



NOSTETTA SÄRKIKALOISTA

Särkikalat elintarvikkeeksi ja osaksi kiertotaloutta

Teija Rautiainen (toim.)



Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu

Teija Rautiainen (toim.)

NOSTETTA SÄRKIKALOISTA

Särkikalat elintarvikkeeksi
ja osaksi kiertotaloutta

SITRA



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

XAMK KEHITTÄÄ 92

**KAAKKOIS-SUOMEN AMMATTIKORKEAKOULU
MIKKELI 2019**

© Tekijät ja Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu

Kannen kuva: Manu Eloaho

Taitto ja paino: Grano Oy

Valokuvat: Manu Eloaho, ellei toisin mainita

ISBN: 978-952-344-205-4 (nid.)

ISBN: 978-952-344-204-7 (PDF)

ISSN: 2489-2467 (nid.)

ISSN 2489-3102 (verkkójulkaisu)

julkaisut@xamk.fi

LUKIJALLE

Itä-Suomen järvisuutu on merkityksellinen niin ihmisten arjelle ja vapaa-ajalle kuin alueen elinkeinotoiminnalle. Järvissä uidaan, järvillä kalastetaan ja vapaa-ajan asunto rakennetaan mielellään järven rannalle. Järvisuudun luonto on sellaisenaan kiinnostava syy lähteä matkalle, ja järvet tarjoavat erinomaisia mahdollisuuksia kalastusmatkailulle. Sisävesikalastus mahdollistaa puolestaan sen, että järvien herkulliset kalat ja niistä valmistetut kalajalosteet ovat meidän kaikkien ulottuvilla.

Sisävesien kaloista käytetään eniten muikkua, kuhaa ja ahventa. Särkikalojen, esimerkiksi särkien, lahnojen ja säyneiden elintarvikekäyttö on lisääntymässä. Nostetta särkikaloista – Särkikalat elintarvikkeeksi ja osaksi kiertotaloutta -julkaisun artikkelit kuvaavat niitä keinoja, joilla särkikalojen kalastuksesta saadaan kannattavaa toimintaa koko tuotanto- ja jalostusketjulle.

Merja Rehn kuvaa ensimmäisessä artikkelissa Nostetta särkikaloista – vajaasti hyödynnetyn kalan kalatalo konseptina –hankekokonaisuutta. Teija Rautiainen ja Esko Helansuo tuovat puolestaan esille särkikalojen kaupallisen kalastuksen edellytyksiä. Seuraavissa artikkeleissa Eetu Karhunen pohtii uusia toimintamalleja särkikalojen potentiaalin hyödyntämiseen osana Itä-Suomen elinkeinokalataloutta, Mikko Jokela esittelee menetelmiä särkikalojen ensivaiheen lajitteluun ja Timo Ruokonen tuo tutkimustietoa rysäkalastussaaliista ja särkikalojen kalastuksen kestävydestä. Maxim Soila kuvaa digitaalisten tiedonsiirtoratkaisujen mahdollisuuksia, ja lopuksi Matti Utriainen arvioi, millaisia vaihtoehtoja järvikalalogistialle on Itä-Suomessa.

Yhdessä tekemisen merkitys korostui hankkeen aikana: hankkeen toimenpiteisiin ja ohjaamiseen osallistui lukuisa joukko ammattilaisia omalla panoksellaan, kokeillen, kehittäen ja tietoa jakaen.

Lämpimät kiitokset kaikille tekijöille!

Mikkelissä joulukuussa 2019

Teija Rautiainen, tutkimuspäällikkö
Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu

KIRJOITTAJAT

ESKO HELANSUO, Tradenomi, Projektipäällikkö, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

MIKKO JOKELA, Iktyonomi (AMK), TKI-asiantuntija, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

EETU KARHUNEN, Iktyonomi (AMK), TKI-asiantuntija, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

TEIJA RAUTIAINEN, Restonomi (ylempi AMK), Tutkimuspäällikkö, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

MERJA REHN, Ympäristötieteiden maisteri, kiertotalousasiantuntija, Sitra

TIMO RUOKONEN, Filosofian tohtori, Tutkijatohtori, Jyväskylän yliopisto bio- ja ympäristötieteiden laitos.

MAXIM SOILA, Tietotekniikan insinööri, IT-asiantuntija, Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu.

MATTI UTRIAINEN, Merikapteeni, Johtava konsultti, logistiikka, Ramboll Finland Oy

SISÄLTÖ

LUKIJALLE.....	3
KIRJOITTAJAT.....	4
KOTIMAINEN KALA JA KALATEOLLISUUS KILPAILUKYKYISEN KIERTOTALOUDEN TUKIJALAKSI.....	6
Merja Rehn	
SÄRKIKALOJEN KANNATTAVAN KALASTUKSEN EDELLYTYKSET KUNTOON.....	9
Teija Rautiainen & Esko Helansuo	
ITÄ-SUOMEN VANKKAAN KALATALOUTEEN NOSTETTA SÄRKIKALOISTA	15
Eetu Karhunen	
ENSIVAIHEEN LAJITTELUSTA RATKAISUJA SÄRKIKALOJEN KANNATTAVAAN KÄSITTELYYN	22
Mikko Jokela	
RYSÄKALASTUSSAALIIDEN RAKENNE JA KALASTUKSEN KESTÄVYYS.....	29
Timo Ruokonen	
SAALISTIEDON DIGITAALISUUDESTA LISÄARVOA KALATALOUTEEN	33
Maxim Soila	
JÄRVIKALAN KULJETUSLOGISTIIKKA ITÄ-SUOMEN ALUEELLA.....	37
Matti Utriainen	

KOTIMAINEN KALA JA KALATEOLLISUUS KILPAILUKYKYISEN KIERTOTALOUDEN TUKIJALAKSI

Merja Rehn

Ruuan ympäristövaikutukset puhuttavat ihmisiä enemmän kuin koskaan. Ruuan alkuperä ja tuotantotapa halutaan jäljittää entistä tarkemmin. Lähiaruoka ja kotimaisuus ovat nousseet valintakriteereiden kärkeen. Punaiselle lihalle haetaan korvaajia ja uusia proteiini lähteitä etsitään pelloilta, vesistöistä ja laboratorioista. Ruokasuositukset yllyttävät syömään entistä enemmän kalaa, ja kalaa suomalaiset myös syövätkin, enemmän kuin koskaan, yli 16 kiloa henkeä kohden vuodessa. Mutta valitettavasti tuosta kalasta edelleen yli 80 prosenttia tuodaan ulkoa. On tullut aika nostaa kotimainen kala arvoonsa, tuoda tuttujen arvokalojen, siian, kuhan, haukien, ahventen ja muikkujen rinnalle myös niin kutsuttuja vähempiarvoisia särkikaloja. Vaihdetaan seiti ja kummeliturska kotimaiseen särkikalaaan, ja niistä valmistettuihin särkikalapuikkohin ja järvikalapihveihin.

Suomen Itsenäisyyden juhlarahasto Sitra julkaisi syksyllä 2016 maailman ensimmäisen kiertotalouden tiekartan: Kierrolla kärkeen – Suomen kiertotalouden tiekartta 2016 – 2025. Kiertotalouden tiekartta oli kehiksenä kolmivuotiselle avainalueelle, jonka lähtökohtana on ollut rakentaa kiertotaloudesta Suomelle kasvun, investointien ja viennin moottori. Tiekartta jaettiin viiteen toisiinsa linkittyvään painopistealueen, jotka olivat: kestävä ruokajärjestelmä, metsäperäiset kierrot, teolliset kierrot, liikkuminen ja logistiikka sekä yhteiset toimenpiteet. Keskeiset megatrendit: ilmastonmuutos, kaupungistuminen ja väestönkasvu asettavat tulevaisuudessa entistä enemmän haasteita ruuantuotannolle ja koko ruokaketjulle. Ruoantuotannossa syntyy viidennes ihmisen aiheuttamasta hiilijalanjäljestä, joten ruokaan liittyvillä valinnoilla on suuri merkitys myös ilmastonmuutoksen hillitsemisen kannalta.

