

# Kalatalouden ympäristöohjelma

## Väliraportti toimintavuosilta 2017–2019



EUROOPAN MERI- JA KALATALOUSRAHASTO  
SUOMEN TOIMINTAOHJELMA  
2014-2020



Pauliina Louhi, Pekka Hyvärinen, Ari Huusko ja Antti Lappalainen

## TIIVISTELMÄ

Kalatalouden ympäristöohjelman keskeisenä tavoitteena on kalakantojen tilan parantaminen sekä edellytysten luonti kalakantojen hoidolle, elvyttämiselle ja palauttamiselle sekä niiden luontaiselle lisääntymiselle. Kalatalouden ympäristöohjelmassa on kaksi omilla rahoituspäätöksillään toimivaa osakokonaisuutta: 1) Kalavarojen elinvoimaisuuden parantaminen (Sininen luomu (SL 1-3) ja Tolkkua aluesuunnittelu (TAS 1-2)) ja 2) Luonnossa menestyvät istukkaat (Laitoskalakantojen villiinnyttäminen (LV 1-2) ja Menestyvä istukas (MI 1-2)). Kalatalouden ympäristöohjelmaa koordinoi Luonnonvarakeskus.

Tähän väliraporttiin on koottu koko ohjelman toteuttamissuunnitelma ja saavutetut tavoitteet vuosien 2017–2019 ajalta. Hankkeen aloitus myöhästyi huomattavasti. Hankkeen rahoituspäätökset annettiin 31.3.2017, joten hanke pääsi käytännössä alkamaan kesällä 2017. Lähes kaikki työpaketit tulevat jatkumaan pienin sisältömuutoksinkin myös toisen rahoituskauden päättymiseen asti. Työpaketeista TAS1 päättyy ensimmäisen kauden lopussa ja TAS2 alkaa suunnitellusti vuoden 2020 alussa.

Sininen luomu – osakokonaisuudessa on valmistunut yhteenvetoraportti ihmistoiminnan vaikutuksista rannikon kalojen lisääntymisalueisiin, raportti Merenkurkun alueella aiemmin tehdyistä kunnostuksista sekä kirjallisuuteen perustuva raportti sedimentaation vaikutuksista virtavesiin ja julkaistuihin seuranta-aineistoihin perustuva tiedejulkaisu virtavesikunnostusten tuloksellisuudesta. Koosteet ovat laajoja ja jo nyt vaikuttaneet huomattavasti yleiseen keskusteluun. Lisäksi yhteenvetoraportti maassamme viime vuosikymmenien aikana toteutettujen koskikunnostustenvaikutuksista tulee valmistumaan kevät-kesällä 2020. Vesistökuunnostusverkoston puitteissa on pidetty työpajoja ja keskustelutilaisuuksia, ja vesistökuunnostusverkosto-portaalin varsinainen päivitystyö tapahtuu ympäristöohjelman toisella kaudella.

Merenkurkun ja Suomenlahden alueilla on toteutettu tai käynnistymässä useita kluuvifladojen kunnostushankkeita, joiden yhteydessä tehdään monipuolista seurantaa toimenpiteiden vaikuttavuudesta. Hankkeen myötä kiinnostus rannikon kalataloudellisiin kunnostuksiin on kasvanut ja yhteistyötä muiden toimijoiden kanssa on käynnistetty.

Tolkkua aluesuunnittelu – osakokonaisuudessa tuotettiin viisi raporttia tukemaan kalatalousalueiden työtä niiden laatiessa kalastuslain mukaisia käyttö- ja hoitosuunnitelmia. Raportit ovat käsitelleet kaupalliseen kalastukseen hyvin soveltuvien alueiden määrittämistä, rapuasioiden hallintaa Päijänteen vesistössä sekä taimenmerkintäaineistojen käyttömahdollisuuksista käyttö- ja hoitosuunnitelmien laadinnassa. Osakokonaisuuden päätulokset, ehdotus Porvoo-Sipoon alueen käyttö- ja hoitosuunnitelmaksi ja siihen liittyvä erillinen paikkatietomenetelmienkäyttöön liittyvä ohjeistus on myös julkaistu. Käyttö- ja hoitosuunnitelmiin liittyviä tuloksia ja ohjeita on tehokkaasti jalkautettu suunnitelmien valmistelutyöhön raporttien lisäksi myös lukuisilla esitelmillä ja koulutuspaketeilla. Työn tulokset on koettu sidosryhmien keskuudessa erittäin tarpeellisiksi ja on odotettavissa, että tulosten avulla saadaan nostettua käyttö- ja hoitosuunnitelmien ja samalla myös kalavesien hoidon tasoa sekä suunnitelmallisuutta.

Luonnossa menestyvät istukkaat -osakokonaisuudessa tuotettiin kahdeksan raporttia tai julkaisua istutuspoikasten kasvatuksen aikaista ja istutuksen jälkeistä menestymistä edistävästä tuloksista. Hankkeen aikana tuloksia pystyttiin viemään suoraan sekä tuotantomittakaavan kalankasvatuksen käytäntöihin että laajamittaisten istutusten toteuttamiseen. Toteutuksen laajuus oli mahdollista merkittävän yliopisto- ja yritys-yhteistyön sekä huomattavien lisä- ja aihepiiriin kytkeytyvien rahoitusten avulla. Hankkeessa pidettiin sekä yritys- että tutkimussuunnattuja työpajoja sekä koulutustyyppinen poikaskasvattajille ja istuttajille suunnattu julkinen seminaari pidetään helmikuussa 2020. Hyvä esimerkki tutkimustulosten nopeasta käytäntöön soveltamisesta on Oulujoen laitostuneen taimenkannan villiinnyttäminen, missä testisarjan tulokset valmistuivat talvella 2018–2019. Tulosten perusteella Oulujoen vesistön kalataloustoimijat päättivät jo keväällä 2019 tutkimustuloksiin perustuvista toimenpiteistä, joiden

avulla alueen jäljellä olevat alkuperäiset taimenkannat pyritään säilyttämään. Päätöksen mukaan vieraiden taimenkantojen istuttaminen lopetetaan Oulujoella ja istutuksiin käytetään jatkossa vain alueen omia villiytettyjä toimijoiden yhteisrahoituksella perustettavia taimenen hoitokantoja. Oulujoen vesistön menettelyn soveltamisella odotetaan olevan laaja kiinnostus muilla alueilla.

Osakokonaisuuksien vaikuttavuus on todennettavissa myös useina eri kohderyhmille suunnatuilla julkaisuilla sekä ohjelmaa tukevinä rahoituksina, joko Luken tai partnereiden koordinoimana.

## SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ .....	2
SISÄLLYSLUETTELO.....	4
1. Johdanto .....	5
2. Taustaa ohjelmalle sekä suunnitellut toimenpiteet.....	6
2.1. Kalavarojen elinvoimaisuuden parantaminen.....	7
2.2. Luonnossa menestyvät istukkaat .....	9
2.3. Yhteistyötahot ja keskeiset sidosryhmät .....	10
2.4. Ohjelman organisaatio ja keskeiset sidosryhmät .....	10
3. Tulokset .....	12
3.1. Kalavarojen elinvoimaisuuden parantaminen.....	12
3.2. Luonnossa menestyvät istukkaat .....	14
4. Tulosten tarkastelu ja vaikuttavuus .....	18
4.1. Kalavarojen elinvoimaisuuden parantaminen.....	18
4.2. Luonnossa menestyvät istukkaat .....	20
4.3. Tiedottaminen .....	22
5. Taloudellinen toteuma.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Liitteet	23

## 1. Johdanto

Suomella on erinomaiset edellytykset kasvattaa kalatalouden merkitystä mikäli vesistöjä ja kalavaroja hoidetaan kestävästi. EU:n Vesipuidedirektiivi (VPD) edellyttää kaikkien jäsenvaltioidensa, siis myös Suomen, toteuttamaan toimenpiteitä, millä saavutetaan tai säilytetään vesien hyvä ekologinen tila vuoteen 2027 mennessä. VPD:n mukaisessa vesistöjen tila-arvioinnissa on yhtenä biologisen laatutekijänä mukana vesistöjen kalasto.

Viimeisimmän vuonna 2019 toteutetun ekologisen tila-arvioinnin mukaan suurin osa maamme pintavesistä on vähintään hyvässä tilassa. Kuitenkin Suomen jokipituudesta noin 32 %, järvipinta-alasta 13 % ja 87 % rannikkovesien kokonaispinta-alasta on hyvää heikommassa tilassa (Suomen ympäristökeskus 2019). Erityisesti maamme pienet järvet kärsivät rehevöitymisestä ja virtavedet liettymisestä. Suurimmat haasteet kalakantojen kestävyteen kohdistuvat maa- ja metsätaloudesta, turvetuotannosta sekä vesien rakentamisesta. Tutkimustieto nopeuttaa näiden haasteiden ratkaisemista kokonaisuuden kannalta kestävällä tavalla.

*Kalatalouden ympäristöohjelman keskeisenä tavoitteena on kalakantojen tilan parantaminen sekä edellytysten luonti kalakantojen hoidolle, elvyttämiselle ja palauttamiselle sekä niiden luontaiselle lisääntymiselle (Kuva 1).*

Toimenpiteillä vahvistetaan kalakantojen elinvoimaisuutta ja parannetaan niiden tuottavuutta:

- edistämällä kalavarojen luontaisen lisääntymisen edellytyksiä,
- edistämällä tietoon perustuvaa ja osallistavaa kalatalouden aluesuunnittelua,
- kehittämällä nykyistä istutustoimintaa ja istukaskalojen geneettistä monimuotoisuutta.

Vahvistuneet kalakannat aikaansaavat myönteisiä sosioekonomisia vaikutuksia ja luovat edellytykset harjoittaa kestävää kaupallista kalastusta, vapaa-ajankalastusta ja kalastusmatkailua.

Lisäksi ohjelmallisella kehitystyöllä rakennetaan ja vahvistetaan elinkeinon, hallinnon, tutkimuksen ja järjestöjen asiantuntijoiden yhteistä osaamisverkostoa, joka muodostaa kansallisesti ja kansainvälisesti korkeatasoisen toimintaympäristön kalavesien hoidon kehittämiseksi.



**Kuva 1. Kalatalouden ympäristöohjelman keskeiset tavoitteet, niihin johtavat toimenpiteet sekä vaikuttavuus.**

## 2. Taustaa ohjelmalle sekä suunnitellut toimenpiteet

Kalatalouden ympäristöohjelmassa on kaksi osakokonaisuutta: 1) *Kalavarojen elinvoimaisuuden parantaminen* ja 2) *Luonnossa menestyvät istukkaat* (Kuva 2). Kokonaisuudet toimivat omilla rahoituspäätöksillään (Taulukko 1), joten niiden toimenpiteitä ja saavutettuja tuloksiakin esitellään raportissa omia kokonaisuuksinaan.



Kuva 2. Kalatalouden ympäristöohjelman osakokonaisuudet ja painopisteet.

Kalatalouden ympäristöohjelmaa koordinoi Luonnonvarakeskus. Kalojen elinvoimaisuuden parantaminen – osakokonaisuudessa kumppaneina toimivat Suomen ympäristökeskus, Jyväskylän yliopisto, Oulun yliopisto ja Helsingin yliopiston Tvärminnen biologinen asema. Luonnossa menestyvät istukkaat – osakokonaisuudessa kumppaneina toimivat Itä-Suomen yliopisto, Jyväskylän yliopisto, Oulun yliopisto ja Helsingin yliopisto.

Taulukko 1. Kalatalouden ympäristöohjelman budjetin jakautuminen osakokonaisuuksiin rahoituspäätöksien mukaisesti.

Kalatalouden ympäristöohjelman budjetti €			
Osakokonaisuus	Ensimmäinen vaihe 1.4.2017–31.12.2019	Toinen vaihe 1.1.2020–31.12.2022	Yhteensä €
<i>Kalavarojen elinvoimaisuuden parantaminen</i>	~1 499 750	~1 499 750	3 000 000
<i>Luonnossa menestyvät istukkaat</i>	~499 750	~499 750	1 000 000

Toteuttamissuunnitelman vaikuttavuustavoitteiden saavuttamiseksi osakokonaisuudet on jaettu toiminnallisiin työpaketteihin (SL 1-3, TAS 1-2, LV 1-2 ja MI 1-2) seuraavasti:

**1) Kalavarojen elinvoimaisuuden parantaminen**

- A. Sininen luomu (SL)
- SL 1: Kutu ja poikasalueiden kunnostustarpeet, -mahdollisuudet ja -kokeilut rannikolla
  - SL 2: Kutu- ja poikasalueiden kunnostukset ja laadun ylläpito virtavesissä
  - SL 3: Vesistökuunnostusportaali
- B. Tolkku aluesuunnittelu (TAS)
- TAS 1: Kalatalousalueiden aluesuunnittelu -pilotit
  - TAS 2: Velvoitetarkkailut ja kalatalouden aluesuunnittelu (*suunniteltu toteutettavaksi kokonaan 2. rahoitusjaksolla*)

**2) Luonnossa menestyvät istukkaat**

- A. Laitoskalakantojen villiyttäminen (LV)
- LV 1: Risteytysmenetelmät
  - LV 2: Monimuotoisuuden säilyttäminen
- B. Menestyvä istukas (MI)
- MI 1: Luonnossa ja altaassa menestyvien istukkaiden tuotantomenetelmät
  - MI 2: Selviytymistä lisäävät istutusmenetelmät

Hankkeen aloitus myöhästyi huomattavasti. Hankkeen rahoituspäätökset annettiin 31.3.2017, joten hanke pääsi käytännössä alkamaan kesällä 2017. Lähes kaikki työpaketit saatiin kuitenkin käynnistymään kesällä 2017 ja ne jatkuvat myös toisen rahoituskauden päättymiseen asti vuonna 2022. Ainoastaan työpaketti TAS2 on kokonaan suunniteltu alkamaan vasta vuoden 2020 alussa.

## 2.1. Kalavarojen elinvoimaisuuden parantaminen

### *Sininen luomu-työpaketti*

Rannikolajien lisääntymisalueet ovat olleet monenlaisten haitallisten muutosten kohteena. Esimerkiksi jokisuiden perkaukset, fladojen suualueiden ruoppaukset, rakkolevän katoamien suojaisilta ranta-alueilta sekä lisääntymisalueiden liettyminen rehevöitymisen seurauksena vaikuttavat kalantuotantoa heikentävästi. Systemaattista kartoitusta rannikolajien lisääntymisalueilla tapahtuneista muutoksista ja kunnostusmahdollisuuksista ei Suomessa ole tehty. Suomen rannikolla kalojen lisääntymisaluekunnostuksia on tehty hyvin vähän ja aiheeseen liittyvä tietopohja on mitätön. Lähinnä Merenkurkun alueella on jonkin verran tehty fladojen ja kluuvifladojen kunnostuksia, joiden tarkoituksena on ollut kalojen kulkumahdollisuuksien parantaminen. Järjestelmällisiä selvityksiä näidenkään toimenpiteiden tuloksellisuudesta ei ole tehty.

Maassamme on tehty jokiuomakunnostuksia jo lähes 50 vuoden ajan. Nykyisellään valtaosa maamme puunuittoiminnassa mukana olleista joista on kunnostettu luonnontilaisemman näköiseksi. Kunnostukset on toteutettu pääasiassa kalataloudellisesta näkökulmasta keskittyen lohikalojen poikasvaiheen elinympäristön parantamiseen. Kokonaisvaltaista tarkastelua toteutetun kunnostustoiminnan vaikutuksista ei ole toistaiseksi tehty. Usein myös kunnostusten vaikuttavuutta ei ole seurattu lainkaan tai se ei ole täyttänyt tuloksellisuuden mittaamiseen tarvittavia kriteerejä. Lisäksi toteutetuissa kunnostuksissa vähemmälle huomiolle ovat jääneet kutu- ja pienpoikasalueiden kunnostus ja laadun ylläpito. Mäti- ja pienpoikasvaihe ovat kuitenkin usein ratkaisevassa osassa kalakantojen elinvoimaisuudelle ja tuottavuudelle.

