen Marja	Fortum Power and Heat Oy
Senilä Katri	Turun ammattikorkeakoulu
Seppälä Tommi	Länsi-Suomen ympäristökeskus
Seppänen Markku	Metsähallitus
Sivil Mika	Länsi-Suomen ympäristökeskus
Soppela Jussi	Rovaniemen ammattikorkeakoulu
Sutela Tapio	Oulun yliopisto
Sydänoja Asko	Lounais-Suomen ympäristökeskus
Söderkultalahti Pirkko	RKTL, Elinkeino- ja yhteiskuntatutkimus
Taimisto Kari	Cursor Oy
Tammela Simo	Oulun yliopisto
Tammi Jouni	Maa- ja metsätalousministeriö
Taskila Eero	Pöyry Environment Oy
Tennilä Erkki	Keski-Kemijoen kalastusalue
Tertsunen Jermi	Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus
Toivonen Aarne	RKTL, Kalantutkimus
Tolonen Risto	Etelä- ja Pohjois-lin kalastuskunnat
Tolonen Mika	Länsi-Suomen ympäristökeskus
Torssonen Mikko	ProAgria Oulun Kalatalouskeskus
Tuhkanen Jaakko	Länsi-Suomen ympäristökeskus
Tulonen Jouni	RKTL, Kalantutkimus
Tuohino Jukka	Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus
Urho Lauri	RKTL, Kalantutkimus
Vaajala Markku	RKTL, Elinkeino- ja yhteiskuntatutkimus
Vaarala Henri	Pyhäjärvi-instituutti
Vanninen Vesa	Kouvola Innovation Oy
Vatanen Sauli	Kala- ja vesitutkimus Oy
Vehanen Teppo	RKTL, Kalantutkimus
Wennman Kim	Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus
Vesala Sami	RKTL, Kalantutkimus
Vesterinen Jussi	Turun ammattikorkeakoulu
Vikström Risto	Länsi-Suomen ympäristökeskus
Vilhunen Sampsa	WWF Suomi
Virtanen Jarno	RKTL, Elinkeino- ja yhteiskuntatutkimus
Wistbacka Birthe	Norra svenska fiskeområde
Wistbacka Ralf	biologi
Vähä Ville	RKTL, Kalantutkimus
Yli-Lonttinen Simo	Kainuun Etu Oy
Yrjänä Timo	Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus
Zitek Andreas	BOKU University
Zitting-Huttula Tarja	Kemijoki Oy