Tämän vuoksi kestävään ruokajärjestelmään liittyvä kehitystyö: hankkeet, pilotit, kokeilut ja selvitykset olivat keskeisesti mukana tiekartassa. Suomeen syntyy kestävä ruokajärjestelmä, kun ruuan koko elinkaari otetaan mukaan ruokaketjua uudistavaan työhön. Muutos edellyttää eri organisaatioiden, asiantuntijoiden, ruuantuottajien, lupaviranomaisten, julkisen ja yksityisen sektorin uudenlaista, avointa ja vuorovaikutteista yhteistyötä.

Yksi kestävä ruokajärjestelmän tavoitteista on ollut nostaa kotimainen kala ja kalateollisuus kilpailukykyisen kiertotalouden tukijalaksi.

Kaakkois-Suomen Ammattikorkeakoulu – Xamk, Itä-Suomen kalatalousryhmä, itäsuomalaiset kalastajat ja Sitra tarttuivat särkikalahaasteeseen. Syksyllä 2017 syntyi yhteishanke, jonka tavoitteena on hyödyntää kotimaista, vähempiarvoista järvikalaa ja tuoda kotimainen kala kuluttajien lautaselle. Syntyi hanke **Nostetta särkikaloista – Vajaasti hyödynnetyn kalan kalatalo -konsepti**.

Hankkeen tavoitteena on ollut luoda edellytykset ja malli kalatalo-konseptille, jossa särkikalojen laadunvarmistus on kunnossa, käsittelyprosessia on automatisoitu, logistiset ratkaisut mahdollistavat pienten ja suurten kalansaaliiden kannattavan kuljettamisen ja, että kuljetuksiin ja tuotantoprosessin suunnitteluun liittyvä saalistieto välittyy digitaalisesti.

Suomi on satojen tuhansien järvien maa, ja vesistömme ovat edelleen hyvässä kunnossa. Silti Suomeen tuodaan kalaa vuosittain noin 25 miljoonaa kiloa ulkomaista kalaa. Voidaan milteipä puhua kansallisesta häpeästä, kuinka vähän olemme osanneet käyttää kotimaista kalaa. Sisävesien kaloista käytetään eniten muikkua, kuhaa ja ahventa. Särkikalojen, kuten särkien, lahnojen ja säyneiden, potentiaalia elintarvikkeina ei ole osattu hyödyntää kunnolla. Särkikaloilla on entistä enemmän kysyntää elintarviketeollisuudessa, kun haetaan vaihtoehtoisia proteiininlähteitä. Nostetta särkikaloista hankkeen yhtenä tavoitteena onkin ollut raaka-aineen paremman saatavuuden varmistaminen.



Sisävesikalastuksessa ongelmana ovat pienet sivukalasaaliit, joten särkikalojen keräily pienissä erissä ei ole ollut ekologisesti, eikä taloudellisesti kannattavaa. Nostetta särkikaloista hankkeessa ratkottiin myös logistiikkaan liittyviä ongelmia ja etsittiin ratkaisuja, jotka mahdollistavat pienten ja suurten kalansaaliiden kannattavan kuljettamisen ja keräilyn. Prosessin tehostamisessa testattiin Xamkin suunnittelemaa digitaalista alustaa, joilla parannettiin saalistiedon kokoamista ja fiksua logistiikkaa.

Hankkeessa selvitettiin myös sitä, miten särkikalojen, erityisesti särkien, lahnojen ja säyneiden, perkaamista voidaan automatisoida. Perkaus on nykyisellään käsityötä, mikä nostaa lopputuotteen, kuten kalamassan hintaa. Lisäksi etsittiin liiketoimintamalleja, jotka tekevät särkikalojen kalastuksesta ja jalostuksesta elintarvikkeeksi kannattavan kalaketjun kaikille toimijoille. Kalastajien ja kalatalojen oman innovoinnin seurauksena syntyi perkausta ja lajittelua automatisoivia laitteita, joiden käytöstä saatiin kannustavia tuloksia.

Myös ravinteiden kierrättämisessä järvikaloilla on merkittävä rooli. Hoitokalastus on tärkeä osa rehevöityneen ja vinoutuneesta kalakannasta kärsivän veden kunnostusta. Järviemme kuntoa ja kalakantojen rakennetta on parannettu hoitokalastuksella aina 80-luvun alusta lähtien. Ravinnevalumien vuoksi järvemme rehevöityvät ja pyytämällä särkikaloja vesistöistämme poistuu ravinteita, erityisesti fosforia ja typpeä. Vasta nyt olemme heränneet siihen, että voimme hyödyntää kotimaista kalaa entistä laajemmin myös ruuanvalmistuksessa, elintarviketeollisuudessa ja kotimaisessa rehuteollisuudessa.

Nostetta särkikaloista -hankkeen hallinnoija oli Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu – Xamk. Hankkeen valmistelussa ja sen toteutuksen ohjaamisessa keskeisessä roolissa on Itä-Suomen kalatalousryhmä ja alueen innovatiiviset kalastajat. Hankkeen rahoittajana toimi Sitra.

SÄRKIKALOJEN KANNATTAVAN KALASTUKSEN EDELLYTYKSET KUNTOON

Teija Rautiainen & Esko Helansuo

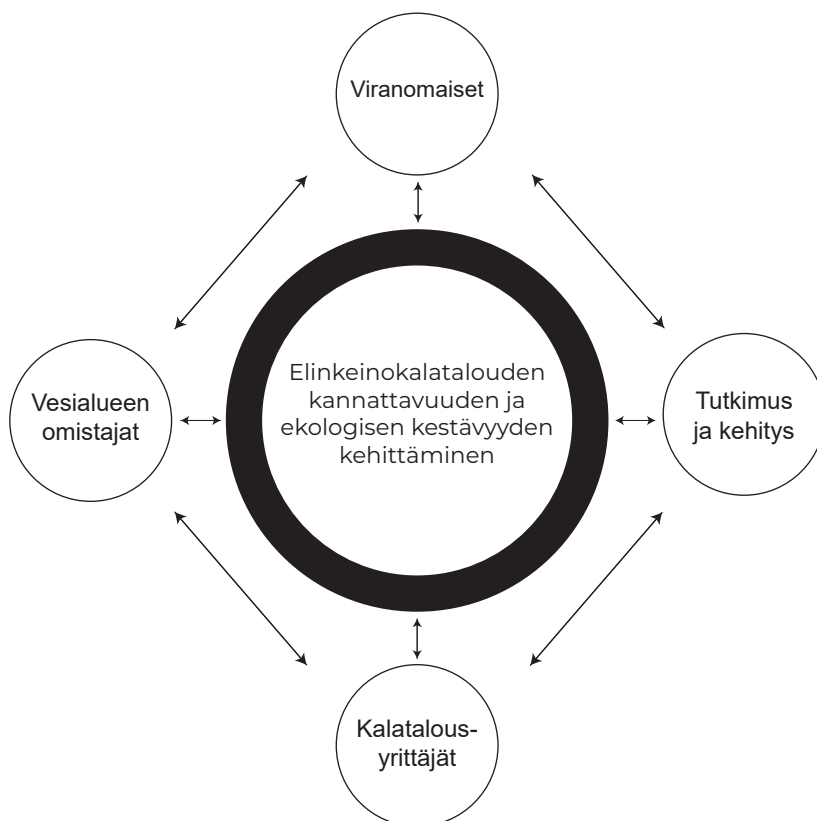
Kaupallinen kalastus on luvanvaraista. Vesialueen omistajat, osakaskunnat, määräävät kalastuksen harjoittamisesta sekä kalakantojen hoidosta alueellaan. Ammattikalastajat hakevat tarvitsemansa luvat troolaukseen, nuottaukseen sekä verkko- ja rysäpyyntiin osakaskunnilta. Koska vesialueiden omistuspohja on Suomessa edelleen hyvin pirstaleinen, voivat kaupalliseen kalastukseen soveltuvat vesialueet olla monen osakaskunnan alueella. Kaupallisen kalastuksen lupien saaminen on edellytys kotimaisen kalan elintarvikekäytön lisäämiselle.

ELY-keskukset vastaavat alueen kalatalousasioista, kuten kalatalousedun valvonnasta vesi- ja ympäristölupaprosesseissa, kalatalousalueiden toiminnan ohjauksesta ja valvonnasta sekä vesistöjen kalataloudellisesta kunnostamisesta. ELY-keskukset päättävät myös kalastuslain mukaisista luvista ja kielloista sekä rahoittavat elinkeinokalataloutta ja edistävät ammattikalastusta. (Kalatalous 2018.)