Sininen luomu -työpakettin tavoitteina olivat:

- luoda kunnostustoimenpiteiden suunnittelun ja toteuttamisen edellyttämää rannikkoalueille sovellettavaa tietopohjaa. Ensimmäisessä vaiheessa laadittiin koko rannikon kattava yhteenveto ihmistoiminnan merkittävimmistä vaikutuksista rannikkolajien lisääntymiselle ja arviointiin mahdollisuuksia lisääntymisalueiden kunnostuksille. Toisessa vaiheessa toteutetaan yhdessä vesialueiden omistajien kanssa koetoimintaa, jolla hankitaan käytännön kokemusta kunnostustoiminnan menetelmistä ja tuloksellisuudesta.
- luoda ja edistää kunnostustoimenpiteiden toteuttamisen edellyttämää tietopohjaa tuottamalla perustietopakettit virtavesikalojen kutu- ja poikastuotantoalueiden kunnostuksien tuloksellisuudesta maassamme sekä erityisesti kutu- ja pienpoikasalueiden riesana olevan pohjasedimentaation vaikutuksista mädin ja pienpoikasten menestykseen ja pohjasedimentaation hallinnan keinoista.
- laajentaa Suomen Ympäristökeskuksen ylläpitämät vesistö-kunnostusverkosto-sivut vesistö-kunnostusasioiden tietokeskukseksi ja kattamaan entistä paremmin myös kalojen elin- ja lisääntymisolosuhteiden parantamisen sekä niistä kiinnostuneiden kansalaisten tarpeet. Portaali toimii tietoaalustana, kohtaamispaikkana ja keskustelufoorumina ja sen aktiivisiksi jäseniksi tavoitellaan mahdollisimman laajasti vesistö-kunnostustoiminnassa mukana olevia toimijoita. Useilla vesistö-kunnostustoimijoilla on käytössä informaatiokanavana omat www-sivut, joissa kerrotaan hanke- ja/tai toimintakohtaisia tekemisiä ja tuloksia. Hajallaan olevan tieto pyritään samaan yhden helposti käytettävään portaaliin alle. Internet-sivuston kehittämistyö toteutetaan yhteissuunnittelun keinoin osana vuorovaikutteisia työpajoja, joihin sitoutetaan tunnistetut sidosryhmät viestinnän keinoin.

#### *Tolkku aluesuunnittelu-työpaketti*

Vuonna 2016 voimaan tullut Kalastuslaki (379/2015) edellyttää, että lain voimaantulon myötä perustetut kalatalousalueet laativat alueilleen käyttö- ja hoitosuunnitelmat (KHS), joissa kuvataan toiminnan tärkeimmät päälinjat kalavarojen käytölle ja hoidolle. KHS:ien tulee perustua parhaaseen käytettävissä olevaan tutkimus- ja seurantatietoon ja niiden painoarvon ja sitovuuden tulisi olla aiempia kalastusalueiden vastaavia suunnitelmia suurempi. Uudet KHS:t tulee lähettää ELY -keskuksen hyväksyttäväksi vuoden 2020 loppuun mennessä. Suunnitelmat ovat voimassa enintään 10 vuotta.

Erilaisen paikkamuotoisen tiedon keruu- ja analysointimenetelmät ovat viime aikoina kehittyneet nopeasti. Tarjolla alkaa olla myös paljon vapaasti ladattavia paikkatietoaineistoja. Tavoitteena on saada nykyaikaiset paikkatietomenetelmät ja -aineistot laajasti käyttöön kalataloudellisessa aluesuunnittelussa.

Kalataloudellisten velvoitetarkkailujen toteuttamiseen käytetään Suomessa vuosittain noin 2 M€. Tarkkailujärjestelmän toimintaa on vuosien kuluessa yritetty kehittää, mutta edelleenkin on olemassa epäily, että iso osa tarkkailuista ei tuota niiden tavoitteena olevaa tietoa toiminnanharjoittajan kalatalousvaikutuksista. Kerättävät aineistot saattavat olla tavallisesti niin suppeita, että niillä ei ole edes teoriassa mahdollista luotettavasti osoittaa toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia tai vaikutusten puuttumista. Lisäksi tarkkailuiden kohdealueet ovat usein monen samanaikaisen paineen alaisia. Kerättävien velvoitetarkkailuaineistojen laatua ja samalla koko järjestelmän toimivuutta olisi aiheellista tarkastella. Mikäli nykyinen järjestelmä ei tuota tavoitteen mukaisia tuloksia, koko järjestelmää olisi pyrittävä tulevaisuudessa uudistamaan sellaiseen suuntaan, että tulokset palvelisivat paremmin alkuperäistä tarkoitusta ja tuotettu tieto olisi hyödyllistä myös kalataloudellisen aluesuunnittelun tarpeisiin toiminnanharjoittajan oletetulla vaikutusalueella. Velvoitetarkkailuun liittyvä selonteko toteutetaan ohjelman toisella puoliskolla vuosina 2020–2022.

Tolkku aluesuunnittelu – työpakettin tavoitteena oli ensimmäisellä jaksolla:

- tehostaa paikkatietoaineistojen ja niihin liittyvien menetelmien käyttöä kalataloudellisessa aluesuunnittelussa ja erityisesti kalatalousalueiden KHS:ien laadinnassa. Paikkatietoaineistojen



tehokkaan käytön avulla suunnitelmista saadaan laadukkaampia ja tehokkaammin toimintaa ohjaavia. Samalla tuetaan tietoon perustuvaa päätöksentekoa kalataloudessa.

Toisen jakson tavoitteena on:

- Tarkastella nykyisten kalataloustarkkailuiden toimivuutta ja tehdä mahdollisia kehittämissuunnitelmia, joiden avulla tarkkailut tuottaisivat tehokkaammin tietoa myös kalatalouden aluesuunnittelun tarpeisiin.

## 2.2. Luonnossa menestyvät istukkaat

### *Laitoskalakantojen villiyttäminen (LV)*

Useiden laitoksessa viljeltyjen sukupolvien aikana lohi- ja taimenkantojen geneettinen materiaali on valikoitunut ominaisuuksiltaan sellaiseksi, että kalojen kyky selviytyä luonnossa on merkittävästi heikentynyt. Laitosympäristö suosii erilaisten yksilöiden menestymistä kuin luonnon ympäristö. Kalakantojen emokalastoja ei ole pystytty uudistamaan luonnosta ja uudet emokalastot on jouduttu perustamaan vanhoista laitostannoista, joten vaikutus on nopeutunut ja kertautunut. Ongelma on laaja ja tarvitsee nopeita ratkaisuja erityisesti uhanalaisten vaeltavien kalakantojen osalta.

Esimerkiksi äärimmäisen uhanalaisen Saimaan järvilohen elinkyky sekä laitoksessa että luonnossa on jo niin kriittisesti heikentynyt, että nykyisen tilanteen jatkuessa järvilohi voidaan menettää kokonaan lähitulevaisuudessa. Laitosemokalastojen menettäminen niiden elinkyvyn heikkenemisen (mm. tautien heikon sietokyvyn) takia on jo johtanut siihen, että elvytysistutuksiin tarkoitetun laitostuotannon tuotannossa on taukoa vähintään seitsemän vuoden ajan vuosina 2016–2022.

### *Menestyvät istukkaat (MI)*

Kalavarojen elinvoimaisuus pyritään tulevaisuudessa varmistamaan erityisesti edistämällä kalojen luontaista lisääntymistä. Tästä huolimatta istutuksia tarvitaan vielä useissa vesistöissä hävinneiden tai heikentyneiden kalakantojen palauttamisessa tai ennallistamisessa. Tuloksellinen istutustoiminta riippuu monista tekijöistä, joista istukkaan perimän ohella tärkeimpiä ovat kalan kasvatuksen aikana saamat ominaisuudet. Kalan ominaisuuksiin vaikuttavat niiden kasvatusympäristö, ravinto sekä kalan käsittely kasvatuksen ja istutuksen aikana.

Säilytys- ja istutusohjelmien onnistumiseen tarvitaan uusia menetelmiä, jotta pitkään laitosviljelyn varassa olleet uhanalaiset ja heikossa tilassa olevat kalakannat saadaan villiytettyä ja palautettua takaisin luonnonkiertoon. Resurssien vähentyessä sekä luontoon palautettavien ja säilytettävien että kalastettaviksi istutettavien poikasten tuotanto- ja istutustoiminta tulee saada selvästi nykyistä kustannustehokkaammaksi. Toiminnan päämääränä on, että elvytettävä kalakanta pystyisi lisääntymään luonnonvaraisesti ja lopulta kestäisi kalastusta ilman tuki-istutuksia.

*Luonnossa menestyvät istukkaat -osakokonaisuuden tavoitteena oli siirtää käytäntöön jo hankkeen aikana tutkimustietoon perustuvia uusia toimivia käytäntöjä sekä kalakantojen monimuotoisuutta ylläpitävään säilytysviljelyyn että yritysten istukaspoikastuotantoon.*

Laitoskalakantojen villiyttäminen -työpakettin tavoitteina olivat:

- villiyttää laitostuneita taimen- ja lohikantoja kontrolloiduilla risteytyksillä sekä altistamalla laitostuneita kalakantoja luonnon valinnalle muuntuneiden tai heikentyneiden vaellus-, kasvu- ja taudinsieto-ominaisuuksien palauttamiseksi sekä istukkaiden luonnossa menestymisen parantamiseksi,
- selvittää villiytettyjen lohikalakantojen poikasten ominaisuuksia, jotka vaikuttavat niiden menestymiseen luonnossa, esimerkiksi perimän vaikutusta laitostaustaisten kalojen vaellusominaisuuksiin, sukukypsyyssikään, ja siten myös lohien koon vaihteluun

- selvittää villiyyttämisen vaikutusta istukastoiminnan kustannustehokkuuteen,
- testata vaihtoehtoisia säilytysmenetelmiä sekä kontrolloidusti luontoa simuloivissa kokeellisissa ympäristöissä tai luonnon vesissä.

Menestyvä istukas – työpaketin tavoitteina olivat:

- aiempaa paremmin menestyvien istutuspoikasten tuotanto- ja istutusmenetelmien kehittäminen,
- selvittää eri kasvatusmenetelmillä (mm. virikekasvatuksen kehittäminen tuotantomittakaavan toimintaan sopivaksi) tuotettujen lohen ja taimenen poikasten tauti- ja loistartuntojen vastustuskykyyn vaikuttavia tekijöitä, istutusmenestystä ja kustannustehokkuutta,
- kehittää uusia stressittömiä istutuskalojen tuotantomittakaavan istutusmenetelmiä (esim. vapautusallas), joilla vapautusajankohta ja -ikä pyritään ottamaan huomioon kalayksilökohtaisesti,
- arvioida esitutkimuksen perusteella, voidaanko uuteen sensoriteknikkaan perustuen kehittää laite kalojen stressitason mittaamiseen (kalatautien ehkäisyssä ja istutusstressin vähentämisessä) niiden uintivedestä sekä arvioida laitteen jatkokehitys- ja rahoitustarpeet.

### **2.3. Yhteistyötahot ja keskeiset sidosryhmät**

Ohjelma tuottaa tutkimustietoa sekä päätöksenteon tueksi että suoraan yritystoiminnan tehostamiseen. Tutkimustietoa voivat hyödyntää myös muut innovaatio-ohjelmat.

Tärkeimmät yhteistyötahot ohjelmapartnereiden lisäksi ovat Metsähallitus, Turun yliopisto, Oulun yliopisto, SLU-Uppsala (Ruotsi), Karlstadin yliopisto (Ruotsi), Università degli Studi di Milano - State University of Milan (Italy), Valonia (Turku), Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry, Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry, maanomistajat, Porvoon-Sipoon kalatalousalue, Kalatalouden keskusliitto, Keski-Suomen ja Hämeen kalatalouskeskukset, Suomen Sisävesiammattikalastajien Liitto, Montan Lohi oy, Voimalohi Oy, Savon Taimen Oy, Raisio Agro oy, KN Composite Oy, Oulun kaupunki, Fortum oy, Lapin ELY, Pohjajoki ry, Kuhmo Kaupunki, Tmi Olli van der Meer, Paltamo I kalaveden osakaskunta, Paltamo II kalaveden osakaskunta, Paltaniemen-Jormuan kalaveden osakaskunta, Kainuun ja Koillisimaan kalaleader, Evira, Elinvoimainen järvilohi ry sekä Entoprot oy.

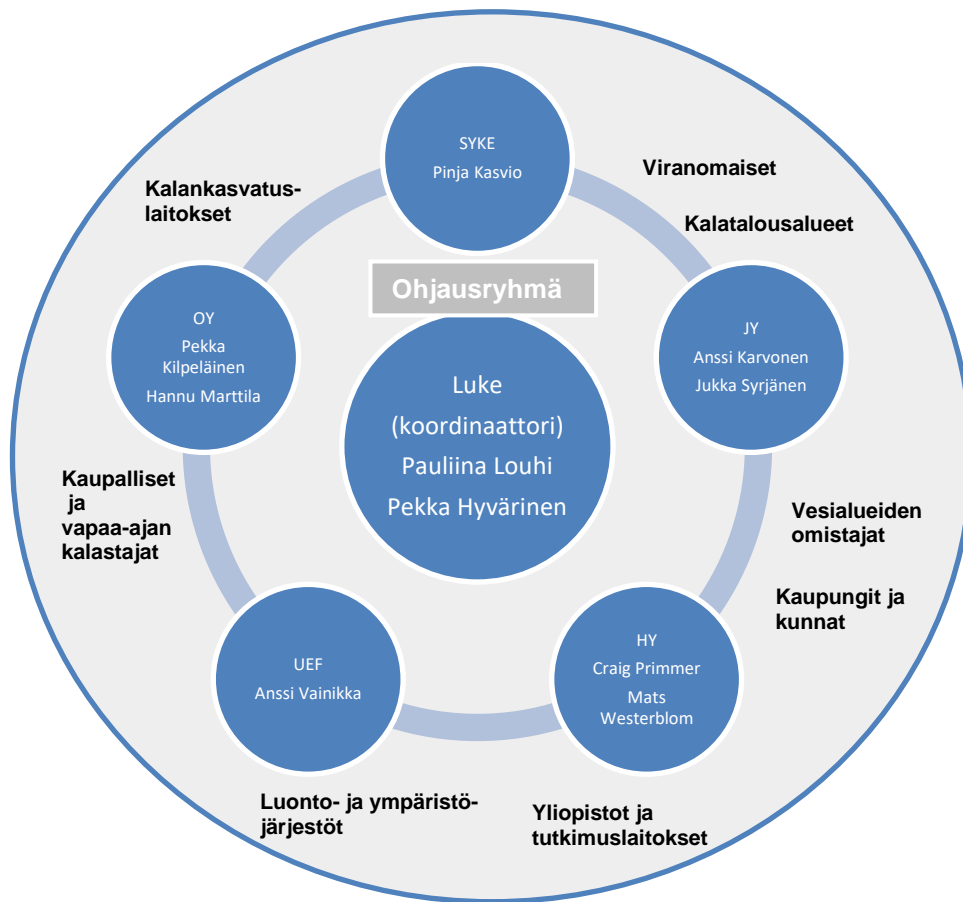
### **2.4. Ohjelman organisaatio ja keskeiset sidosryhmät**

Koko ohjelmaa koordinoi Luonnonvarakeskus (kuva 2). Koordinaattorina toimii Pauliina Louhi 1.4.2019 alkaen edellisen koordinaattorin, Aki Mäki-Petäyksen, siirryttyä toisen työnantajan palvelukseen. Koordinaattori vastaa ohjelman ohjausryhmän kokoontumisista ja yhteydenpidosta heidän sekä ohjelman kumppaneiden kanssa.