Luonnonvarakeskus, yliopistot ja ammattikorkeakoulut tekevät tutkimus- ja kehittämistyötä kalatalouden parissa. Nostetta särkikaloista -hankkeen päätavoite oli kehittää särkikalaketjun arvoketjua siten, että se on kannattavaa kaikille ketjun toimijoille. Hanke rajasi kehittämistoimenpiteet arvoketjun alkupäähän, kalastus- ja jalostusmenetelmien, logistiikan ja digitaalisen tiedonkulun kehittämiseen.

Tutkimusyhteistyö Jyväskylän yliopiston kanssa toi esille särkikalojen kasvuun ja kalastukseen liittyviä seikkoja, joiden valossa näyttää siltä, että särkikalojen kaupallinen kalastus voi joissain Itä-Suomen kohteissa olla ekologisesti ja taloudellisesti kannattava toimintatapa hoitokalastusten rinnalle tai niiden sijaan. Kuusamossa on myös päädytty edistämään särkikalojen kaupallista kalastusta, joka samalla tukee vesistöihin liittyviä ympäristötavoitteita.

Kaupallisen kalastuksen lisääminen edellyttää osakaskuntien myöntämiä lupia. Viranomaisten, osakaskuntien, kalastajien sekä tutkimus- ja kehittämisorganisaatioiden yhteistyö ja avoin vuorovaikutus ovat avainasemassa, jotta kaupallisen kalastuksen positiivisia ekologisia vaikutuksia vesistöissä voidaan edistää ja saada kotimaista kalaa entistä enemmän kuluttajien lautasille (kuva 1).



Kuva 1. Yhteistyö ja tiedonvaihto osapuolten välillä on tärkeää. Kuva Vesa Nessling.

KULUTTAJAN ROOLI ARVOKETJUSSA MERKITTÄVÄ

Särkikalojen arvokerju muodostuu kalastajista, jalostajista, tukku- ja vähittäiskaupasta, julkista ja yksityisistä ravitsemispalveluista sekä kuluttajista. Kuluttajien ruokaan liittyvät valinnat ja ostokäyttäytyminen vaikuttavat siihen, miten kotimainen kala käy kaupaksi kaupassa ja ravintoloissa.

Suomalaiset syövät vuodessa kotimaista kalaa noin 4 kg ja tuontikalaa 9,8 kg henkilöä kohden. Kasvatetun kirjolohen osuus on suurin molemmissa ryhmissä. (Ruokatieto 2019.) Kotimaisen järvikalan ja samalla särkikalojen arvostus ja kysyntä ovat kasvussa, ja ruoan ympäristövastuullisuus- ja terveellisyystrendit näkyvät kuluttajien valinnoissa. Esimerkiksi vähittäiskauppojen valikoimiin on hiljattain tullut Järki Särki -tuotesarja ja John Nurmisen säätiön Lähikala-hankkeen kehittämät Saaristolaiskalapihvit. Tämän jälkeen kauppojen valikoimiin on tullut useita uusia särkikalatuotteita, kuten kalajauheliha Särvin, ja kuluttajat ovat ottaneet ne hyvin vastaan.

Myös kuntien ja kaupunkien julkisissa ammattikeittiöissä eri puolella Suomea on ollut kasvavaa kiinnostusta kotimaisille kalatuotteille ja särkikaloista valmistetulle massalle. Kotimaisen viljelyn ja luonnonkalan myynti on noussut, ja jalostajat olisivat halukkaita hankkimaan luonnonkalaa, myös särkikaloja enemmän kuin markkinoilla on tällä hetkellä tarjolla. Edellytykset uuden särkikaloihin liittyvän kalanjalostustoiminnan kehittämiseksi Itä-Suomen alueella vaikuttivat lupaavilta hankkeen alkaessa helmikuussa 2018.

KALASTAJAT KAIPAAVAT VARMUUTTA TULEVAISUUDESTA

Kalastaminen on ammatti, jota ei opita hetkessä, ja eri kalalajien kalastaminen vaatii omanlaista osaamista sekä kalastukseen ja logistiikkaan tarvittavaa kalustoa ja alkukäsittelytiloja. Toiminnan laajentaminen tai muuttaminen vaatii siis investointeja ja uskoa investointien kannattavuuteen pitkällä aikavälillä. Kalastajat kaipaavat varmuutta siitä, että nykyinen särkikalatrendi jatkuu ja vahvistuu.

Kalastus- ja jalostusmenetelmien kehittämisellä voidaan lisätä kalastuksen ja jalostuksen tehokkuutta pienillä tai kohtuullisilla investoinneilla. Vesistöjen rikkomassa Itä-Suomessa pitkät kuljetusmatkat nostavat helposti kuljetuskustannukset liian korkeiksi. Särkikalojen elävänä säilyttäminen sumpuissa mahdollistaa isompien kalaerien kokoamisen ja toimittamisen ja laskee näin kuljetuskustannuksia myytävää kiloa kohden. Erilaiset saaliin lajittelemenetelmät mahdollistavat sen, että jalostukseen lähtee käsittelyyn sopivan kokoista kalaa ja pienet kalat jäävät kasvamaan. Lisäksi hankkeen kokeilut osoittivat, että erilaisia kylmäkontti- ja välivarastointiratkaisuja tulee jatkossa kehittää.

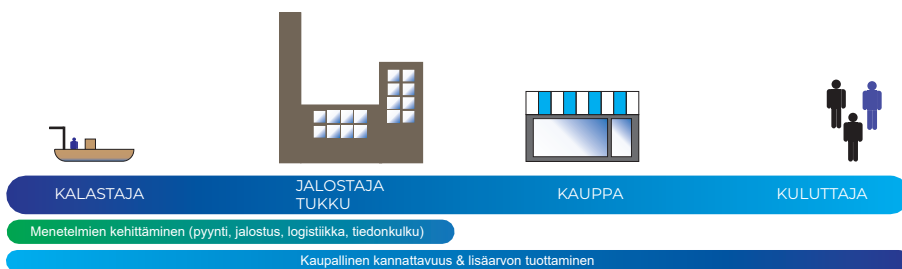
Kalastajat kokeilivat ja kehittivät edellä kuvattuja ratkaisuja yhdessä hankkeen asiantuntijoiden kanssa. Kokeilut auttoivat todentamaan särkikalojen kaupallisen pyynnin potentiaalia, mikä puolestaan on lisännyt kalastajien kiinnostusta tehdä yhteistyötä muun muassa Purveden alueella. (Turtiainen 2019.) Hirvensalmella on vahvistunut kalanjalostusliiketoiminta, jossa särkikaloilla ja muilla vajaasti hyödynnetyillä kalalajeilla on aiempaa suurempi painoarvo (Pöyry 2019). Molemmilla alueilla rakentuneet yhteistyöverkostot muun muassa kalanjalostajien, kalastajien ja tutkijoiden kesken luovat aiempaa paremmat edellytykset särkikalojen ja muiden vajaasti hyödynnetyjen kalojen hyödyntämiseksi korkeamman jalostusasteen tuotteina. Verkostoituminen ja yhteistyö on vahvistanut alueellista ja valtakunnallista yhteistyötä eri toimijoiden kesken.

KETJUN KRIITTISET KOHDAT RATKOTTAVA YHTEISTYÖSSÄ

Särkikalojen pyynti keskittyy alkukevääseen ja syksyyn, ja kesä- ja talviaikaan särkikalaja saadaan sivusaaliina. Tiettyihin ajankohtiin painottuva kalastus on haaste kalanjalostukselle, jossa raaka-aineen toimitusvarmuus ja tasainen saatavuus ovat tuotannon suunnittelun kannalta tärkeitä. Kalastajille se on puolestaan mahdollisuus tasata vuosittaista kulurakennetta, kun särkikalojen pyynti sijoittuu ajankohtaan, jolloin muiden saaliskalojen saanti on vähäisempää.

Saalistietojen digitaalinen välitys kalastajien, kalanjalostajien ja kuljetusliikkeiden kesken tarjoaisi uusia mahdollisuuksia tiedonkulun ja toiminnan tehostamiseen. Tällä hetkellä tämän tyyppisen järjestelmän käyttöönottoa rajoittavat kuljetusliikkeiden erilaiset toimintatavat ja käytössä olevien järjestelmien kirjo. Saalistietoja voidaan kuitenkin käyttää muihin tarkoituksiin, kuten havainnollistamaan kalansaaliin vaikutusta vesistöä poistuvan fosforin määrään.