Kalojen elinvoimaisuuden parantaminen – osakokonaisuudessa on molemmilla työpaketeilla omat vastuuhenkilönsä: Sininen Luomu- työpaketista vastaa Ari Huusko ja Tolkkua aluesuunnittelu-työpaketista vastaa Antti Lappalainen. Työpakettien vastuuhenkilöt vastaavat niille asetettujen tavoitteiden toteutumisesta aikataulun ja budjetin puitteissa.

Luonnonmenestyvät istukkaat – osakokonaisuutta koordinoi Pekka Hyvärinen.

Ohjelman viestintää suurelle yleisölle koordinoi ohjelmakoordinaattori yhdessä työpakettien vastuuhenkilöiden kanssa. Tiedejulkaisuista vastaavat tutkijat yhteistyössä kumppaneiden ja sidosryhmien kanssa.



**Kuva 2. Kalatalouden ympäristöohjelman organisaatio ja tärkeimmät sidosryhmät ryhmittäin esitettynä.**

Ohjelman johtoryhmä kokoontuu kahdesti vuodessa. Johtoryhmän tehtävä on ohjata ohjelman etenemistä sille asetettujen tavoitteiden mukaisesti sekä tarvittaessa muutoksien toteuttaminen ohjelman vaikuttavuustavoitteiden mukaisesti. Johtoryhmään kuuluvat:

- Kalatalouden keskusliitto: Vesa Karttunen
- Suomen vapaa-ajankalastajat: Olli Saari
- Luke: Nina Peuhkuri (hankkeen ulkopuolinen edustaja)
- Fortum: Marja Savolainen
- WWF: Olli Sivonen
- Metsähallitus: Jari Ilmonen
- Maa- ja metsätalousministeriö: Jouni Tammi (puheenjohtaja)
- Lapin ELY-keskus: Jari Leskinen (asiantuntija)
- Luonnonvarakeskus: Pauliina Louhi, Pekka Hyvärinen, Ari Huusko, Antti Lappalainen (hanketoimijat; sihteeri)

Johtoryhmän kokouksista laaditaan muistiot. Kokouskutsut ja pöytäkirjat toimitetaan kaikille johtoryhmän jäsenille. Johtoryhmä on kokoontunut tähän mennessä kolme kertaa (15.6.2017, 1.2.2018, 8.11.2018). Neljäs kerta oli valmisteltuna pidettäväksi 6.6.2019, mutta se jouduttiin peruuttamaan johtoryhmän jäsenten päällekkäisten menojen vuoksi.

### **3. Tulokset**

Alla esitellään lyhyesti eri osakokonaisuuksien päätulokset. Tarkemmat kuvaukset toteutumista löytyvät ohjelmassa tehdyistä julkaisuista, jotka on koottu LIITTEESEEN 1.

#### **3.1. Kalavarojen elinvoimaisuuden parantaminen**

##### *Sininen luomu*

Taustaraportti ihmistoiminnan aiheuttamista haitoista rannikon kalojen lisääntymisalueille sekä niiden kunnostuspotentiaalista on julkaistu Luken raporttisarjassa keväällä 2019. Tulokset perustuvat olemassa olevista lähteistä saatujen aineistojen paikkatietoanalyysiin ja asiantuntija-arvioihin.

Hangon ja Tammisaaren ulkosaaristossa kokeiltiin kututurojen käyttöä ahvenen palauttamiseksi kutemaan alueelle, jossa sen tiedetään yleisesti kutuneen vielä 1900-luvun lopulla. Kututuroista ei havaittu olevan hyötyä alueella. Syynä oli todennäköisesti se, että ulkosaariston lahtialueilla ei ollut kutemaan valmistautuvia ahvenia. Seuraavan kevään havaintojen perusteella ahvenet kutevat runsaasti alueella olevissa kluuvijärvisä. Erillisessä kokeilussa Vaasan kaupunginlahdella ahvenet kuitenkin kutivat vastaavanlaisiin kututuroihin. Fladojen ja kluuvifladojen paikallista merkitystä esimerkiksi ahvenen ja hauen lisääntymisalueena onkin vasta viimeaikaisten tutkimusten perusteella alettu laajemmin ymmärtää. Umpeutuvien kulkuyhteyksien kunnostustoimilla on mahdollista pidentää kluuvifladan toimimista kalojen lisääntymisalueena jopa kymmenillä vuosilla. Merenkurkun alueella aiemmin tehdyistä fladakunnostuksista on valmistunut niissä käytettyjä kunnostusmenetelmiä kuvaava kirjoitus Luken raporttisarjaan.

Merenkurkun alueella Mustasaarella osallistuttiin kahden fladan kunnostushankkeisiin (Verkviksfladan ja Backfladan) mm. seuraamalla toimien vaikuttavuutta. Ensin mainitussa Metsähallitus kunnosti tierummun keväällä 2019 ja jälkimmäisessä toteutettiin osakaskunnan ja Luken yhteistyönä umpeen kasvavan uoman avaaminen elokuussa 2019. Hangon, Raaseporin ja Sipoon alueelta on löydetty kuusi potentiaalista kunnostuskohdetta (kluuvifladaa tai kluuvia), joiden mahdollisista kunnostuksista keskustellaan maanomistajien kanssa. Tavoitteena olisi saada kunnostuksia tehtyä kolmessa tai neljässä kohteessa syksyllä 2020. Kaikissa kohteissa ja potentiaalisissa kunnostuskohteissa on tehty kattavia poikastuotantoselvityksiä (mätinauhojen ja pienpoikasmäärien arviointia), vedenlaatusuranta ja kasvillisuuskartoituksia.

Koskikunnostusten tuloksellisuudesta ja vaikuttavuudesta ilmestyy suomalaisiin seuranta-aineistoihin perustuva selvitys Luonnonvarakeskuksen julkaisusarjassa kevät-kesällä 2020. Selvitystä toteutettaessa päällimmäisenä tuli esille seuranta-aineistojen vähyyys suhteutettuna kunnostustoiminnan laajuuteen: vain harvassa kunnostushankkeessa eliöyhteisöihin kohdistuvaa seuranta on toteutettu sekä ennen että jälkeen kunnostuksen riittävän monena vuotena. Muutamien kymmenien laadukkaiden seuranta-aineistojen perusteella koskikunnostukset ovat olleet keskimäärin hyödyksi mm. taimenpopulaatioille, joskin kunnostuskohteiden/jokien välillä havaittiin huomattavaa vaihtelua. Monet ympäristötekijät vaikuttavat koskikunnostusten tuloksellisuuteen, mutta ehkä yllättävää oli, että useissa tapauksissa kunnostuskohteeseen alueelle vieraalla taimenkannalla tehdyt taimenistutukset vaikuttivat negatiivisesti lopputulokseen.

Valuma-alueiden eroosio ja vedessä kulkeutuvan kiintoaineen sedimentaatio ovat luonnollisia prosesseja virtavesissä. Ne ylläpitävät virtavesielinympäristöjen monimuotoisuutta. Ihmistoiminta, erityisesti maankäyttö, on kuitenkin merkittävästi lisännyt eroosiota ja hienon kiintoaineen määrää virtavesissä, millä on lukuisia haitallisia vaikutuksia virtavesien ekosysteemeihin. Suomen Ympäristökeskuksen (SYKE) ja Oulun yliopiston laatimassa, syksyllä 2019 SYKEN julkaisusarjassa julkaistussa raportissa kuvataan virtavesien luontaisen sekä ihmistoiminnan muuttaman kiintoaineen eroosion ja sedimentaation merkitystä virtavesissä. Raportissa käsitellään liiallisen kiintoainekuormituksen ja sedimentaation vaikutuksia virtavesien perustuotantoon ja vesikasvillisuuteen, pohjaeläimiin, kaloihin sekä mikrobeihin ja hajotusprosesseihin. Lisäksi raportissa käsitellään kiintoainekuormituksen ja sedimentaation arvioinnin ja vesienhoidon kannalta keskeisiä seuranta-, vesiensuojelu- ja kunnostusmenetelmiä sekä tutkimustarpeita. Selkokielinen tietopaketti lisää ymmärrystä virtavesien ja niiden valuma-alueiden toiminnoista ja luo edellytyksiä vastuulliseen toimintaan.

Lohikalojen kutu- ja pienpoikasalueiden riesana olevan pohjasedimentaation vaikutuksista mädin ja pienpoikasten menestykseen toteutettiin kokeellinen tutkimus Luken Paltamon toimipaikassa yhteistyössä Turun ja Università degli Studi di Milano - State University of Milan (Italy) yliopiston kanssa syksystä 2018 kesään 2019. Tutkimuksessa selvitettiin hiekkaisen ja humuksisen taimenen mädin hautoutumisympäristön vaikutusta mädin ja siitä kuoriutuvien poikasten ja esikesäisten poikasten elinkykyyn (mm. eloonjäänti, hapen kulutus, pakoreaktionopeus) suhteessa tyyppilliseen puhtaasta sorasta koostuvaan hautoutumisympäristöön. Laajan aineiston tuloksia on odotettavissa ympäristöohjelman toisella kaudella.

Ympäristöohjelman virtavesiosiossa on myös toimittu yhteistyössä Oulun yliopiston ja Ruotsin SLUn kanssa. Luken Paltamon toimipaikassa tehdyissä kokeellisissa tutkimuksissa on selvitetty erilaisten ympäristöpaineiden vaikutuksia virtavesiekosysteemeissä. Tarkastelun kohteena ovat olleet mm. kuivuuden, virtaamavaihtelun ja veden ruskistuminen vaikutukset virtavesien ekosysteemitointoihin: kaikki tekijöitä, jotka vaikuttavat myös elinympäristön kunnostustoiminnan tuloksellisuuteen. Toteutettujen kokeellisten töiden laajat aineistot ovat analysointivaiheessa ja tuloksia on odotettavissa ohjelman toisella kaudella.

Jyväskylän yliopisto yhdessä paikallistoimijoiden kanssa on vetämässä hankkeessa ensimmäistä kertaa Suomessa selvittänyt puukunnostusten (puuturojen, jotka ovat olleet joko kokonaisia puita tai isojen puiden kantoja juurineen) vaikutusta taimenen poikastiheyksiin keskisuomalaisten vesistöreittien suurissa koskissa. Kohteina ovat olleet 8 reittikoskea, joissa turoaloja on ollut yhteensä 17 kpl ja vertailualueita saman verran. Ensimmäisten tulosten perusteella kesänvanhat taimenen poikaset suosivat turoalueita, sillä niiden tiheys on ollut turoaloilla huomattavasti suurempi kuin turottomilla vertailualueilla. Tulokset tukevat käsitystä, että puuaineksen lisääminen myös suuriin koskikohteisiin monipuolistaa lohikalojen menestymismahdollisuuksia. Seurannat jatkuvat ympäristöohjelman toisella kaudella, sillä on tärkeää selvittää pitkällä aikajänteellä säilyykö havaittu poikastiheysero puuturojen ikääntyessä.

Ympäristöohjelman virtavesiin kohdistuvaa kenttätutkimustoimintaa oli tarkoituksena keskittää kutu- ja pienpoikasalueiden kunnostukseen ja laadun ylläpitoon puroissa, ja toteuttaa toimien vaikuttavuutta selvittävä seuranta-asetelma osallistavana yhteistyönä kolmannen sektorin ja tutkimuksen kesken. Tämä osio jäi kuitenkin toteutumatta kaudella 2017–2019, sillä riittävää koeasetelmaa ja sen ylläpitoa ei onnistuttu perustamaan paikallistoimijoiden kanssa. Korvaavina toimina toteutetaan ohjelman toisella kaudella kolmannen sektorin toimijoille suunnattu virtavesien kunnostuskoulutusohjelma, jossa avainasemassa ovat kunnostusten ja niiden laadun ylläpito ja seurannan laadukas toteuttaminen. Lisäksi toteutetaan olemassa olevien paikkatietoaineistojen ja koekalastusaineistojen käyttöön perustuva esimerkkiselvitys kunnostusten kohdistamiseksi tuloksellisuuden kannalta potentiaalisimmille alueille (myöhemmin valittavalla vesistöalueella).

Suomen Ympäristökeskus koordinoi ja ylläpitää Vesistökunnostusverkoston (<http://www.ymparisto.fi/vesistokunnostusverkosto>) toimintaa. Kalatalouden Ympäristöohjelman yhteydessä SYKE laajentaa verkostoa ja toimintaa kattamaan entistä paremmin myös kalojen elin- ja

lisääntymisolosuhteiden parantamisen ja hoitokalastuksen sekä niistä kiinnostuneiden kansalaisten tarpeet. Ohjelmakaudella SYKE on pitänyt työpajoja ja keskustelutilaisuuksia ja on ollut yhteydessä keskeisiin elinympäristökunnostus- ja kalatalousalan toimijoihin tavoitteena selvittää, mitä eri toimijat odottavat mm. vesistökuunnostusverkoston nettisivustoilta, jotta se voisi toimia entistä paremmin myös kalakantojen elvyttämistä ja hoitoa käsittelevänä tietoaalustana. Vesistökuunnostusverkosto-portaalin varsinainen päivitystyö tapahtuu Ympäristöohjelman toisella kaudella. Toki jo nyt vesistökuunnostusverkosto-portaalia on päivitetty tuomalla näkyvämmiin esille kalatietoa, ja tehty linkityksiä keskeisten kalatalousalan toimijoiden sivuille.

#### *Tolkku aluesuunnittelu*

Työ on tehty tiiviissä vuorovaikutteisessa yhteistyössä pilottialueiksi valittujen kalatalousalueiden kanssa. Pilottialueille on luotu KHS:ien valmistelua tukevia, koko maahan yleistettävissä olevia toimintamalleja tarpeellisten paikkatietojen hankinnasta ja hyödyntämisestä.

Rannikon pilottialueelta, Porvoon-Sipoon kalatalousalueen merialueelta, on kerätty kaikki KHS:n valmistelussa tarvittava paikkatieto, mukaan lukien maastokartoituksilla tuotettu koko alueen kattava aineisto kuhan lisääntymisalueista. Alueelle on tehty ehdotus KHS:ksi laajalla yhteistyöllä ja samalla on testattu Luken aiemmin talvella laatiman KHS-runkoluonnoksen toimivuutta.

Sisävesillä pilottialueen muodostavat Päijänteen kaksi kalatalousaluetta, joissa on keskitytty tuottamaan (paikka)tietoa ja toimintamalleja täpläravun leviämisen hallintaan ja jokiravun suojeluun, kaupalliseen kalastukseen hyvin soveltuvien ja kalataloudellisesti tärkeiden alueiden määrittämiseen sekä kalamerkintäaineistojen hyödyntämiseen KHS:n laadinnassa.

Työpaketin päätulokset, ehdotus Porvoon-Sipoon merialueen KHS:ksi, edelliseen liittyvä paikkatietomenetelmiä koskeva ohjeisto, raportti kaupalliseen kalastukseen hyvin soveltuvien alueiden määrittämisestä Päijänteelle, raportti rapuasioiden hallinnasta Päijänteen vesistössä sekä raportti taimenmerkintäaineistojen käyttömahdollisuuksista KHS-työssä on julkaistu Luken raporttisarjoissa syksyllä 2019. Loppusyksystä ilmestyi Suomen kalastuslehdessä käyttö- ja hoitosuunnitelmia koskeva teemanumero (7/2019), jossa työpaketin tulosten esittely oli isossa osassa. Työpaketin välituloksia on jo vuosien 2017–2019 aikana esitelty mm. lukuisissa esitelmissä ja lehtiartikkeleissa. Luken aiemmin laatimasta KHS-runkoluonnoksesta ja Tolkku aluesuunnittelu – työpaketin tuloksista tehtiin koulutuspaketti, jota käytiin esittelemässä kaikissa kymmenessä alueellisissa kalatalouden yhteistyöryhmässä syksyn 2019 aikana.

### **3.2. Luonnossa menestyvät istukkaat**

Osakokonaisuudessa on toteutettu, toteutuksessa ja käynnistymässä sarja villiyttämis-, kasvatus- ja istutuskokeita sekä kalojen ominaisuuksien testauksia ja laitetestejä. Testauksien rahoitus koostuu sekä innovaatio-ohjelmasta että sen ympärille toteutuneista useista erillisistä rahoituksista. Seuraavassa on esitetty lyhyet koosteet toteutuneista ja myös suunnitelluista tutkimuksista.

#### *Laitoskalakantojen villiyttäminen*

1. Oulujärven vaellustaimenen laitoskantaa villiytetään risteyttämällä sitä saman alueen purotaimenten kanssa. Kokeellisessa istutuksessa villiytettyjä risteytyspoikasia selviytyi laitosaimenia enemmän haukien saalistukselta. Jatkossa selvitetään, miten voidaan välttää riski siitä, että kalojen vaellus- ja kasvuominaisuudet menetettäisiin. Vuonna 2019 on aloitettu toisen sukupolven risteymien ominaisuuksien tutkiminen sekä niiden menestymisen tutkiminen luonnossa ja kontrolloiduissa koeolosuhteissa. Tutkimus toteutetaan UEF:n ja Luken yhteistyönä Suomen Akatemian ja EMKR rahoituksilla.



2. Luken ja Metsähallituksen yhteistyönä (MH:n ja EMKR rahoitus) v. 2017 käynnistettiin istutuskoe, jossa pyrittiin selvittämään villiyttämisen vaikutusta taimenten istutusmenestykseen. Istutuskokeessa kolmeen Suomussalmen järveen vapautettiin vakiotiheys puhtaita laitostaimenia, lähialueen villien taimenten jälkeläisiä sekä villien ja laitostaimenten risteymiä. Kalat oli PIT-merkitty ennen istutusta, ja tavoitteena oli kerätä alueen aktiivisimmilta kalastajilta kasvu- ja saalisalauteaineistoa sekä saaliiksi saaduista vapautetuista alamittaisista kaloista että saaliiksi otetuista kaloista. Tarkoitus oli, että kalastajat olisivat keränneet kalayksilökohtaiset tiedot heille jaettujen PIT-merkkien kannettavien lukulaitteiden avulla. Aineiston keruu ei kuitenkaan ole käynnistynyt odotetusti ja jatkossa selvitetään siihen liittyviä ongelmia.
3. Luken ja UEF:n yhteistutkimuksessa (Suomen akatemian ja EMKR rahoitus) tutkittiin, miten risteytyminen vaikutti, kun taimenen laituskanta risteytyi etäisten vieraiden tai lähialueiden taimenkantojen kanssa. Esimerkiksi Oulujoen vesistöön Istutuksia on tehty useiden eri vesistöalueiden taimenilla. Risteytyessään vieraan taimenkannan kanssa Oulujärven taimenen risteytyspoikaset kärsivät kohonneesta kuolleisuudesta ja heikosta kasvusta kasvatuksen aikana ja istutuskokeessa vieraiden kantojen kanssa risteytyneet taimenet selvisivät haukien saalistukselta heikommin kuin alkuperäisiä kantoja edustaneet taimenet. Tutkimus osoitti, että kantojen välillä on periytyviä käyttäytymiseroja, jotka voivat merkittävästi selittää istukkaiden selviämistä istutusympäristössä
4. UEF:n ja Luken yhteistyönä (Suomen Akatemian ja EMKR rahoitus) toteutetun geneettisen tutkimuksen perusteella havaittiin, että Oulujoen vesistön taimenkannat olivat merkittävästi erilaistuneita tutkituissa joissa. Myös Oulujärven vaeltavaa taimenta edustava laituskanta oli selvästi erillinen alueen villoista paikallisista taimenkannoista. Kalastuslain lähtökohtana on kalavarojen monimuotoisuuden säilyttäminen. Paikallisten taimenkantojen risteytyminen saman alueen kantaa edustavien vaeltavien istukkaiden kanssa ei näytä uhkaavan kantojen elinkykyä, mutta on toistaiseksi epävarmaa säilyvätkö risteytymisen myötä kantojen tuottavuudelle tärkeät vaellustaipumus ja nopea kasvu.
5. Oulujoen merilohen laituskantaa villiytetään risteyttämällä sitä Tornionjoen lohen kanssa. Tuotantomittakaavan kasvatus- ja istutuskoe toteutetaan 2017–2021 Montan Lohi Oy:n kalanviljelylaitoksella. Kokeellinen tutkimus perimän vaikutuksesta kasvuun, vaellusominaisuuksiin, sukukypsyysikään ja loistautien vastustuskykyyn toteutetaan yhteistyössä HY:n, JYU:n, Luken (Suomen Akatemian ja EMKR rahoitus) kanssa vuoden 2021 loppuun mennessä Luken Kainuun kalantutkimusasemalla Paltamossa. Istutuskoe risteytysryhmien kaloilla (16000 PIT merkittyä kalaa) käynnistetään v. 2020 Oulujoella. Aineisto kerätään Sateenvarjo III -hankkeen yhteydessä kehitettävän seurantajärjestelmän avulla vuosina 2020 - 2024.
6. Saimaan järvilohtha villiytetään risteyttämällä sitä merilohien (Tornion ja Nevan 2017 ja 2018) sekä mahdollisesti Hiitolanjoen järvilohen (2019) kanssa. Syksyn 2018 emokalapyynneissä ei saatu vielä riittävästi kaloja risteytystestejä varten. Vuoden 2018 testeissä havaittiin, että risteymien sietokyky flavobakteeriantistuksessa oli parempi mutta diplostomum-loisaltistuksessa huonompi kuin puhtaiden järvilohien sietokyky. Vuoden 2019 - 2020 kokeellisissa tutkimuksissa selvitetään villiyttämisen vaikutusta yhteisinfektion aikana. Tutkimus toteutetaan JYU:n ja Luken yhteistyönä. Vertailevia istutuskokeita PIT-merkityillä kaloilla on suunniteltu toteutettavaksi Puulassa, Päijänteessä ja Suonteessa vuosina 2020 ja 2021. PIT-merkkien tiedonkeruujärjestelmää on kehitetty Elinvoimainen järvilohi ry:n ja Luken yhteistyönä (rahoitus EMKR, MMM, Suomen Akatemia, Elinvoimainen järvilohi ry ja osakaskunnat).
7. Kasvatuskokeessa, jossa järvilohista pyrittiin kasvattamaan emokalastoa ja istukaseriä PIT-merkityillä kaloilla emokalojen säilytystapojen monipuolistamiseksi ja istutuskalojen menestymisen parantamiseksi havaittiin, että kuolleisuus oli odotetusti suurin sorahaudonnassa, mutta pienin kasvatettaessa sorahaudottuja poikasia virikealtaassa kahden ensimmäisen kasvukauden aikana (EMKR rahoitus). Kasvatukseen jatko epäonnistui syksyllä 2018 ja keväällä 2019 vesihomeesta aiheutuneen kaikkiin koealtaisiin kohdistuneen voimakkaan

kuolleisuuden takia. Järvilohilla havaitun laajan vesihomeesta aiheutuvan ongelman takia tutkimuksia ongelman ratkaisemiseksi laajennetaan ja haetaan lisärahoituksia v 2019 - 2021.

8. Oulun kaupungin Hupisaarten puroverkostoon tehty kaupungin ja Luken yhteistyönä kalataloudellinen kunnostus ja rakennettu PIT merkittyjen kalojen seurantajärjestelmä. Vuonna 2018 alueelle käynnistettiin taimenen kotiutushanke, jossa selvitetään Oulujärven laitostaimenen villiytymistä ja kotiutumista kunnostusalueelle. Istutukset toteutetaan aikuisilla sukukypsillä merkityillä kaloilla juuri ennen kutuaikaa ja lisäksi merkitään joesta sähkökoekalastuksella kiinni saatuja poikasia jotka vapautetaan takaisin pyyntialueelle. Aineisto kerätään sähkökoekalastusten, geneettisen vanhemmuusanalyysin ja PIT merkkien seuranta-aineiston perusteella v 2018 - 2022. (Kytkeytyvä rahoitus, Oulun Kaupunki, Oumo, EMKR, EKTR). Mikäli saadut tulokset ovat positiivisia, testejä sukukypsien kalojen kotiutusistutuksilla voidaan jatkaa v. 2020 – 2021 muissa kalakannan palautuskohteissa.
9. Oulujärven ja siihen laskevien vesistöjen Sotkamon ja Hyrynsalmen reittien vesialueiden omistajat (kalatalousalueet, osakaskunnat, metsähallitus), säännöstelyvelvoitteista vastaavat ja valvovat tahot (Fortum oy, Lapin Ely-keskus) sekä emokalastojen ylläpidosta vastaava Luke ovat yhteisesti päättäneet toteuttaa Oulujoen vesistön taimenen hoitokantojen uudistamisen Menestyvä istukas hankkeessa saatujen uusien tutkimustietojen mukaisesti (osatyöt 1, 3 ja 4). Toimijat ovat sitoutuneet käyttämään kalaistutuksissa uusia perustettavia hoitokantoja ja luopumaan vieraiden taimenkantojen käytöstä alueen istutuksissa. Hanke toteutetaan vuosina 2019 - 2021 alueen kalavesien hoitoon varatulla rahoituksella (Fortum ym). Vuosina 2019 – 2020 Luonnossa Menestyvät istukkaat hankkeissa (EMKR, + muu uusi rahoitus jota haetaan 2019 – 2020) on suunniteltu toteutettavan kalojen elinkykyyn ja vaellusominaisuuksien säilyttämiseen tärkeitä tutkimuksia, jotka tukevat hoitokannan perustamisen onnistumista.

#### *Menestyvä istukas*

1. Viidellä meritaimen- (Iijoki, Ingarskilajoki, Isojoki, Lestijoki, Mustajoki) ja viidellä merilohikannalla (Oulujoki, Nevajoki, Simojoki, Iijoki, Tornionjoki) tehdyssä virikekasvatuskokeessa havaittiin, että kivien lisääminen kasvatusaltaisiin lisäsi merkittävästi kalojen selviytymistä flavobakteeri-infektiosta luonnollisen taudinpurkauksen aikana lähes kaikilla tutkituilla kannoilla. Kokeellisessa altistuksessa (Isojoen ja Lestijoen meritaimen) kalojen standardimenetelmällä kasvatettujenkin kalojen kuolleisuus pieneni, kun ne oli altistumista edellisenä päivänä siirretty virikealtaaseen. Kuolleisuus oli pienin, kun virikekasvatetut kalat altistuivat bakteereille kivialtaissa, ja suurin kun ne altistuivat virikkeettömissä altaissa (Räihä ym 2019). Tutkimus tehtiin JYU:n ja Luken yhteistyönä Luken Kainuun kalantutkimusasemalla (Suomen Akatemian ja EMKR rahoitus). Vastaavassa pilottikokeessa Voimalohi Oy:n Raasakan kalanviljelylaitoksella kiviallas oli anoa, jota ei tarvinnut hoitaa antibiooteilla. Virikerakenteiden vaikutusmekanismien kehitystyötä ja testejä on tarkoitus jatkaa vuosina 2020 - 2021.
2. Kolmessa eri ympäristössä (standardiallas, virikeallas, luonnon joki) kasvaneiden järvilohien morfologiaa ja luonnonravinnon hyödyntämistä ja uintikykyä tutkittiin Luken ja UEF:n kokeellisessa tutkimuksessa Luken Kainuun kalantutkimusasemalla (Rahoitus Luke, UEF, MMM sekä Raija and Ossi Tuuliaisen säätiö). Tuloksista on valmistunut tieteellinen julkaisu.
3. Virike- ja standardikasvatetuilla meritaimen (5 kantaa) ja merilohi (5 kantaa) kannoilla tehtiin kokeellinen istutus puoliluonnolliseen virtavesiympäristöön loisaltistuksen jälkeen. 50 % kaloista oli loisittuja ennen istutusta. Kokeessa tutkittiin eri vertailuryhmien käyttäytymistä ja kasvua petokalojen läsnä ollessa tai pedottomassa ympäristössä PIT-merkkejä lukevien antennien avulla. Tutkimus onnistui teknisesti ja aineisto on käsittelyssä ja tuloksista on tekeillä raportti. Tutkimus tehtiin JYU:n ja Luken yhteistyönä (Rahoitus Suomen Akatemia ja EMKR) Luken Kainuun kalantutkimusasemalla 2017 - 2018.