Nostetta särkikaloista -hanke keskittyi arvoketjun alkupään toimintaedellytysten kehittämiseen kannattavalla tavalla. Jalostajat, tukut ja kauppa hoitavat tuotteet kyllä markkinoille, kun raaka-ainetta on saatavilla sopivaan hintaan. Kuluttajat lopulta päättävät, miten voimakkaaksi särkikalatrendi kehittyy (kuva 2). Siinä tarvitaan jatkossa koko ketjun panosta. Läpinäkyvä toimitusketju, kestävä, vesistöjä hoitava kalastus ja kiertotalouden periaatteita tukeva toiminta ovat jo sinällään mainostamisen arvoisia. Lisäksi maukkaiden, terveellisten, monipuolisten kalojen ja kalajalosteiden hyvien ominaisuuksien päälle on helppo rakentaa brändi. Brändin tueksi ja toiminnan kannattavuuden varmistamiseksi tarvitaan tutkimusta ja kehittämistoimia sekä avointa tiedonvaihtoa ja vuorovaikutusta. Näin voidaan yhdessä tehdä arvoketjuun ja kalastustuotteisiin liittyvät asiat näkyviksi kuluttajille sekä kalaketjun toimijoille.



Kuva 2. Kalastuksen arvoketjun kehittäminen. Kuva Vesa Nessling.

LOPUKSI

Luonnonvarakeskuksen sisävesien kaupallisen kalastuksen vuoden 2018 saalistilaston mukaan särki- ja lahnaaaliin nimellisarvo yhteensä (837 000 euroa) oli kolmanneksi suurin muikun ja kuhan jälkeen. Arvoltaan särkikalat ovat nousseet viime vuosien aikana samaan luokkaan kuin siika. (Luonnonvarakeskus 2019.) Koko kalatalouden arvoketjun jatkaessa nykyistä kehitystään särkikalojen taloudellinen merkitys tulee edelleen kasvamaan.

Tästä lähtökohdasta Nostetta särkikalosta -hankkeen yhtenä keskeisenä tavoitteena on ollut tukea omilla toimenpiteillään eri kalataloustoimijoiden välistä verkostoitumista, jotta syntyisi edellytykset uudelle vajaasti hyödynnettyjen kalalajien hyödyntämiseen liittyvälle yritystoiminnalle. Seminaarien, palaverien, työpajojen ja muiden tilaisuuksien myötä on syntynyt uutta toimijoiden välistä yhteistyötä ja liiketoimintaa.

Kysymykseen särkikalalokonseptin kannattavuudesta ei ole yksiselitteistä vastausta. Saalis- ja kysyntäpotentiaali huomioiden särkiin erikoistuneen kalatalokonseptin liiketoiminta voisi olla kannattavaa Itä-Suomen alueella. Suuremman mittakaavan kalatalotoiminta edellyttää kuitenkin raaka-aineen riittävää saatavuutta, ja sen puute sekä lajittelun ja käsittelyprosessin ongelmat ovat vielä toistaiseksi särkikalalokonseptin toiminnan esteinä. Koneellinen lajittelu ja käsittelyn automatisointi ovat kehittyviä osa-alueita, ja ratkaisuja niihin on odotettavissa lähitulevaisuudessa. Tuotekehitys, markkinointi ja vienti ovat myös tärkeitä osa-alueita särkikalalokonseptin liiketoiminnan strategiassa.

LÄHTEET

Kankaanpää, J. 2019. <https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/ruoka/artikkeli-1.437392> [viitattu 5.11.2019].

Kalatalous. 2018. ELY-keskuksen www-sivut. Saatavissa <https://www.ely-keskus.fi/web/ely/kalatalous> [viitattu 10.11.2019].

Luonnonvarakeskus. 2019. Sisävesien kaupallinen kalastus 2018. Www-sivut. Saatavissa https://stat.luke.fi/sisavesien-kaupallinen-kalastus-2018_fi [viitattu 12.11.2019].

Pöyry, T. Yrittäjä. Henkilökohtainen tiedonanto. 10.10.2019. Puula-Särvin Oy.

Ruokatieto. 2019. Tilastotietoa elintarvikealasta 2019. Pdf-raportti. Saavissa https://www.ruokatieto.fi/sites/default/files/Flash/tietohaarukka_2019_suomi.pdf [viitattu 13.11.2019].

ITÄ-SUOMEN VANKKAAN KALATALOUTEEN NOSTETTA SÄRKIKALOISTA

Eetu Karhunen

Itä-Suomi pitää alueena sisällään Suomen suurimman vesistöalueen eli Vuoksen vesistön, johon esimerkiksi Saimaan suuret pääaltaat kuuluvat. Tämän lisäksi myös Kymijoen vesistö sivuaa osittain Etelä-Savon maakuntaa jättäen muun muassa Puulaveden rajojensa sisäpuolelle. Monipuoliset ja ekologisesti hyvässä tilassa olevat vesistöt tekevät Itä-Suomesta kalatalouden näkökulmasta vahvan alueen. Muikku ja kuha ovat merkittävimmissä rooleissa, kun alueen saaliin kaupallista arvoa mitataan.

Särkikalojen kysyntä on kasvanut viime vuosina erittäin paljon, ja tällä hetkellä raaka-aineen saatavuus on yksi merkittävimmistä rajoittavista tekijöistä arvoketjun kehittymisen kannalta. Luonnonvarakeskuksen tilastojen mukaan särjen kokonaissaaliin kaupallinen arvo oli kuitenkin vuonna 2019 jo kolmanneksi suurin koko Suomen sisävesissä (Luke 2019). Särkikalojen saatavuutta rajoittavat tällä hetkellä eniten kalastajien vähäinen määrä ja raaka-aineen alhainen hinta verrattuna logistiikka- ja prosessointikustannuksiin.

SÄRKIKALAT KOHDELAJEIKSI MUIKUN RINNALLE?

Muikun pyynti keskittyy vuodenaajoista kesään, syksyyn ja talveen kevään jäädessä usein sesongin ulkopuolelle. Muikun pyynnissä käytetyt pyydykset (trooli, nuotta) soveltuisivat keväisin vajaasti hyödynnettyjen lajien eli särkikalojen pyyntiin. Muikkukannat ja niiden kokojakaumat saattavat vaihdella vuosittain alueellisesti paljon. Muikun ollessa pientä tai kannan ollessa tavallista pienempi voitaisiin vaihtoehtoisesti keskittyä vajaasti hyödynnettyihin kalalajeihin kevään lisäksi myös muina vuodenaikoina. Tällä tavoin saataisiin uusia mahdollisuuksia täyttää kalastajien vuosikelloa eri lajien ja ajankohtien osalta varsinkin nyt, kun särkikalojen kysyntä on huomattavasti aiempaa suurempaa.

Särkikalat saavuttavat pyyntikoon muikkuun verrattuna hitaammin. Muikkukannat ja niiden ikäluokat uusiutuvat kalastettavan kokoiseksi 1–2 vuodessa. Esimerkiksi särki saavuttaa jalostukseen soveltuvan koon Itä-Suomen vesissä noin 5–6 vuoden ikäisenä (Ruokonen 2019). Särjen ekologisesti kestävä pyynti edellyttää siis kalastusten kohdentamista tietyistä ikäluokasta ylöspäin. Tämä voidaan toteuttaa joko selektiivisillä pyydyksillä tai esimerkiksi

järvellä tapahtuvalla säleikkölajittelulla, jossa pienemmät jalostukseen kelpaamattomat yksilöt vapautetaan. Otettu saalis sisältää kuitenkin aina useita eri vuosiluokkia (esim. 6–11 vuotta), joten samaan vuosittaiseen saaliiseen ei todennäköisesti päästä toteuttamalla kalastuksia säännöllisesti vuodesta toiseen. Mahdollisuuksien mukaan suuremmissa vesistöissä kalastettavia alueita on kannattavaa kierrättää eri vuosina ja kohdistaa pyynti samaan alueeseen noin 4–5 vuoden välein. Vaihtoehtoisesti pienempiin järviin voidaan suositella vastaavanlaista kiertoa, mikäli kalastettavia järviä on useampia.