4. Istukaspoikasten ravinnon monipuolistamisen vaikutusta virikekasvatuksen lisänä tutkittiin Luken Kainuun kalantutkimusasemalla v. 2017 toteutetussa kasvatuskokeessa, jossa sekä virikekasvatetuille että standardikasvatetuille taimenen poikasille annettiin rehun lisäksi lisäruokittana eläviä mustakärpäsen toukkia ennen kalojen siirtämistä virtavesikoeolosuhteissa toteutettuun istutuskokeeseen. Sekä kasvatuskoe että istutuskoe onnistuivat teknisesti pääosin odotetulla tavalla. Ongelmana oli se, että syömättömät toukat pyrkivät karkuun kasvatusaltaasta. Virikekasvatetut kalat oppivat nopeammin hyödyntämään kärpäsen toukkia ravintonaan, joten niissä ongelma oli pienempi. Istutuskokeen aineisto on käsittelyssä ja tuloksista on tekeillä raportti. Tutkimus tehtiin Luken, UEF:n sekä mustakärpäsen toukkien kasvatustutkimusta kehittävästä Entoprot oy:n yhteistyönä (Rahoitus EMKR, Luke, UEF). Istukaspoikasille suunnatun rehun vaikutustutkimuksista on tehty esikoe Montan Lohi Oy:n ja Rasioagro Oy:n yhteistyönä. Jatkotutkimuksia on suunnitteilla v 2020 – 2021.
5. Virikekasvatuksen vaikutusmekanismien selvittämiseksi JYU:n ja Luken yhteistyönä (Rahoitus Suomen Akatemia ja EMKR) tutkittiin virikekivien likaisuuden ja kivien määrän vaikutusta kalojen taudin vastustuskykyyn ja kuolleisuuteen flavobakteeritartunnan aikana Luken Kainuun kalantutkimusasemalla 2018. Tutkimus onnistui teknisesti odotetulla tavalla, aineisto on käsittelyssä ja tuloksista on tekeillä raportti. Virikekasvatuksen kehittämistutkimuksia on tarkoitus jatkaa vuosina 2020 - 2021.
6. Virikekasvatuksen tuotantomittakaavan sovelluksena on Luken Inarin kalanviljelylaitoksella koekasvatuksessa ja istutustesteissä kahden eri joen järvitaimenia (3 v), joita on kasvatettu virikealtaissa, missä kivet ja suojapaikkalevyt on kiinnitetty käsittelyä helpottaviin kivikoreihin (Rahoitus EMKR, Luke ja Inarijärven velvoitehoitorahoitus). Istutuskokeet toteutetaan kuonumerkityillä kaloilla vuosina 2017 - 2019. Saalispalautteen perusteella eri vertailuryhmien saaliistuotto arvioidaan vuosina 2020 - 2025 Inarijärven velvoitetarkkailuun liittyvän tiedonkeruujärjestelmän avulla.
7. Luken Inarin laitoksella käytössä oleva kivikorimalli oli testissä v. 2019 Voimalohi Oy:n Raasakan kalanviljelylaitoksella alkaneessa tuotantomittakaavan kasvatuskokeessa (108 000 merilohen poikasta), jossa tutkitaan virikkeellistämisen voimakkuuden vaikutusta kalojen tautien sietokykyyn ja istutusmenestykseen. Voimalohi Oy on jo aiemmin testannut ja edelleen omassa tuotannossaan kehittänyt virikekasvatustutkimusta paremmin tuotantomittakaavassa toimivaksi. Nyt alkaneessa kasvatuskokeessa on vertailussa standardikasvatus, aiemminkin käytössä ollut virikekasvatuksen ja lisäksi ns. kevytvirikekasvatus, jossa selvitetään saadaanko selvästi tavallista pienemmällä kivimäärällä vastaava virikevaikutus kuin voimakkaammalla virikkeellistämällä. Alustavien tulosten perusteella virikekasvatuksella oli positiivisia vaikutuksia kalojen kasvatuksen aikaisessa eloonjäännissä. Istutuskoe lijokeen on suunniteltu toteutettavaksi vuosina 2020 - 2021 PIT-merkityillä kaloilla ja aineiston keruu on suunniteltu toteutettavan Sateenvarjo III hankkeessa toteutettavan tiedonkeruujärjestelmän avulla vuosina 2020 – 2025 (rahoitus Voimalohi oy, Sateenvarjo III (voimayhtiöt, MMM, Luke), EMKR).
8. Virikemateriaalien vaikutusta selvittävän tutkimuksen osakoe käynnistyi v 2019 Luken Kainuun kalantutkimusasemalla. Kokeessa on vertailussa standardikasvatus, tavallisilla kivillä virikkeellistetty kasvatus sekä lasikuituhartsilla päällystetyillä kivillä virikkeellistetty kasvatus. Tutkimuksessa selvitetään pysyvätkö muovitetut kivet normaalikiviä helpommin puhtaina ja onko kivien pinnoituksella positiivinen vai negatiivinen vaikutus kalojen elinkykyyn. Kivien päällystyksen kehitystyö toteutettiin yhteistyössä KNComposite O:n kanssa. Virikemateriaalin vaikutusten testaaminen toteutetaan Luken ja JYU:n yhteistyönä ja sitä on tarkoitus jatkaa vuosina 2020 – 2021 (EMKR, Suomen Akatemia).
9. Menestyvä istukas hankkeen aihepiiriin kytkeytyvänä testinä Luken Kainuun kalantutkimusaseman koevirroissa toteutettiin esikoe silmäpistevaiheen mädin ja vastakuoriutuneiden poikasten istutustuloksen vertailusta v 2017 Voimalohi oy:n rahoituksella. Mäti-istutuksessa verrattiin kolmea eri menetelmää: 1. suora istutus sorapohjalle, 2. istutus muovisessa rasiassa, 3. istutus biohajoavassa rasiassa. Poikasistutus tehtiin (8.6.2017) kaksi

kuukautta myöhemmin kuin mäti-istutus (5.4.2017). Kokeessa arvioitiin istukkaiden eloonjäanti ja kasvu luonnon ravinnolla istutusmenetelmien välillä niiden ensimmäisen kasvukuukauden aikana. Poikasena istutettujen kalojen eloonjäanti oli yli 7 kertaa suurempi kuin mäti-istutuksista selvinneiden osuus. Biohajoavan mätirasian istutuksessa poikasten selviytyminen oli 4,2 kertaa suurempi kuin suorassa mäti-istutuksessa ilman rasiaa ja 8,3 kertaa suurempi kuin muovisessa mätirasiaassa tehdyssä istutuksessa. Muovirasiaistutuksesta selvinneet kalat olivat pienimpiä, mutta muita eroja kasvussa ei havaittu (Hyvärinen 2017, raportti). Tulokset ovat suuntaa antavia, mutta tarvitsevat tuekseen istutuskokeita todellisissa luonnon olosuhteissa.

10. Esikoe aiempaa stressittömämmän istutustavan kehittämiseksi tehtiin vuonna 2019 Montan lohi Oy:n kalanviljelylaitokselle rakennettua vapautusallasta hyödyntämällä (Rahoitus EMKR, Montan lohi oy). Altaan poistoputken ympärille asennetun antennin avulla rekisteröitiin vapaaehtoisesti Oulujokeen vaellukselle lähtevien lohismolttien yksilötiedot sekä vapautusaltaasta poistumisen ajankohta ja vastaavasti jokeen siirrettyjen kalojen tiedot. Saalispalautteen perusteella arvioidaan menestyvätkö altaasta vapaaehtoisesti poistuneet kalat paremmin kuin ne jotka jouduttiin siirtämään altaasta jokeen. Esikoe onnistui muutoin suunnitellulla tavalla, mutta seurantatekniikkaa joudutaan säätämään aineiston luotettavuuden parantamiseksi.. Vuosina 2020 - 2021 tehtävissä istutuskokeissa smolteille annetaan mahdollisuus lähteä vaellukselle pidemmän ajan kuluessa kuin esikokeessa, jossa aikaa oli 2-5 vrk:tta.
11. Vuonna 2019 toteutettiin esikoe, jossa oli tarkoituksena arvioida esitutkimuksen perusteella, voidaanko uuteen sensoritekniikkaan perustuen kehittää laite kalojen stressitason mittaamiseen (kalatautien ehkäisyssä ja istutusstressin vähentämisessä) niiden uintivedestä sekä arvioida laitteen jatkokehitys- ja rahoitustarpeet. Esikoe toteutettiin OY:n ja Luken yhteistyönä. Aineisto on käsiteltyssä ja hanketta jatkuu esikokeesta saatujen tulosten perusteella vuosina 2020 – 2021.
12. Helmikuussa 2020 toteutettiin kalankasvattajille ja kalojen istuttajille suunnattu koulutustyyppinen julkinen seminaari, jonka avulla uusimmat tulokset kalakantojen villiyttämisestä ja menestyvien istukkaiden tuottamisesta pyritään siirtämään laajamittaisesti käyttöön. Seminaari toteutettiin Luken ja Kainuun ja Koillismaan kalaleaderin yhteistyönä.

## 4. Tulosten tarkastelu ja vaikuttavuus

Molempien osakokonaisuuksien vaikuttavuus on todennettavissa esimerkiksi ohjelmaa tukevien rahoituksien määränä (LIITE 2). Ohjelma-rahoitus on toiminut ”vipuvartena” monelle muulle hankkeelle, joko Luken tai jonkin partneriorganisaation koordinoimina. Ohjelmassa on myös verkostoiduttu ja tehty yhteistyötä useiden hankkeiden kanssa.

### 4.1. Kalavarojen elinvoimaisuuden parantaminen

#### *Sininen luomu*

Rannikolla on runsaasti fladoja ja kluuvifladoja, jotka ovat menettämässä kykyään toimia ahvenen ja hauen lisääntymisalueina, mutta joiden kunnostuksilla voitaisiin paikallisesti lisätä kalantuotantoa. Kunnostustoimien yleistymisen esteenä on kuitenkin ollut se, että kokemuksia kunnostustoimien toteuttamisesta ja oikeista menettelytavoista ei ole juuri tarjolla. Hankkeessa pyritään hankkimaan tätä kokemusta. Aktiivisella viestinnällä ja onnistuneiden tapausten esittelyllä sekä maanomistajien että myös muiden mahdollisten rahoittajien kiinnostusta kalavesien hoidon kannalta järkevään toimintaan saadaan lisättyä. Aiheeseen liittyvät olemassa olevat tiedot koottiin kahteen raporttiin, mutta hankkeen aikana toteutettujen tai toteutettavien kunnostustoimien vaikuttavuudesta ei ole vielä ei ole vielä käytettävissä

tietoja. Rannikon kalataloudelliset kunnostukset ovat olleet hankkeen myötä laajan kiinnostuksen kohteena ja useat tahot (Metsähallitus, Valonia, SVK) ovat olleen yhteydessä Luonnonvarakeskukseen mahdollisten yhteistyömahdollisuuksien kartoittamiseksi. Yhteistyötä on jo aloitettu ja laadittu mm. yhteinen suunnitelma rannikon potentiaalisten kunnostuskohteiden kartoituksen kriteereistä ja tiedon kokoamisesta esimerkiksi vesistö-kunnostusverkoston sivustolle.

Merikutuisen siian kutupaikoista ja kudun onnistumiseen vaikuttavista tekijöistä on edelleenkin niin vähän tieteellistä rannikkomme olosuhteisiin soveltuvaa tietoa olemassa, että kunnostuskokeilujen aloittamiseen ei ole ollut edellytyksiä.

Koskikunnostusten tuloksellisuudesta/vaikuttavuudesta tehty ensimmäinen suomalainen kattava selvitys antoi viitteitä, että kunnostukset ovat kaiken kaikkiaan vaikuttaneet positiivisesti taimenen ja todennäköisesti myös lohen poikasten menestykseen kunnostuskohteissa, ja ovat myös parantaneet jokiekosysteemin toimintoja. Ongelmana kuitenkin on, että kunnostusten tuloksellisuuden seuranta on ollut Suomessa vajavaista, ja luotettavien seuranta-aineistojen määrä on pieni suhteessa toteutettuihin kunnostuksiin. Pieni otosmäärä luo epävarmuutta tulosten yleistettävyyteen. Näyttää ilmeiseltä, että koskikunnostusten tuloksellisuus on jokikohtaista ja vaihtelua jokien välillä on paljon, mutta puutteellisten aineistojen vuoksi tulokseen vaikuttavien tekijöiden selvittäminen on vaikeaa. Lohikalakantojen osalta yksi tekijä voi olla, että koskikunnostuksissa on paneuduttu pääosin poikasalueiden kunnostukseen, mutta kutualueiden rakentaminen on jäänyt vähäiseksi. Lisäksi varsinkin vaeltavien lohikalojen osalta koskikunnostus kohdistuu myös vain yhteen lohikalojen elinkierron vaiheeseen, ja koskielinympäristön tilasta riippumatta muut tekijät (mm. valuma-alueen tila, vaellusyhteydet, kalastus) voivat peittää alleen koskikunnostuksen suotuisat mahdollisuudet. Koskikunnostusten vaikuttavuuden mittaamisessa avainasemassa ovat kohdealueen riittävä ennen-jälkeen -kunnostuksen seuranta vertailualueineen, mutta myös samanaikainen laaja-alaisempi tarkastelu kohdejoen/jokien valuma-alueen ominaisuuksien, vaellusyhteyksien ja kalastuksen osalta.

Suomen Ympäristökeskuksen (SYKE) ja Oulun yliopiston laatima raportti virtavesien luontaisen sekä ihmistoiminnan muuttaman kiintoaineen eroosion ja sedimentaation merkityksestä virtavesissä tuo kattavasti ja selkokielisesti esille valuma-alueisiin ja niiden maankäyttöön liittyvät ongelmat virtavesisissä. Julkaisu soveltuu aihealueen perustietolähteeksi. On äärimmäisen tärkeää ymmärtää, miten joen valuma-alueella tehtävät toiminnot heijastuvat lopulta joen ekosysteemin toimintoihin.

Suomessa toteutetuissa koskikunnostuksissa pääpaino on ollut lohikalojen poikastuotantoalueiden laadun kohentamisessa kiveämällä koskia. Vähemmälle huomiolle ovat jääneet kutualueiden laatu ja määrä sekä puun käyttö kunnostuksissa, mutta viime vuosikymmenenä näihin on alettu kiinnittää aiempaa enemmän huomiota. Ympäristöohjelmassa keskisuomalaisissa isoissa koskissa toteutettu puuturojen vaikutusten seuranta ilmentää, että puuaines taimenen poikasten määrän perusteella arvioituna parantaa taimenen poikashabitaatin laatua. Vastaavia tuloksia on saatu myös Ympäristöohjelman rinnakkaishankkeissa vesistöjen latvapuroilla ja isomman joen sivuhaaroissa. Puuta siis sopii laittaa jokiin virtavesieliöiden elinympäristön ja ekosysteemitointojen edistämiseksi.

Ympäristöohjelmassa toteutetussa kokeellisessa tutkimuksessa on paneuduttu taimenen kutualueen ominaisuuksien (hiekkainen kutosora, humuksinen kutosora, puhdas kutosora) vaikutuksiin mädin eloonjäantiin ja syntyvien poikasten ominaisuuksiin. On tärkeää tietää, vaikuttavatko kutualueen ominaisuudet syntyvien poikasten elinkykyyn. Laajan kokeellisen tutkimuksen lopulliset tulokset valmistuvat ohjelman jälkimmäisellä kaudella. Jos valmistuttuaan tulokset osoittavat, että kutualueiden hienojakoinen epäorgaaninen ja/tai orgaaninen aines heikentää poikasten elinkykyä, on erinomaisen tärkeää kutualueiden jatkuva hoito/puhdistus erityisesti sedimentaation vaivaamilla valuma-alueilla.

Erityisesti kolmannen sektorin toimijat ovat kehittäneet erilaisia lohikalojen kutualueiden kunnostusten ja laadun ylläpitomenetelmiä (erilaiset soran pöyhintämenetelmät) puroissa, mutta niiden vaikutusten seuranta on ollut hajanaista. Seuranta-asetelmien perustamiseksi ja ylläpitämiseksi tarvitaan koulutusta, jolla lisätään eri toimijoiden ymmärrystä tehokkaiden seuranta-asetelmien vaatimuksista kun halutaan selvittää toiminnan vaikutuksia.

Vesistökunnostusportaali tarjoaa tarvittavat perustiedot ja kokemuksia kunnostusten suorittamisesta yhden nettisivuston kautta vesistöjen kunnostuksesta kiinnostuneille toimijoille. Monipuolisen tiedon helppo saatavuus edistää kunnostustoimintaa. Tämä on tärkeää, sillä viranomaisjohtoisesti tehtävien kunnostusten lisäksi kolmannen sektorin tekemien kunnostusten määrä on nykyisin huomattava, ja vastaavasti tiedon tarve on suuri.

### *Tolkku aluesuunnittelu*

Suomessa on yhteensä 118 kalatalousaluetta, jotka ohjaavat ja toimeenpaneavat kalavesien hoitoa ja kalastuksen järjestämistä sisävesillä ja rannikkoalueilla. KHS:t muodostavat tärkeän työkalun kalatalousalueiden toiminnassa. KHS:ien valmistelu kalatalousalueilla on käynnissä ja suunnitelmien tulisi valmistua vuoden 2020 loppuun mennessä. Työpaketissa valmistuneilla esimerkitapauksilla ja ohjeistuksella (KHS-ehdotus Porvoo-Sipoo merialueelle, Päijänteen esimerkit) tulee olemaan selkeä ohjaava vaikutus uusien KHS:ien valmistelussa.

Esimerkitapauksia on valmisteltu yhteistyössä eri sidosryhmien kanssa ja palautetta Porvoo-Sipoon KHS-ehdotukseen on saatu myös aluehallinnosta (ELY-keskuksilta) sekä MMM:stä. Tällä menettelyllä on pyritty varmistamaan, että lopputuotteet vastaavat niille asetettuihin tavoitteisiin ja että niiden avulla saadaan nostettua KHS:ien ja samalla myös kalavesien hoidon tasoa sekä suunnitelmallisuutta. Työpaketissa ei alun perin ollut tavoitteena kokonaisen KHS-ehdotuksen kirjoittamista. Työn kuluessa kävi kuitenkin yhä selvemmäksi, että konkreettisen KHS-ehdotuksen avulla työpaketin tuloksia saadaan tehokkaimmin vietyä käytännön tasolle. Tuloksia on saatu jalkautettua tehokkaasti myös esitelmiillä esimerkiksi kalastuslakipäivillä, kalatalousaluepäivillä sekä alueellisissa kalatalouden yhteistyöryhmissä, unohtamatta kuitenkin myös alan ammattilehtiin laadittuja kirjoituksia. Työn tulokset on koettu sidosryhmien keskuudessa erittäin tarpeellisiksi.

## **4.2. Luonnossa menestyvät istukkaat**

Useiden laitosviljelyn varassa olevien vaelluskalakantojen tila on erittäin heikko. Ympäristöohjelmassa on tavoitteena jo hankkeen aikana siirtää käytäntöön tutkimustietoon perustuvia ja hyviksi todettuja käytäntöjä. Tästä on hyvänä esimerkkinä Oulujärven alueella saatujen tutkimustulosten välitön hyödyntäminen alueen taimenkantojen hoidossa. Laitostuneen taimenkannan villiyttämiseen tähtävien geneettisten tutkimusten, risteytys- ja kasvatuskokeiden sekä kalojen ominaisuuksien testisarjan tulokset valmistuivat talvella 2018–2019. Tulosten perusteella Oulujoen vesistön kalataloustoimijat päättivät jo keväällä v. 2019 tutkimustuloksiin perustuvista toimenpiteistä, joiden avulla alueen jäljellä olevat alkuperäiset taimenkannat pyritään säilyttämään. Vieraiden taimenkantojen istuttaminen lopetetaan ja istutuksiin käytetään jatkossa vain alueen omia villiytettyjä toimijoiden yhteisrahoituksella perustettavia taimenen hoitokantoja. Oulujoen vesistön menettelyn soveltamisella odotetaan olevan kiinnostusta laajemminkin.

Hyvä esimerkki innovaatio-ohjelman verkostoitumisidean ja eri rahoituksilla toteutettavien hankkeiden tavoitteiden yhteensovittamisesta on Oulun kaupunkipuroilla toteutuksessa oleva tieteellisen tutkimusareenan, kalataloudellisen kunnostuskohteen, uhanalaisen kalakannan elvytystoiminnan, kansalaisten oppimisympäristön ja luontoelämyskohteen kombinaatio. Oulun Hupisaarten kunnostetussa puroverkostossa vuonna 2018 alkanut sukukypsien kalojen istutus taimenen kotiuttamiseksi ja luonnonkierron käynnistämiseksi näyttää toistaiseksi onnistuneen niin kudun, mädin hautoutumisen kuin syntyneiden poikastenkin säilymisen osalta. Tulevista tutkimustuloksista odotetaan saatavan tietoa siitä, onko sukukypsien kalojen käyttö kotiutusistutukseen tuloksellista ja voiko sillä korvata aiemmin laajassa käytössä olleen menettelyn mädin ja pienpoikasten istuttamisesta. Kaupungin keskustassa toteutettu hanke on tuottanut laajaa julkisuutta ja yleistä kiinnostusta. Syksyllä 2018 hankkeesta tiedotettiin, minkä seurauksena pimeinä syysiltoina kaupungin asukkaat retkeilivät alueella suurin joukoin kokien taskulamppujen valossa ainutlaatuisia luontoelämyksiä nähdessään taimenten kututapahtumia. Vuoden 2019 aikana Hupisaarten alueella on toteutettu mm. oppilaille suunnattu Hupisaarifoorumia toukokuussa ja suurelle yleisölle suunnattu Kutuyö lokakuussa.

Kasvatettavien järvilohien kohtalonkysymykseksi nopeasti kasvanut vesihomeongelma on oleellisesti vaikeuttanut sekä tämän hankkeen 2-vuotiaiden ja sitä vanhempien järvilohien tutkimusta että koko Suomen järvilohen alueella tapahtuvaa elvytys- ja säilytystoimintaan tarkoitettua istukas- ja mädintuotantoa. Tilanne johtuu mahdollisesti osittain järvilohen suppeasta geeniperimästä, johon tässä hankkeessa haetaan vastauksia ja ratkaisuja erilaisilla risteytys- ja muilla villiyttämismenetelmillä. Akuutin ongelman ratkaisemiseksi tarvitaan kuitenkin nopeasti myös muita uusia selvityksiä ja testejä vesihomeen torjumiseksi (mm. kylvetyksineet, rokotteet), joiden avulla järvilohen säilyttäminen ja elvytystoimenpiteet saadaan turvattua. Ratkaisuja vesihomeongelmaan selvitetään Lukessa v. 2019 käynnistyneessä EMKR-rahoitteisessa Vekki-hankkeessa sekä Luken strategisella rahoituksella v. 2020 käynnistyneessä VableSalmon – hankkeessa. Menestyvä istukas hanke, joiden kanssa tämä innovaatio-ohjelma tulee tekemään tiivistä yhteistyötä.

Kalojen PIT-merkintä on havaittu erittäin toimivaksi menetelmäksi kontrolloiduissa tutkimuksissa: merkki ei häiritse kalaa ja se kestää kalan koko elinkaaren. Siksi menetelmää on alettu soveltamaan myös luontoon istutettavien kalojen seurannoissa. Hyviä kokemuksia on saatu alueilla, joissa on voitu asentaa kiinteitä antennejä rekisteröimään kalojen liikkeitä kuten Hupisaarten puroverkostossa ja Oulujoen kalaportaassa sekä voimalaitoksen alakanavassa.

Tässä ohjelmassa testattiin myös saalispalautteen keräämistä kalastajilta Suomussalmen pienissä järvissä toteutetussa istutuskokeessa. Seuranta ei kuitenkaan ole toistaiseksi tuottanut toivottua aineistoa t. n. siitä syystä, että PIT-merkkien lukulaitteita ei ollut riittävästi tai kalastajat eivät olleet motivoituneita tiedon keräämiseen. Vuonna 2019 käynnistyneessä järvilohien laajassa istutuskokeessa on tarkoitus testata (Elinvoimainen järvilohi ry) vastaavaa tiedonkeruujärjestelmää huomattavasti laajemmassa mittakaavassa kolmessa keski- Suomalaisessa järvessä. Tiedonkeruun helpottamiseksi tarkoitusta varten on kehitetty uusi puhelimeen asennettava ohjelmisto jonka avulla saalispalaute saadaan tallennettua automaattisesti tietokantoihin. Vuonna 2020 seurantajärjestelmää kehitetään merialueelle Sateenvarjo III -hankkeen toimenpiteisiin sisältyen. Tietoa pyritään keräämään monipuolisesti sekä kiinteillä antennilla elävistä että saaliiksi saaduista kaloista kannettavien aktiivisille kalastajille jaettavien kannettavien lukulaitteiden sekä kalojen vaellusreiteille asennettavien kiinteiden antennien avulla. Mikäli järjestelmä osoittautuu toimivaksi myös saalispalautetiedon keräämisessä, sillä voidaan harkita korvattavan nykyiset Carlin- ja T-merkkien palautusjärjestelmät osittain tai jopa kokonaan erilaisissa kalataloudellisissa seurannoissa.

Ohjelmassa on käynnissä ja suunnitteilla uusia testejä laitostuneiden kalakantojen villiyttämiseksi ja uusien tulosten odotetaan edelleen parantavan mahdollisuuksia pelastaa jäljellä olevat uhanalaiset ja vaarantuneet vaelluskalakannat sekä parantavan perustettavien ohjelmien mahdollisuuksia kalakantojen kotiutumiselle uusiin niitä varten kunnostettuihin kohteisiin. Tutkimustietoa tarvitaan nopeasti, sillä laajoja suunnitelmia on käynnissä mm. Kemijoen, Iijoen, Oulujoen, Pielisjoen, Kymijoen vaelluskalakantojen palauttamiseksi tai elvyttämiseksi tilanteeseen, jolloin kalakannat lopulta lisääntyisivät luontaisesti ja niitä olisi myös mahdollista kalastaa sekä kehittää uusia kalastusmatkailukohteita tai Oulun kaupunkipuroja vastaavia muita elämyskohteita elinvoimaisten kalakantojen mahdollistamana.

Aiemmissa tutkimus- ja kehittämishankkeissa saadut positiiviset kokemukset ja tutkimustulokset kasvatustulosten virikkeellistämistä ovat innoittaneet jo tehtyjä ja uusia suunniteltuja kehittämissideoita istutuskalojen kasvatustulosten parantamiseksi aiempaa kustannustehokkaammiksi. Esimerkiksi käynnissä oleva virikekasvatustulosten kehittämistoiminnan tuloksellisuus on hyvä esimerkki innovaatio-ohjelman pitkäjänteisen rahoituksen toimivuudesta. Peräkkäisissä lyhytkestoisissa kasvatuskokeissa uudet yllättävätkin tulokset ovat innoineet seuraavan kokeen suunnittelua ja näin useiden kokeiden sarjalla pystytään saavuttamaan nopeampi ja tuloksellisempi lopputulos kuin pienten yksittäisten hankkeiden erillisrahoitusten kankeammalla rahoitus pohjalla. Verkostoituminen ja yhteistyö aihepiirin parhaiden yliopistoasiantuntijoiden kanssa ovat mahdollistaneet myös merkittävän lisärahoituksen ja varmistaneet tulosten tieteellisen pätevyyden. Tässä ohjelmassa sekä sitä tukevissa muissa hankkeissa saaduilla uusilla tuloksilla on suuri merkitys uusien kasvatustulosten käytännön sovellusten kehittämiselle, sillä nyt saatujen tulosten perusteella näyttää jo siltä, että aiemmin testattua hyväksi koettua koemittakaavan menetelmää on mahdollista kehittää

merkittävästi käyttäjäystävällisemmäksi ja paremmin tuotantomittakaavaan soveltuvaksi. Useat käynnissä olevat testit ovat kuitenkin vielä kesken tai vasta käynnistymässä ja niistä odotetaan tuloksia vuoden 2021 loppuun mennessä.

Kehitystoiminnassa ja kasvatustesteissä mukana olleet suuret poikastuottajat ovat jo ottaneet virikekasvatuksesta omia sovelluksiaan rutiinikäyttöön ja tiedotuksen ja koulutuksen avulla oletetaan menetelmien käytön laajentuvan ja edelleen kehittyvät. Myös kalojen istuttajille suunnattu tiedotus on tärkeä, jotta kalojen ostajat ja istuttajat tunnistavat eri tavoin istutettujen kalojen laatutason ja osaavat vaatia kasvattajilta halutulla tavalla kasvatettuja ja haluttua alkuperää olevia istutuspoikasia. Laajentuessaan ja onnistuessaan uusien menetelmien käyttö parantaa oleellisesti istutusohjelmien kustannustehokkuutta ja vaikuttavuutta ja luo aiempaa paremmat mahdollisuudet muun elinkeinon, kalastuksen ja matkailun kehittymiselle.

Ohjelmaan sisältyvä istutusmenetelmien kehittämisosa on käynnistynyt vuonna 2019 ja siinä on kaksi merkittävää kehityskohdetta. Toisessa kehitetään kalojen stressitason mittauslaitetta, jolla kalojen stressitila voidaan mitata niiden uintivedestä kalaan koskematta. Onnistuessaan laitteella on hyvin laajat käyttösovellusmahdollisuudet. Laajan tutkimussovelluskäytön lisäksi mittarille olisi selkeitä käyttösovelluksia esimerkiksi mittaamalla kalojen kortisolitaso kuljetustankin vedestä ennen kalojen vapauttamista. Tällöin voitaisiin arvioida niiden mahdollisuudet selviytyä istutuksen jälkeen. Istutuskalojen tilan selvittämisestä olisi hyötyä niin kalojen myyjälle kuin niiden ostajalle. Mittarille voisi olla laaja kysyntä myös kalankasvatuslaitoksille, missä mittaamalla kasvatusaltaan veden stressipitoisuus voitaisiin arvioida mahdollinen tautiuhka tai muusta syystä johtuva kalojen tilan heikkeneminen ennakoivasti. Laitteen käyttösovellukset voisivat yltää myös ruokakalojen stressitilan mittaamiseen ennen niiden teurastamista, jolloin myytävän kalan laatua voitaisiin mahdollisesti parantaa ennakoivasti.

Toisessa esikoevaiheessa olevassa istutuskäsittelyyn liittyvässä kehittämistyössä kalat pyritään vapauttamaan mahdollisimman stressittömästi, mutta samalla tarkoitus on selvittää myös sitä, mikä istutusikä ja -ajankohta olisi oikea eri kalayksilöille. Luonnossakin smolttiutumiseksi voi vaihdella 1-5 vuotta ja vaellusajankohta toukokuun puolivälistä kesäkuun lopulle. Mikäli löytyisi ratkaisu sille, että eri-ikäisinä ja eri ajankohtina smolttivaellukselle pyrkivät lohien poikaset pystyttäisiin erottelemaan ja istuttamaan niiden fysiologisen tilan kannalta oikea-aikaisesti, voisi se oleellisesti parantaa istutustulosta. On mahdollista, että esimerkiksi osa nykyisin 2-vuotiaana istutettavista lohien vaelluspoikasistukkaista tuottaisi parhaan tuloksen jo 1-vuotiaana ja näin ollen niiden tuotantokustannuksissa voisi säästää ja saada toiminnasta entistä kustannustehokkaampaa.

### **4.3. Tiedottaminen**

Kalatalouden ympäristöohjelmaan osallistuneet tahot ovat viestineet toteutumista ja saavutuksistaan tehokkaasti (Taulukko 2, LIITE 1). Tähän mennessä ohjelman puitteissa on valmisteltu 16 tieteellistä referee-julkaisua, joiden kohderyhmä on kansainvälinen tiedeyhteisö. Ohjelmassa on valmisteltu myös kotimaisille asiantuntijoille sekä suurelle yleisölle suunnattuja raportteja, lehtiartikkeleita tai erilaisia



mediajulkaisuja (lehtijutut, radio- ja TV-haastattelut) ja pidetty esityksiä sekä kansainvälisissä että kotimaisissa seminaareissa. Mediajulkaisut ovat olleet sekä kansallisissa että paikallisissa medioissa, joten niiden vaikuttavuutta on haastavaa arvioida. Esimerkiksi sanomalehti Kalevan kokonaislevikki on lähes 60 000 kpl ja Keski-Suomalaisen yli 70 000 kpl, kun taas Yle-uutiset tavoittavat keskimäärin 1 000 000 katsojaa illassa.