SIVUVIRTOJA TALTEEN SUMPUTTAMALLA

Kuhakannat ovat voimistuneet sisävesillä huomattavasti 2000-luvulla. Samalla lajin merkitys kaupallisen pyynnin kannalta on kasvanut niin, että vuosittaisen kokonaissaaliin arvo on jo melkein samaa luokkaa kuin muikun (Luke 2019). Norpan suojelu rajoittaa kuhan verkko-pyyntiä Vuoksen vesistössä. Osa kalastajista onkin jo siirtynyt näillä alueilla avovesikaudella erilaisten rysäpyydysten käyttöön. Kuhan pyynnissä käytetyt pyydykset ja alueet soveltuvat erittäin hyvin myös suurempien särkikalojen eli lahnan ja säynävän pyyntiin. Rysien käyttö mahdollistaa ns. valikoivan pyynnin, kun kalat säilyvät vahingoittumattomina pyydystä koettaessa. Tämä mahdollistaa kaupallisesti vähempiarvoisten lajien erottelun ja sumputtamisen, millä voidaan pyrkiä kokoamaan riittävän suuria saaliseriä ja näin saada logistiikkaa ja jalostusta kannattavammaksi.

Hankkeessa mukana ollut yhteistyökalaaja testasi isompien lahnojen sumputtamista avovesikausina 2018 ja 2019. Kalastaja pyysi Pohjoisella Haukivedellä 12 rysällä ja sumputti kaikki sivusaaliina saadut lahnat riittävän suurien erien saamiseksi kuljetukseen. Kalastaja seurasi

lahnojen kuntoa ja sumpussa selviytymistä tyhjennysvälien yhteydessä sekä piti kirjaa niin pinta- kuin pohjaveden lämpötilasta. Kokonaissaalis oli kahden vuoden aikana yhteensä noin 7 000 kg. Hukkaosuus oli hieman alle 7 prosenttia. Tämä aiheutui pääosin läikkä- eli haava-taudista, joka johtuu kalojen ihon vahingoittumisesta ja altistumisesta erilaisille bakteereille.

Käytössä oli aluksi kolme sumpua: yksi iso (syvyys 10 metriä, halkaisija 3 metriä) ja kaksi pientä (syvyys 2 metriä, halkaisija 1,2 metriä). Lahnat selviytyivät kaikissa sumpussa erinomaisesti, mutta isoimmassa sumpussa kuitenkin selkeästi parhaiten. Tähän vaikutti todennäköisesti se, että pintaveden lämmitessä lahnat pääsivät valitsemaan sopivan lämpötilan ns. vesipatsaasta. Vaikka pintaveden lämpötila oli keskikesällä yli 20 astetta, alusveden lämpötila ei ylittänyt koko sumpustestauksen aikana kymmentä astetta. Suurimman osan aikaa lahnat uivat sumpussa noin 4–6 metrin syvyydessä eli välivedessä.

Puruvedellä hanke osallistui Freshabit LIFE -hankkeen (2019) koordinoimaan hoitokalastukseen. Hankkeessa aiemmin tuotetut pienet sumput (syvyys 2 metriä, halkaisija 1,2 metriä) toimitettiin kalastajan käyttöön elintarvikkeeksi kelpaavan saaliinosan sumputtamista varten. Pyyntipaikka oli Puruveden länsireunalla sijaitseva Savonlahti, johon ekologiselta tilaltaan välttäväksi luokiteltu Kuonajärvi laskee. Neljällä rysällä toteutetun hoitokalastuksen kokonaissaalis oli noin 7 500 kg, josta noin 2 500 kg oli kalamassan raaka-aineeksi hyvin soveltuvaa isoa lahnaa. Loppuosa saaliista oli pääosin ihmiselintarvikkeeksi soveltumaton pientä särkeä ja lahnaa. Puruveden saaliin prosentuaalinen hyötysuhde oli siis noin 35 prosenttia. Suuremmat lahnat selvisivät lyhyestä, noin 4–6 päivän sumputtamisesta hyvin. Kalastajan näkemyksen mukaan sumpuilla oli ratkaiseva merkitys siihen, että jalostukseen voitiin koota riittävän suuria kalaeria.

Isompien särkikalojen sumputtamisesta saatiin hankkeessa hyviä kokemuksia ja sumpujen käytöllä voidaan olettaa saatavan suurta etua esimerkiksi kalamassan raaka-aineen hankinnassa erityyppisissä kalastuksissa. Logistiikan ja saaliin jalostamisen suunnittelu helpottuu huomattavasti, kun kalastaja pystyy arvioimaan jalostajalle ennakkoon saaliin määrän ja sopimaan sopivan kuljetuspäivän. Sumput ratkaisevat osittain myös kylmäketjun järjestämiseen liittyviä ongelmia, koska kalastaja ja jalostaja voivat ennakoida, milloin saaliille tarvitsee varata esimerkiksi jäitä tai kylmätiloja.

TEORIAN JA KÄYTÄNNÖN YHDISTÄMINEN

Särkikalakantojen tilasta ja pyynnin vaikutuksista tiedetään perinteisempiin talouslajeihin verrattuna vähän. Jyväskylän yliopiston vuonna 2019 valmistuneessa tutkimuksessa selvitetiin muun muassa särjen ja ahvenen ekologisesti kestävää saalispotentiaalia sekä kalastuksen vaikuttavuutta kantoihin. Hanke teki yhteistyötä yliopiston kanssa tarkoituksena selvittää Itä-Suomen potentiaalia ennen kaikkea särkikalojen elintarvikehyödyntämisen näkökulmasta.

Hanke osallistui keväällä 2019 suoritettuun hoitokalastushankkeeseen Pienellä Raudanvedellä sekä osti ostopalveluna hoitokalastuksia tekevilta ammattikalastajilta vajaasti hyödynnettyihin kalalajeihin kohdennettua pyyntiä Pohjoisella Haukivedellä. Kohteiden pyynneistä otettiin saalisnäytteitä, jotka analysoitiin Jyväskylän yliopiston bio- ja ympäristötieteiden laitoksella. Näytteistä selvitettiin yksilöiden takautuvaa kasvua ahvenen, särjen ja lahnan osalta. Tietoa verrattiin aiemmin tehtyihin tutkimuksiin ja jalostajilta saatuihin hyödynnettävyyssarvioihin.



Haukivedeltä ja Pieneltä Raudanvedeltä saadut saaliit kuljetettiin käsiteltäviksi kahteen eri jalostusyritykseen, joissa niiden prosentuaalinen hyödynnettävyys arvioitiin käytännössä. Molemmista kohteista saatu saalis jäi oletettua pienemmäksi normaalia kylmemmän kevään vuoksi. Noin kaksi viikkoa kestäneissä kalastuksissa kolmen rysän kokonaissaalis oli Pienellä Raudanvedellä noin 700 kg ja Haukivedellä noin 2 600 kg. Haukiveden saaliista noin 35 prosenttia oli hyödynnettävää, kun puolestaan Pienen Raudanveden saalis oli pääosin ihmiselintarvikkeeksi kelpaamatonta.