*Taulukko 2. Kalatalouden ympäristöohjelman julkaisut (lkm) kohderyhmittäin eroteltuna.*

	<b>Lukumäärä</b>	<b>Kohderyhmä</b>
Referoidut tiedejulkaisut	16	kansainvälinen tiedeyhteisö
Raportit	5	asiantuntijat
Lehtiartikkelit	11	suuri yleisö
Mediaosumat	15	suuri yleisö
Tiedotteet, blogit	7	asiantuntijat, suuri yleisö
Seminaariesitykset, posterit	41	tiedeyhteisö, asiantuntijat, suuri yleisö

## **Liitteet**

LIITE 1 Julkaisut Kalatalouden ympäristöohjelmassa

LIITE 2 Kalatalouden ympäristöohjelmaa tukevat muut hankkeet

## LIITE 1

### Kalatalouden ympäristöohjelmassa toteutuneet julkaisut vuosina 2017–2019

21.2.2020

#### Vertaisarvioidut julkaisut

1. Marttila, M., Louhi, P., Huusko, A., Vehanen, T., Mäki-Petäys, A., Erkinaro, J., Syrjänen, J.T. & Muotka T. 2019. Synthesis of habitat restoration impacts on young-of-the-year salmonids in boreal rivers. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 29: 513-529.
2. Watz, J., Calles, O., Carlsson, N., Collin, T., Huusko, A., Johnsson, J., Nilsson, A., Norrgård, J. & Nyqvist, D. 2019. Wood addition in the hatchery and river environments affects post-release performance of overwintering brown trout. *Freshwater Biology* 64: 70-80.
3. Enefalk, Å., Huusko, A., Louhi, P. & Bergman, E. 2019. Fine stream wood decreases growth of juvenile brown trout (*Salmo trutta* L.). *Environmental Biology of Fishes* 102: 759-770.
4. Huusko, A., Louhi, P. & Marttila, M. 2018. In-stream restoration in forestry impacted catchments: benefits to stream habitats, brown trout populations and society. DOI: 10.17011/conference/eccb2018/107365. Peerage of Science.
5. Lemopoulos, A., Uusi-Heikkilä, S., Vasemägi, A., Huusko, A., Kokko, H. & Vainikka, A. 2018. Genetic causes and consequences of brown trout migratory behavior. DOI: 10.17011/conference/eccb2018/107521. Peerage of Science.
6. Vainikka, A., Prokkola, J., Lemopoulos, A., Alioravainen, N., Uusi-Heikkilä, S., Vasemägi, A., Hyvärinen, P., Huusko, A., Piironen, J., Koljonen, M-L., Koskiniemi, J., Härkönen, L. & Kortet, R. 2018. Management of human-induced contemporary evolution to maintain and restore genetic diversity in brown trout. DOI: 10.17011/conference/eccb2018/107185. Peerage of Science.
7. Alioravainen, N., Hyvärinen, P., Kortet, R., Härkönen, L. & Vainikka, A. 2018. Survival of crossbred brown trout under experimental pike predation and stocking in the wild. *Boreal Environment Research* 23: 267-281.
8. Lemopoulos, A., Uusi-Heikkilä, S., Huusko, A., Vasemägi, A. & Vainikka, A. 2018. Comparison of migratory and resident populations of brown trout reveals candidate genes for migration tendency. *Genome Biology and Evolution*, Volume 10, Issue 6, 1 June 2018, Pages 1493–1503.
9. Rähkä, V., Sundberg, L-R, Ashrafi, R., Hyvärinen, P. & Karvonen, A. 2019. Enriched rearing environment enhances survival during disease outbreaks in aquaculture. *Journal of Applied Ecology*. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13393>
10. Ågren, A., Vainikka, A., Janhunen, M., Hyvärinen, P., Piironen, J. & Kortet, R. 2019. Does hybridization between strains affect early mortality, growth or personality in the brown trout (*Salmo trutta*)? *Scientific Reports* (2019) 9:2771 | <https://doi.org/10.1038/s41598-018-35794-6>



11. Alioravainen, N., Hyvärinen, P. & Vainikka, A. 2019. Behavioural effects in juvenile brown trout in response to parental angling selection.
12. Lemopoulos, A., Prokkola, J., Uusi-Heikkilä, S., Vasemägi, A., Huusko, A., Hyvärinen, P., Koljonen, M-L., Koskiniemi, J., Vainikka, A. 2019. Comparing RADseq and microsatellites for estimating genetic diversity and relatedness -implications for brown trout conservation. *Ecology and Evolution*. 2019: 1-15.
13. Lemopoulos, A., Uusi-Heikkilä, S, Hyvärinen, P., Alioravainen, N., Prokkola, J., Elvidge, K., Vasemägi, A., Vainikka, A. 2019. Genome-scans suggest a polygenic basis for experimentally evaluated migration tendency in brown trout. Submitted manuscript.
14. Klemme, I., Hyvärinen, P. & Karvonen, A. 2019. Temperature induces phenotypic plasticity in tolerance to parasite infection in salmonid fishes. Submitted manuscript.
15. Prokkola, J., Alioravainen, N., Mehtätalo, L., Hyvärinen, P., Lemopoulos, A., Metso, S & Vainikka, A. 2019. Behavioural and metabolic consequences after a single generation of angling selection in brown trout. Submitted manuscript.
16. Hatanpää, A., Huuskonen, H., Kekäläinen, J., Kortet, R., Hyvärinen, P., Vitelletti, L. Piironen, J. 2019. Foraging success, swimming performance and morphology of semi-wild and hatchery-reared landlocked salmon juveniles. Submitted manuscript.

## Raportit

1. Turunen, J., Marttila, H., Kämäri, M., Saari, M., Heikkinen, K., Postila, H. & Koljonen, S. 2019. Kiintoaineen eroosio ja sedimentaatio virtavesissä - luonnollisesta prosessista virtavesien ongelmaksi. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 46/2019.
2. Kuningas, S., Veneranta, L., Ojanen, H., Kallasvuo, M. & Lappalainen, A. 2019. Ihmistoiminnan vaikutukset kalojen lisääntymisalueisiin ja mahdollisuudet kunnostuksiin. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 27/2019. 62s.
3. Broman, A., Nordblad, F., Johansson, M., Becher, M., Sohlenius, G., Öhrling, C., Boman, A., Josefsson, S., Mattbäck, S., Lindström, C., Olide, C., Liwata-Kenttälä, P., Huusko, A., Jokikokko, E., van der Meer, O., Lahti, M & Kangas, M. 2019. Coastal watercourses – Methodological Development and Restoration (Kustmynnande vattendrag – Methodutveckling och Restaurering; Perämereen laskevia vesistöjä – Menetelmien kehittäminen ja ekologinen kunnostaminen). Publication No: 6/2019, 189 pp. Länsstyrelsen i Norrbottens län, Luleå.
4. Hyvärinen, P. 2017. Merilohen mädin ja vastakuoriutuneiden poikasten istutustesti Luonnonvarakeskuksen Kainuun kalantutkimusasemalla Paltamossa 5.4. -4.7.2017. Tutkimusraportti. (Voimalohi Oy)
5. Pudas, A. & Pysäys, J. 2018. Saimaan järvilohen ja Itämeren lohen risteymien vastustuskyky loistartuntoja vastaan. Luk –tutkielma, Jyväskylän yliopisto, Bio- ja ympäristötieteiden laitos, Akvaattiset tieteet. 18 s.

## Esitelmät

1. Jukka Syrjänen, esitelmä. 2019. Taimenen kudun ja sorastanousun jaksojen pituus ja ajoittuminen. 4.4.2019. Jyväskylä. Kansalliset kalatutkimuspäivät.
2. Jukka Syrjänen, esitelmä. 2019. Taimenen kudun ja sorastanousun jaksojen pituus ja ajoittuminen Suomessa ja alkioiden kuolevuus Partakoskella. 25.4.2019. Lappeenranta. Savitaipaleen Partakosken täydennyskunnostus seminaari.
3. Jukka Syrjänen, esitelmä. 2019. Purot Jyväskylässä –aika toimia? 28.5.2019. Jyväskylä. Jyväskylän purojen tila ja kunnostustarpeet seminaari.
4. Jukka Syrjänen, esitelmä. 2019. Sorastus ja sivu-uomat virtavesien kunnostuksessa. 3.6.2019. Mikkeli. Vesistö-kunnostusverkoston seminaari.
5. Jukka Syrjänen, esitelmä. 2019. Näkemyksiä ja kokemuksia virtavesien uomakunnostuksista. 6.7.2019. Kuopio. Virtavesien kunnostus-seminaari.
6. Jukka Syrjänen, esitelmä. 2019. Purot Jyväskylässä –aika toimia? 4.9.2019. Jyväskylä. Puhtaat vedet-seminaari
7. Lappalainen & Kuningas. Rannikon kalatalousaluepäivät 16.9.2019, Helsinki
8. Lappalainen & Kuningas. Rannikon kalatalousaluepäivät 18.9.2019, Vaasa
9. Pauliina Louhi 2019. Virtavesikunnostuksien ekologinen vaikuttavuus. Vesistö-kunnostusverkoston vuosiseminaari 4.-6.6.2019 Mikkeli.
10. Pauliina Louhi 2019. Habitat restoration in a changing climate. OIKOS Symposia: Running water restoration in a changing climate, Uppsala, Ruotsi, 4.2.2019.
11. Pauliina Louhi, 2019. Virtavesikunnostuksien ekologinen vaikuttavuus. Oulun seudun perhokalastajien kerhoilta 13.2.2019.
12. Sanna Kuningas, Antti Lappalainen & Timo Ruokonen 10.4.2019. Kalatalousalueiden käyttö- ja hoitosuunnittelu: tietopohja ja pilottialueet. Kalatalouden keskusliiton Kalatalousaluepäivät -risteily Viking Mariella.
13. Karvonen, A., Hendrikx, L., Ashrafi, R., Klemme, I., Räihä, V., Piironen, J., Hyvärinen, P., Sundberg, L-R. 2019. Survival and parasite resistance of salmon hybrids during disease epidemics. Oikos Finland Conference on Ecology and Evolutionary Biology. February 5-6, 2019. Oulu. Finland.
14. Räihä, V., Sundberg, L-R., Ashrafi, R., Hyvärinen, P., Karvonen, A. 2019. Rearing background and exposure environment together explain higher survival of aquaculture fish during a bacterial outbreak. Oikos Finland Conference on Ecology and Evolutionary Biology. February 5-6, 2019. Oulu. Finland.
15. Yaripour, S., Kekäläinen, J., Hyvärinen, P., Kaunisto, S., Piironen, J., Vainikka, A. & Kortet, R. 2019. Does enriched rearing during early life affect male ejaculate quality and secondary sexual traits in the brown trout (*Salmo trutta*)? Oikos Finland Conference on Ecology and Evolutionary Biology. February 5-6, 2019. Oulu. Finland.
16. Klemme, I., Hyvärinen, P. & Karvonen, A. 2019. Associations between different components of host defence and personality in salmonid fish. Oikos Finland Conference on Ecology and Evolutionary Biology. February 5-6, 2019. Oulu. Finland.
17. Pekka Hyvärinen. 2018. Enriching the captive environment of fish – why and how? Seminar: Challenges and actions taken to improve fish welfare in Nordic aquaculture. Nordic network for Communicating Animal Welfare (NordCAW). Oslo 15.11.2018.
18. Hyvärinen, P. 2018. Brief overview: aquaculture in Finland. Presentation in seminar: Challenges and actions taken to improve fish welfare in Nordic aquaculture. Nordic network for Communicating Animal Welfare (NordCAW). Oslo 15.11.2018.

<https://www.slu.se/en/Collaborative-Centres-and-Projects/swedish-centre-for-animal-welfare-scaw/nordcaw/>

19. Hyvärinen, P & Suuronen, P. 2018. Tulevaisuuden kalatalous - uudet toimintamallit avuksi. Sinisen biotalouden mahdollisuudet - seminaari, 29.10.2018, Kajaani
20. Kortet, R., Hatanpää, A., Huuskonen, H., Kekäläinen, J., Hyvärinen, P., Vitelletti, M., Piironen, J. 2018. Foraging, swimming performance and morphology of semi-wild and hatchery-reared landlocked salmon juveniles. <https://peerageofscience.org/conference/eccb2018/108116/>
21. Hyvärinen, P. & Karvonen, A. 2018. Kalatautien haitallisuuden vähentäminen. Esitelmä Kalatalouden innovaatiopäivillä 9.11.2018. [https://merijakalatalous.fi/wp-content/uploads/Menestyv%C3%A4t-istukkaat\\_tautien-vastustuskyky-Innovaatiop%C3%A4iv%C3%A4t-8-11-2018-Vantaa\\_Phy.pdf](https://merijakalatalous.fi/wp-content/uploads/Menestyv%C3%A4t-istukkaat_tautien-vastustuskyky-Innovaatiop%C3%A4iv%C3%A4t-8-11-2018-Vantaa_Phy.pdf)
22. Hyvärinen, P & Suuronen, P. 2018. Tulevaisuuden kalatalous - uudet toimintamallit avuksi. Sinisen biotalouden mahdollisuudet - seminaari, 29.10.2018, Kajaani. <http://kainuunkalaleader.fi/en/home-2/>
23. Ari Huusko (Louhi, P. & Marttila, M.) Esitelmä. 2018. In-stream restoration in forestry impacted catchments: benefits to stream habitats, brown trout populations and society. 5th European Congress of Conservation Biology, 12th - 15th of June 2018, Jyväskylä, Finland.
24. Alexandre Lemopoulos (Uusi-Heikkilä, S., Vasemägi, A., Huusko, A., Kokko, H. & Vainikka, A.) Esitelmä 2018. Genetic causes and consequences of brown trout migratory behavior. 5th European Congress of Conservation Biology, 12th - 15th of June 2018, Jyväskylä, Finland.
25. Anssi Vainikka (Prokkola, J., Lemopoulos, A., Alioravainen, N., Uusi-Heikkilä, S., Vasemägi, A., Hyvärinen, P., Huusko, A., Piironen, J., Koljonen, M-L., Koskiniemi, J., Härkönen, L. & Kortet, R.) 2018. Management of human-induced contemporary evolution to maintain and restore genetic diversity in brown trout. 5th European Congress of Conservation Biology, 12th - 15th of June 2018, Jyväskylä, Finland.
26. Jukka Syrjänen, esitelmä. 2018. Näkemyksiä ja kokemuksia virtavesien uomakunnostuksista. Kunnostuskoulutus. 10.8.2018. Kangasniemi. Saimaan lohikalojen ystävät ry:n Itä-Suomen jokitalkkari –hanke.
27. Jukka Syrjänen, esitelmä. 2018. Näkemyksiä ja kokemuksia virtavesikunnostuksista. Taimenen lisääntymisalueiden parantaminen purokunnostuksilla -seminaari. 7.-8.9.2018. Lieksa. Saimaan lohikalojen ystävät ry:n Itä-Suomen jokitalkkari -hanke ja Pohjois-Karjalan ELY-keskus.
28. Antti Lappalainen, Tapio Keskinen & Sanna Kuningas. 28.11.2018. Pilottihankkeita tiedonhankinnasta käyttö- ja hoitosuunnitelmatyöhön; Päijänteen ja Porvoo-Sipoon kalatalousalueet. Kalastuslakipäivät, Helsinki.
29. Antti Lappalainen & Sanna Kuningas, 9.11.2018. Laadukasta paikkatietoa lisääntymisalueista KHS-työhön – esimerkkinä Porvoon-Sipoon kalatalousalue. Kalatalouden innovaatiopäivät, Vantaa.
30. Antti Lappalainen, 2018 esitelmä, Porvoon-Sipoon kalatalousalueen pilottihanke. ELY, Kalatalouspalveluiden kehittämispäivät, 4.5.2018 Porvoo.
31. Sanna Kuningas 2018, esitelmä, EMKR Kalatalouden ympäristöohjelma – Alustavia 2017 tuloksia & kenttätöiden 2018 esittely. ELY, Kalatalouspalveluiden kehittämispäivät, 4.5.2018 Porvoo