PIENISSÄ VESISTÖISSÄ POISTOKALASTUSTA, ISOISSA MARKKINAEHTOISTA HOITOKALASTUSTA

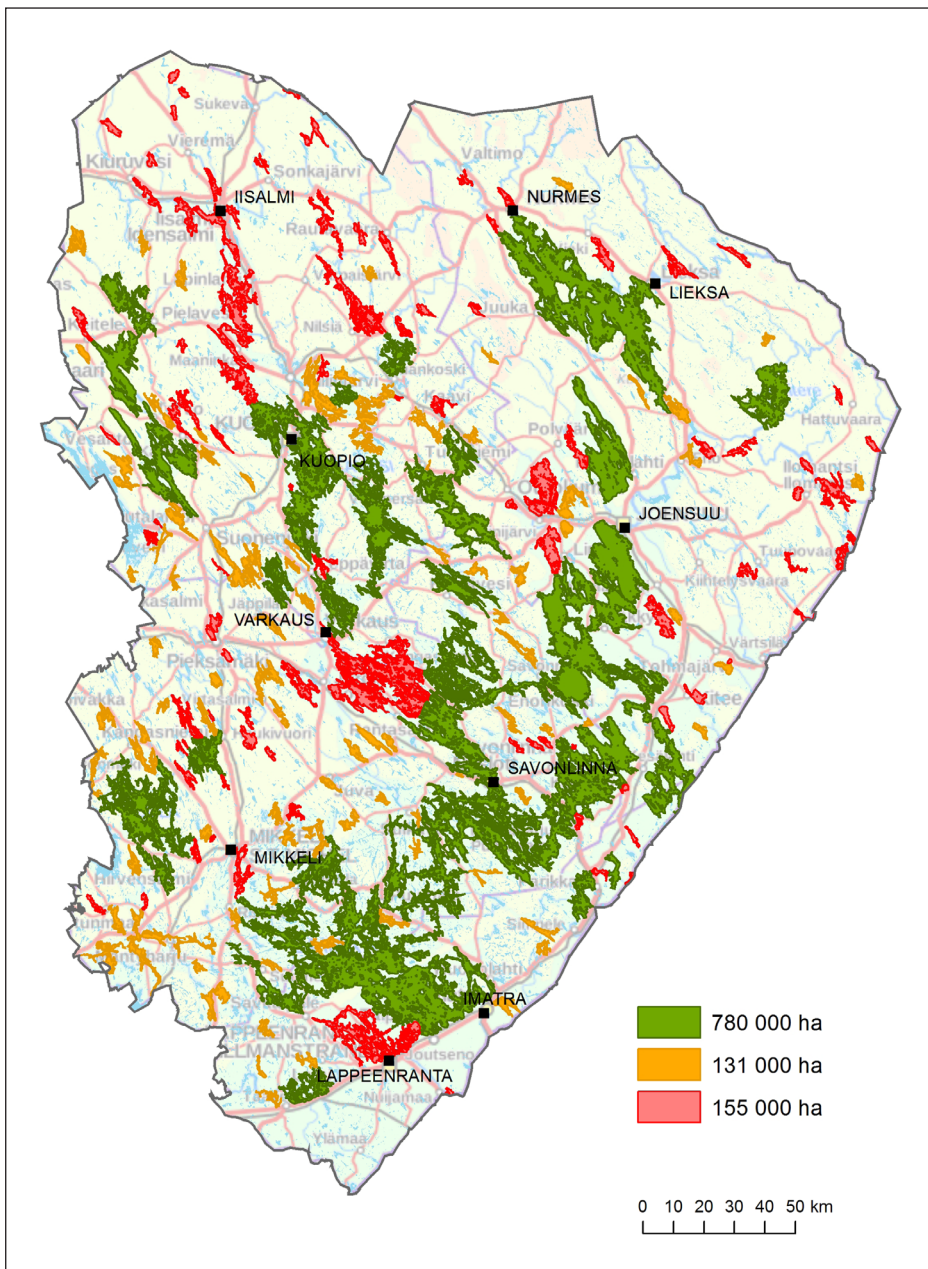
Hanke toteutti Pro Ruokojärvi ry:n aloitteesta Savonlinnassa sijaitsevalla Ruokojärvellä (114 ha) viikon mittaisen pilotointipyynnin kolmella rysällä. Kalastuksen kokonaissaalis oli noin 1 000 kg, josta suurin osa oli pientä särkeä ja ahventa. Saalis ei ollut jalostuksen näkökulmasta järkevästi hyödynnettävää. Pienten sisäkuormitteisten järvien hoitokalastuksista saatujen saaliiden hyödyntämisestä elintarvikkeeksi on kautta aikain saatu heikkoja tuloksia. Myös Iia Suomen vuonna 2018 valmistuneen tutkimuksen “Hoitokalastussaaliiden hyödynnettävyydestä elintarvikkeena” johtopäätöksissä todettiin, etteivät poistokalastukset tue jatkuvaa ja tasaista raaka-aineen saantia jalostukseen.

Pienemmissä sisäkuormitteisissa järvissä kalabiomassa on usein suuri, mutta kalapopulaatio samaan aikaan ylitieheä. Ylitieheä kanta tarkoittaa monesti sitä, että kalojen keskikoko ja jalostusaste ovat alhaisia. Tällaisissa kohteissa perinteisen tyyppistä poistokalastusta on perusteltua jatkaa, mutta saaliit harvoin soveltuvat elintarvikkearvoketjussa jatkettaviksi. Poistokalastussaaliiden hyödyntämiseen tulee kehittää tulevaisuudessa erilaisia ratkaisuja. Potentiaalisia vaihtoehtoja on erilaisten lemmikkieläimille soveltuvien tuotteiden kehittäminen sekä biopoltoaineet ja lannoitteet.

Hankkeessa saatujen tuloksien ja kokemuksen perusteella voisi todeta, että vajaasti hyödynnettyihin lajeihin kohdistuvaa kaupallista pyyntiä on järkevää harjoittaa isommissa, pinta-alaltaan usean sadan hehtaarin kokoisissa vesistöissä (kuva 1). Yli 500 hehtaarin kokoisten vesistöjen jalostukseen soveltuvan raaka-aineen kestävä vuosittainen saalispotentiaali on Itä-Suomen alueella arviolta 2,5–3 miljoonaa kiloa särjen osalta. Lahnan osalta tietoa on melko vähän, ja sen sisävesissä tapahtuvan pyynnin ekologisista vaikutuksista tarvitaan lisää tutkimusta.

Suurimpien vesistöjen vuosittainen biologinen tuottavuus on raaka-aineen tasaisen saataavuuden kannalta riittävä. Pyyntialueita tulee pystyä tarvittaessa vuosittain kierrättämään, ettei pyynti kohdistu liiaksi johonkin tiettyyn paikkaan tai lajien paikallisiin kantoihin. Tämän lisäksi pyynti tulisi kohdentaa kokoluokaltaan elintarvikkeeksi soveltuviin yksilöihin, jolloin pienikokoisimmat yksilöt ja niiden vuosiluokat jäisivät vesistöön kasvamaan.

Tällöin vältetään myös ylimääräisiltä kustannuksilta, joita aiheutuu hyödyntämättömän saaliin hävittämisestä sekä logistiikasta. Särkikaloihin kohdistuvan pyynnin kasvun voidaan olettaa vaikuttavan myös pitkällä aikavälillä positiivisesti koko vesistön ekologiseen tilaan ja kalaston rakenteeseen.



Kuva 1. Hankkeessa selvitettiin Itä-Suomen potentiaalisimmat särkikaloihin kohdistuvan pyynnin alueet. Kuvassa näkyvät yli 500 hehtaarin kokoiset järvet ja vesistöt.

LÄHTEET

Luonnonvarakeskus. 2018. Muikku ja kuha ovat sisävesien arvokkaimmat saalislajit. Www-sivut. Saatavissa <https://www.luke.fi/uutinen/muikku-ja-kuha-ovat-sisavesien-arvokkaimmat-saalislajit/> [viitattu 15.11.2019].

Ruokonen, T. 2019. Nostetta särkikaloista -hankkeen rysäkalastussaaliiden rakenteen määrittäminen ja kalastuksen kestävyysarvioinnin toteutus. Nostetta särkikaloista -hankkeen julkaisematon työpaperi.

Suomi, I. 2018. Lahna-, särki- ja ahvensaaliiden koostumus järvikalastuksissa ja erikokoisten kalojen hyödynnettävyys kalanjalostuksessa. Pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Pdf-raportti. Saatavissa <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/60201> [viitattu 13.11.2019].

ENSIVAIHEEN LAJITTELUSTA RATKAISUJA SÄRKIKALOJEN KANNATTAVAAN KÄSITTELYYN

Mikko Jokela

Särkikalajien arvostus ruokakalana on viime vuosina huomattavasti kasvanut verrattuna muutaman vuoden takaiseen tilanteeseen. Myös näiden kalalajien kysyntä on ollut koko ajan kasvussa. Särkikalajien tuottajahinta on pysynyt alhaisena ja tämän vuoksi näihin kalalajeihin kohdistuva pyynti on hoitokalastuksia lukuun ottamatta varsin vähäistä.

Hoitokalastuksissa pyritään kohdevesistöstä poistamaan suuria määriä kalaa, jotta niiden eri tavoin vesistöä rehevöittävää vaikutusta saataisiin vähennettyä ja veden laatua parannettua. Hoitokalastusten pääkohteena ovat käytännössä juuri särkikalat, ja saaliit ovat yleensä hyvin suuria, jopa tuhansia kiloja kerrallaan. Näin ollen voisi olettaa, että hoitokalastukset ovat oiva keino hankkia raaka-ainetta särkikalatuotteita valmistaville yrityksille.

Hoitokalastussaaliin hyödyntämisessä ihmisravinnoksi on kuitenkin useita seikkoja, jotka tekevät siitä ongelmallista. Ensinnäkin, koska hoitokalastuksia toteutetaan rehevöityneissä vesistöissä, on kaloissa etenkin lämpimien vesien aikaan havaittavissa usein makuhaittoja. Tätä ongelmaa voidaan ehkäistä keskittämällä kalastukset kylmien vesien aikaan keväälle ja syksyille. Toinen merkittävämpi ongelma on, että hoitokalastus tapahtuu perinteisesti pyydyksillä, jotka eivät valikoi saalista, jolloin se koostuu monien lajien erikokoisista yksilöistä.

Tämä viimemainittu ongelma ilmenee myös muussa passiivisilla pyydyksillä tapahtuvassa kaupallisessa kalastuksessa, kun tavoitellun pyyntikohteen lisäksi saadaan saaliiksi merkittäviä määriä muita kalalajeja. Joskus nämä kalalajit voivat muodostaa jopa pääosan saaliista, ja yleensä tämä saalis koostuu juuri taloudellisesti vähempiarvoisista kalalajeista, kuten särkikalajoista.

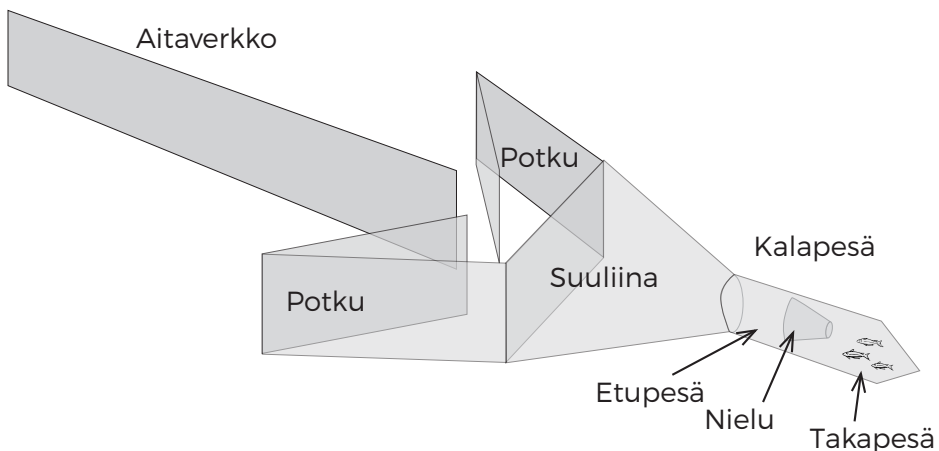
RATKAISUJA ENSI VAIHEEN LAJITTELUUN

Merkittävänä keinona tämän ongelman helpottamiseksi on noussut esille saaliin lajittelu. Lajittelemalla voidaan eri lajia olevat kalat tai saman lajin erikokoiset yksilöt erotella omiin yksiköihinsä myyntiä tai jatkojalostusta varten. Esimerkiksi ahvenet voidaan lajitella koon mukaan siten, että pienimmät, alle 10 cm:n pituiset (10 g) kalat käytetään kalakukkojen valmistukseen, 10–15 cm:n pituiset (10–30 g) säilykkeeksi ja yli 15 cm:n pituiset (30 g) fileeksi ja 15–25 cm:n pituiset (30–200 g) soveltuvat parhaiten kalamassan raaka-aineeksi.

Kalojen lajittelu voidaan tilanteesta riippuen toteuttaa ketjun järvestä jalostukseen eri vaiheissa ja useammalla eri menetelmällä. Hankkeessa pyrittiin testaamaan erilaisia lajittelumenetelmiä mahdollisimman monipuolisesti käytännössä. Seuraavissa alaluvuissa kerrotaan pyydyksen pyynnin aikaisten (pakoikkuna, estokalteri) ja pyydyksen koennan aikaisten (kalapakin lajittelusäleikkö, lajittelusukka) lajittelumenetelmien mahdollisuuksista sekä käytännön testauksista saatuja kokemuksia.

PYYDYKSEN KALAPESÄÄN ASENNETTAVA PAKOIKKUNA

Pyydyksien toiminta perustuu kalojen ohjautumiseen kalapesään, josta pyydys lopuksi koetaan (kuva 1). Kalapesään asennettavaa säleikköä tai ristikköä kutsutaan yleisesti pakoikkunaksi. Pakoikkunan tarkoitus on sallia tiettyä kokoluokkaa pienempien kalayksilöiden vapaa poistuminen kalapesästä. Pakoikkunan ei tarvitse olla kovinkaan suuri, ja isommassakin pyydyksessä, kuten isoryssä, riittää pakoikkunaksi esimerkiksi puoli metriä kanttiinsa oleva säleikkö tai ristikko. Säleikön pinojen välien korkeutta ja leveyttä säätelemällä tai ristikon/verkon silmäharvuuksia muuntelemalla voidaan tehokkaasti säädellä saaliiksi tavoiteltavan kalalajin minimikokoluokkaa.



Kuva 1. Rysäpyydyksen rakenne.

Tähän mennessä koekäytössä olleet pakoikkunat ovat olleet joko kalastajien itse valmistamia, tai sitten niissä on hyödynnetty muihin tarkoituksiin valmistettuja ratkaisuja. Käytännössä minkkiverkkotyypinen neliösilmä on osoittautunut paremmaksi kuin kana- tai katiskaverkkotyypinen vinoneliösilmä. Viime mainitun ongelmana on ns. silmäytyminen eli kalojen juuttuminen pakoikkunan verkkoon niiden yrittäessä uida pois pyydyksestä. Säleikkömallisessa pakoikkunassa ei tämänkaltaista ongelmaa käytännössä esiinny lainkaan. Selektiivisiin pyy-

dyksiin perehtynyt asiantuntija Vesa Tschernyj (2019) pitää erilaisiin säleikköihin perustuvaa lajitteluratkaisua vartenotettavimpana sekasaaliin lajitteluvaihtoehtona särkikalojen pyynnissä.

Säleikkömallin pakoikkunoista ja lajittelusäleiköistä on olemassa myös tehdasvalmisteisia ratkaisuja. Tunnetuin niistä on Flexi-Panel (Grading systems 2018), joka on pääasiassa ruokakalan kasvatuksessa käytetty passiivinen lajittelulaite eläville kaloille. Rakenteeltaan se koostuu runkoköysistä ja niiden varassa olevista muoviputken pätkistä. Tästä muodostuu joustava säleikkö, jonka raot ovat halutun kokoiset. Rakojen reunat muodostuvat runkonarun ympärillä pyörivistä putkista. Kalan on helppo mennä läpi tai peruuttaa pois, jos ei mahdu läpi. Säleikön joustava rakenne ja muotoilu mahdollistavat nopean ja tarkan lajittelun suurillekin kalamäärille.

Käytännön testaukset pakoikkunoilla tehtiin testikalastusten yhteydessä hoitokalastusrysillä. Ensivaiheessa rysien pakoikkunat oli varustettu ruostumattomasta teräksestä valmistetuilla säleikköillä. Ne osoittautuivat kuitenkin käytössä liian painaviksi ja hankaloittivat merkittävästi rysän kokemista. Seuraavassa vaiheessa teräksisten säleikköjen tilalle vaihdettiin tiskikaappien astiatasoina käytettävät metallisäleiköt. Rysän kalapesän peräseinään kiinnitetty 30 x 60 cm:n säleikkö toimii pakoikkunoina erittäin hyvin, ja pienimmät kalat lajittuivat tehokkaasti pois saaliin joukosta. Tehdasvalmisteisia säleikköjä (Flexi Panel, RG ROM) ei hankkeen aikana ennätetty testata, koska se olisi edellyttänyt erillisten muottien teettämistä mittailaustyönä.