32. Antti Lappalainen ym. 2018, esitelmä. Käyttö- ja hoitosuunnitelman laatiminen kalatalousalueella. Uudenmaan alueellisen kalatalouden yhteistyöryhmän kokous 17.9.2018.
33. Jukka Syrjänen, esitelmä. 2018. Näkemyksiä ja kokemuksia virtavesien uomakunnostuksista. Vesistökuunnostusverkoston talviseminaari. 30.1. 2018. Helsinki. Suomen Ympäristökeskus.
34. Aki Mäki-Petäys, 2017. Kalatalouden ympäristöohjelma, MMM:n media- ja sidosryhmätilaisuus kotimaisen kalatalouden tuotekehityksestä sekä Euroopan meri- ja kalatalousrahaston innovaatio-ohjelmista Helsingissä 3.4.2017.  
<https://www.slideshare.net/mmmviestinta/emkr-kalatalouden-ympristohjelma-aki-mkipetys-hki-342017>
35. Ari Huusko 2017. Kunnostusten seuranta ja seurantatutkimukset. Virtavesien kunnostuskurssi, 8.8. – 9.8.2017. Vantaa. Suomen Vapaa-ajankalastajien Keskusjärjestö ry.
36. Jukka Syrjänen. 2017. Taimenen elinympäristö ja virtavesikunnostukset. Virtavesien kunnostuskurssi, 8.8. – 9.8.2017. Vantaa. Suomen Vapaa-ajankalastajien Keskusjärjestö ry.
37. Jukka Syrjänen, esitelmä. 2017. Onko kalastuksensäätelylle tarvetta vaelluskalakantojen hoidossa? Kalastuksen ja järvitaimenkantojen suojelun yhteensovittaminen Rautalammin reitillä -seminaari, 25.8.2017. Tervo. Konneveden kalatutkimus ry ja Pohjois-Savon ELY-keskus.
38. Aki Mäki-Petäys, Pekka Hyvärinen, Ari Huusko, Antti Lappalainen, esitelmät. 2017. Ympäristöohjelman esittely, Kalatalouden innovaatiopäivät 2017, Tampere 9.-10.11.2017, Paikka Hotelli Scandic City Tampere, Hämeenkatu 1, 33100 Tampere:  
<http://www.prokala.fi/wp-content/uploads/2017/11/Ohjelma-Innovaatiopa%CC%88iva%CC%88t-Tampere.pdf>
39. Jukka Syrjänen, esitelmä. 2017. Purotaimenen elinympäristövaatimukset. Raakku ja purotaimen -seminaari. 21.11.2017. Nokia. Nokian luonto ry.
40. Antti Lappalainen & Sanna Kuningas. Porvoon-Sipoon kalatalousalueen pilottihanke & alustavat tulokset 2017 ja kenttätöön 2018 esittely. Porvoon-Sipoo kalastusalueen kokous, Porvoo.
41. Antti Lappalainen 10.11.2017. Kalatalousalueiden aluesuunnittelu –pilotit. Innovaatiopäivät Tampere.

## Lehti- ja verkkoartikkelit

1. Louhi, Marttila, Huusko, Muotka. Taimen on hyötynyt koskikunnostuksista. Suomen kalastuslehti, kesäkuu 2019.
2. Luke.fi uutisartikkeli 7.5.2019 Rakentaminen ja vesien tilan heikentyminen haittaavat kalojen lisääntymistä rannikolla – kunnostuksista apua tilanteeseen. Sanna Kuningas & Antti Lappalainen.
3. Sanna Kuningas. Restaurering av lekomyråden som metod att förbättra reproduktionsframgång hos fisk? Fiskarpostern 1/2019.
4. Kalankasvattajaliiton uutiskirje. 11/2018. "Laitoskalakantojen villiyttäminen ja virikekasvatus voivat vähentää tautien haitallisuutta kalanviljelyssä" –tutkimus.
5. Maria Latokartano. 2018. Virikekasvatuksessa kivillä voi olla tärkeä merkitys kalanpoikasten terveyteen. Pekka Hyvärisen ja Anssi Karvosen haastattelu Luonnossa menestyvät istukkaat -

- hankkeen tuloksista. <https://www.luke.fi/uutiset/virikekasvatuksessa-kivilla-voi-olla-merkitys-kalanpoikasten-terveytyteen/>
6. Antti Lappalainen, Sanna Kuningas & Mats Westerborn. Ahvenen kututurot kokeessa. Suomen Kalastuslehti 8/2018.
  7. Hasse Härkönen lehtiartikkeli. Rannikon kutualueet paineessa. Erälehti 11/2018.
  8. Kuhaonnea Pikkupernajanlahdella. Lehtiartikkeli - Uusimaa. 1.7.2017.
  9. Tutkimusyhteistyötä kuhavesillä. Lehtiartikkeli - Suomen Kalastuslehti. Syyskuu 2017. [http://www.ahven.net/v2\\_tiedostot/615.pdf](http://www.ahven.net/v2_tiedostot/615.pdf)
  10. Kaisa Nieminen, Luke Uutiset 17.7.2018 – Kuteeko ahven kuuseen? Itämeren ahventa etsimässä -artikkeli. <https://www.luke.fi/uutiset/itameren-ahventa-etsimassa/>
  11. Luke uutisartikkeli 26.6.2017: Luonnonvarakeskus kartoittaa kuhan lisääntymisalueita Porvoon-Sipoon kalastusalueella. <https://www.luke.fi/uutiset/luonnonvarakeskus-kartoittaa-kuhan-lisaantymisalueita-porvoon-sipoon-kalastusalueella/>

## Tiedotteet

1. Itä-Suomen yliopiston tiedote. 17.4.2019. Kalakantojen populaatiogeneettiset erot on syytä ottaa huomioon istutuksissa. <https://news.cision.com/fi/ita-suomen-yliopisto/r/kalakantojen-populaatiogeneettiset-erot-on-syyta-ottaa-huomioon-istutuksissa,c2791228>; <https://merijakalatalous.fi/kalakantojen-populaatiogeneettiset-erot-on-syyta-ottaa-huomioon-istutuksissa/>;
2. Luken tiedote 16.5.2018 - Luonnonvarakeskus kartoittaa hauen ja mateen lisääntymisalueita Porvoon-Sipoon kalastusalueella / Naturresursinstitutet kartlägger gäddans och lakens förökningsområdet inom Borgå-Sibbo fiskeområde. <https://www.luke.fi/uutiset/luonnonvarakeskus-kartoittaa-hauen-ja-mateen-lisaantymisalueita-porvoon-sipoon-kalastusalueella/>
3. Asmo Honkanen ym. tiedote. 2017. Kalatalouden tuotekehitykseen 8,7 miljoonaa euroa – Luke vahvasti mukana toteutuksessa, Luonnonvarakeskuksen verkkosivut, Uutiset, 3.4.2017: <https://www.luke.fi/uutiset/kalatalouden-tuotekehitykseen-87-miljoonaa-euroa-luke-vahvasti-mukana-toteutuksessa/>
4. Luken tiedote 12.6.2017 - *Luonnonvarakeskus kartoittaa kuhan lisääntymisalueet Porvoon ja Sipoon edustalla.*

## Blogit

1. Biotalous.fi blogi - Virtavesien elinympäristöt kuntoon (Pauliina Louhi), 23.10.2018 <https://www.biotalous.fi/virtavesien-elinymparistot-kuntoon/>
2. Luke.fi blogi - Kalataloudelliset kunnostukset merialueella (Sanna Kuningas), 2.10.2018. <https://www.luke.fi/blogi/kalat-kutemaan-kalataloudelliset-kunnostukset-merialueella/>
3. Luke.fi blogi – Kestävä kalastusmatkailu tarkoittaa valintoja ja kunnioitusta (Pauliina Louhi), 18.6.2018. <https://www.luke.fi/blogi/kestava-kalastusmatkailu-tarkoittaa-valintoja-ja-kunnioitusta/>

## Mediaosumat

1. Tilvis, Emmi 2019. Purossa seisovat tutkijat herättivät ohikulkijoiden huomion Hupisaarilla: sähkökalastuksella saadaan tietoa kalakannasta. Kaleva-lehti 19.6.2019.  
<https://www.kaleva.fi/uutiset/oulu/purossa-seisovat-tutkijat-herattivat-ohikulkijoiden-huomion-hupisaarilla-sahkokalastuksella-saadaan-tietoa-kalakannasta/822166/>
2. Ervasti, Antti 2019. Hupisaarten kalanpoikasten selviäminen jännittää. Kaleva-lehti 12.4.2019. <https://www.kaleva.fi/uutiset/oulu/hupisaarten-kalanpoikasten-selviaminen-jannittaa-jokin-aika-sitten-oli-merkkeja-neljasta-tai-viidesta-kalasta/818452/>
3. Ville Vanhala. 2018. Pekka Hyvärisen haastattelu Luonnossa menestyvät istukkaat -hankkeen toiminnasta: Vaikea paluu vapaille vesille. Seura lehti. 6/2018 (sivut 42-43).
4. Anna Haapavaara. 2018. Pekka Hyvärisen ja Anssi Vainikan haastattelu Luonnossa menestyvät istukkaat- hankkeen toiminnasta: Pohjajoen taimenia tutkitaan. Koti-Kajaani 18.4.2018 (sivu 4): <https://mediakaista.edocker.com/reader/97a15356-423c-11e8-8ba2-00155d64030a>
5. Pia Tervaoja. 2018. Jukka Syrjäsen haastattelu: Taimenilla tukalaa. Keskiuomalainen. 25.8.2018.
6. Harri Ronkainen. 2018. Jukka Syrjäsen haastattelu: Purot ja pienet joet kunniaan. Lieksan lehti. 18.9.2018.
7. Petra Partanen. 2018. Aki Mäki-Petäyksen ja Jyrki Oikarisen haastattelu Pro Kalan verkkouutisiin 13.8.2018: <https://www.prokala.fi/kalatalouden-ymparistoohjelma-elinvoimainen-kalastuselinkeino-edellyttaa-kestavasti-hyodynnettyja-kalakantoja/>
8. Pekka Rahko. 2018. Hupisaarten puroihin kotiutettiin taimenia. Kaleva –lehti 4.10.2018 s. 10. <https://www.kaleva.fi/uutiset/oulu/hupisaarten-puroihin-vapautettiin-oulujoen-kantaan-kuuluvia-taimenia-kalojen-toivotaan-lisaantuvan-kaupunkipuistossa-katso-video/806740/>
9. Mirja Rintala. 2018. Oulujoen taimenet pulahtivat Hupisaarten peroihin: ' Nyt ollaan jännän äärellä'. Iltasanomat 4.10.2018. <https://www.is.fi/oulun-seutu/art-2000005850618.html>
10. Risto Degerman. 2018. Voisiko uhanalainen taimen viihtyä aivan kaupungin keskustassa? Tätä kokeillaan nyt Oulussa. Yle. 3.10.2018. <https://yle.fi/uutiset/3-10434856>
11. Pekka Rahko. 2018. Hupisaarten purojen varrella vilkahtelee kymmeniä valoja – oululaiset innostuivat bongamaan istutettuja taimenia. Kaleva –lehti. 11.10.2018. <https://www.kaleva.fi/uutiset/oulu/hupisaarten-purojen-varrella-vilkahtelee-kymmenia-valoja-oululaiset-innostuivat-bongaamaan-istutettuja-taimenia/807442/>
12. YLE A-studio – 2.7.2018 Missä luuraa Itämeren ahven? Haastateluissa Antti Lappalainen, Outi Heikinheimo, Lauri Urho (Luke) & Mats Westerborn (Tvärminnen eläintieteellinen asema)
13. Mikko Salmi. 2017. Laitoskalakantoja villiytetään innovaatio-ohjelmassa, Luonnonvarakeskuksen verkkosivut, Artikkelit, 11.12.2017: <https://www.luke.fi/mt-laitoskalakantoja-villiytetaan-innovaatio-ohjelmassa/>
14. Mikko Salmi. 2017. Laitostuneille kaloille yritetään palauttaa villikaloiden geenejä, Maaseudun tulevaisuus, Tiede & tekniikka, 11.12.2017: <http://www.maaseuduntulevaisuus.fi/tiede-tekniikka/artikkeli-1.217265>

15. Mikko Salmi. 2017. Rewilding hatchery fish stocks, Luken asiakaslehti Leia 2/2017 (sivut 14-17): <https://issuu.com/mttelo/docs/leia-2-2017-issuu>

## Kalatalouden ympäristöohjelmaa tukevat hankkeet

Huom! Taulukossa on esitetty hankkeiden kokonaisbudjetit, jolloin ne voivat sisältää myös muita kuin suoraan ohjelmaa tukevia toimenpiteitä.

	Hanke	Pääkoordinaattori	Rahoitustaho
1	Tutkimusinfra Oulun kaupunkipuroihin	Luke	Oulun kaupunki
2	Taimenten kotiutusistutustutkimus Oulun Hupisaarten puroissa	Luke	OUMO
3	Merilohen mädin ja vastakuoriutuneiden poikasten istutustesti	Luke	Voimalohi oy
4	Uusi kalavesien hoito-opas	Luke	MMM
5	Toukkaa kalalle	Luke	Luke
6	Järvilohen luonnonkierron palauttaminen	Luke	Luke, MMM, POP-Ely, Vattenfall
7	Sateenvarjo III	Luke	MMM, Energiateollisuuden ympäristöpooli, Fortum Oy, Kemijoki Oy, PVO Vesivoima Oy, Vattenfall Oy, Oulun Energia, Kolsin voima, HELEN, UPM Oy, Luke
8	Perämereen laskevia vesistöjä. Menetelmien kehittäminen ja ekologinen kunnostaminen	Norbottens länstyrelsen	InterregNord-ohjelma
10	FRESHABIT LIFE IP	Metsähallitus Luontopalvelut	LIFE Nature and Biodiversity
11	Hupisaarten urbaanit purot innovaatioiden kohtauspaikkana	Luke	EAKR
12	Oulujoen vesistön taimenen hoitokantojen perustaminen	Fortum & Kalavesien omistajat	Oulujoen vesistön kalatalousvelvoite
13	Evolutionary restoration of trout populations impacted by human-induced selection	Itä-Suomen yliopisto	Suomen Akatemia
14	Ympäristökijöiden merkitys loisten välisissä vuorovaikutussuhteissa	Jyväskylän yliopisto	Suomen Akatemia
15	Ilmastonmuutoksen ja maankäytön vaikutukset virtavesien biodiversiteetin muutokseen	Oulun yliopisto	Suomen Akatemia



16	Vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelma VELMU	Suomen ympäristökeskus	YM, MMM
17	KvarkenFlada	Metsähallitus	Interreg Botnia-Atlantica
18	Mermalli I	Luke	EMKR (Kustaktiongrup)



Hankkeen kokonaisbudjetti €	Käynnissä	Lisätietoa
60 000	2017-2018	
40 000	2019-2020	
15 000	2017	
177 000	2016-2018	
135 000	2017-2018	
1 543 000	2015-2020	
1 912 500	2019-2023	
2 083 000	2016-2019	
n. 19 800 000	2016-2022	FRESHABIT: Core C6 Demonstration methods for stream habitat restoration
475 000	2018-2020	
50 000	2019-2020	
542 000	2015-2019	
531 000	2017-2021	
493 000	2018-2022	

251700 (Luke)	2017-2025	* vuosien 2021-2025 rahoitus myönnetään vuosittain ja ei ole vielä tiedossa
koko hanke 1,5 M€ (Luke 173 000)	2016-2019	
30 000	2017-2019	