PYYDYKSEN NIELUN SUULLE ASENNETTAVA ESTOKALTERI

Metallista valmistetut estokalterit on kehitetty alun perin estämään hylkeiden pääsy pyydyksen kalapesään. Itämerellä tavoitteena on ollut estää hylkeiden pääsy kalapesään. Saimaalla taas kaltereiden pääasiallinen funktio on ollut suojella saimaannorppaa jäämästä loukkuun ja hukkumasta kalapesään.

Vastaavanlaista kalteria voidaan käyttää myös kalojen lajittelussa, silloin kun halutaan estää tiettyä kokoluokkaa isompien kalojen pääsy pyydykseen. Estokaltereiden ei ole havaittu vähentävän tavoiteltavien kalalajien saalismääriä merkittävästi. Ainoastaan muikku tekee tässä suhteessa poikkeuksen.

Teoriassa näiden kahden edellä kuvaillun lajittelumenetelmän yhdistelmällä voitaisiin päästä ratkaisuun, jonka avulla pyydyksessä olisi koentavaiheessa vain tiettyyn tai tiettyihin kokoluokkiin kuuluvia kaloja. Käytännön testaukset kuitenkin vielä puuttuvat.

KALAPAKIN PÄÄLLE SIJOITETTAVA LAJITTELUSÄLEIKKÖ

Tämän lajittelumenetelmän toimintaperiaatteena on, että lajittelusäleiköt on asennettu kalapakin päälle vinoon asentoon siten, että säleiköille kaadettavista saaliskaloista pienimmät

lajittuvat säleikön harvuuden mukaan alla olevaan kalapakkiin ja isommat kalat valuvat säleikköä pitkin vieressä olevaan kalapakkiin. Hankkeelle teetettiin tilaustyönä kaksi tällä periaatteella toimivaa ja lajitteluharvuudeltaan 13 ja 16 millimetrin säleikköä.

Säleiköt olivat ensin koekäytössä hoitokalastuksissa Haukivedellä. Saalis lajiteltiin, kun se tuotiin pyydyksiltä rantaan. Kalat siirrettiin tyhjän pakin päällä olevalle lajittelusäleikölle pakista, johon ne oli pyydystä koettaessa haavittu. Lajittelusäleiköitä testattiin myös tilanteessa, jossa kaloja siirrettiin jalostuslaitoksella kalapakista toiseen pakkiin (kuva 2). Kalojen lajittelu onnistui molemmissa tapauksissa. Huomattavasti tehokkaampaa ja nopeampaa lajittelu oli kuitenkin tuotaessa saalis rantaan. Tämä johtui siitä, että kalat olivat tässä vaiheessa vielä pääosin elossa ja edesauttoivat lajittumista omalla liikkeellään.

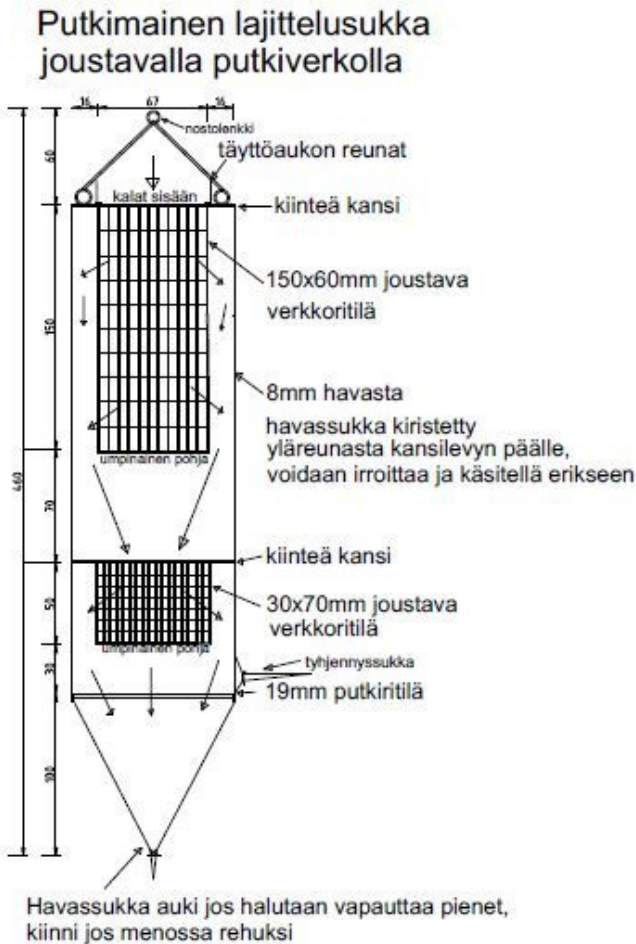


Kuva 2. Lajittelusäleikköä käytetään jalostuslaitoksella. Kuva Eetu Karhunen.

Vielä paremmin lajittelu onnistuu, jos se voidaan suorittaa suoraan veneessä pyydyksen kokemisen yhteydessä, eli kalat nostetaan pyydyksestä suoraan lajittelusäleikölle. Tämä edellyttää, että kokemiseen käytetty alus on sen verran kookas, että siihen mahtuu kaksi kalapakkia peräkkäin.

LAJITTELUSUKASTA UUSI RATKAISUMALLI

Nostetta särkikaloissa -hankkeen asiantuntija Janne Turunen (2018) ideoi myös uuden lajittelutavan, lajittelusukan. Lajittelusukkaa käytettäessä voidaan ottaa talteen useampaan kokoluokkaan kuuluvia saaliskaloja valmiiksi lajiteltuina. Lajittelusukka erottelee toisistaan isommat kalat, välikoon hyödyntämiskelvottoman särkikalan ja perkuukoneilla perattavat pienet kalat sekä perkuukoneisiin liian pienet kalat (kuva 3). Tämä mahdollistaa isompien kalojen nopean verestyksen, saaliin jäähdyttämisen sekä toimittamisen suoraan jatkojalostukseen elintarvikkeeksi tai rehukalaksi.



Kuva 3. Janne Turusen tekemä havainnekuva lajittelusukasta.

Lajittelusukan silmäkoot ja muut mitat määrittyvät sen mukaan, millaisiin käyttötarkoituksiin kalat halutaan lajitella. Sekasaaliin lajittelussa on silmäkoko määritettävä joko kalan paksuuden tai korkeuden mukaan. Kaloja lajiteltaessa lajittelusukka lasketaan veteen kellumaan ja saaliskalat siirretään sen sisään. Lajittelukapasiteetti riippuu laitteen koosta ja kalojen kokojakaumasta. Lajittuminen tapahtuu, kun kalan luontainen pakoreaktio saa ne uimaan lajittelusäleikön läpi.

Ylimpään kammioon jäävät isot verestettävät, välitasoon käsittelykelvottomat ja alatasolle koneelliseen perkuuseen sopiva pikkukala. Aivan pienimmät voi päästää uimaan läpi tai ottaa haluttaessa talteen. Tyhjennettäessä päällimmäinen kammio on mahdollista nostaa nosturilla erikseen tai sitten koko lajittelulaite osasto kerrallaan, jolloin osastojen tyhjennys tapahtuu sivussa olevan tyhjennysukan avulla. Pääasia on kuitenkin, että lajiteltavat kalat saavat odottaa vuoroaan vedessä.

Lajittelusukka voidaan myös liittää kiinnityskartion avulla rysän koentasukkaan. Ideana on, että kun kalat on ajettu rysää nostettaessa koentasukkaan, valuvat ne siitä suoraan lajittelusukkaan. Lajittelusukka irrotetaan koentasukasta ja kiinnitetään veneen reunaan. Rysä voidaan tässä vaiheessa laskea takaisin pyyntiin ja kalat nostaa veneeseen lajittelusukan/lieriön avulla joko käsin tai nosturilla.

LÄHTEET

Grading systems. 2018. Flexi-panel is a revolutionary fish-grading device. Www-sivut. Saatavissa <http://www.gradingsystems.com/home> [viitattu 28.10.2019].

Tschernij, V. 2019. XX. Henkilökohtainen tiedonanto pvm.

Turunen, J. 2018. Lajittelusukan toimintaperiaate. Nostetta särkikaloista -hankkeen julkaisematon työpäpaperi.

RYSÄKALASTUSSAALIIDEN RAKENNE JA KALASTUKSEN KESTÄVYYS

Timo Ruokonen

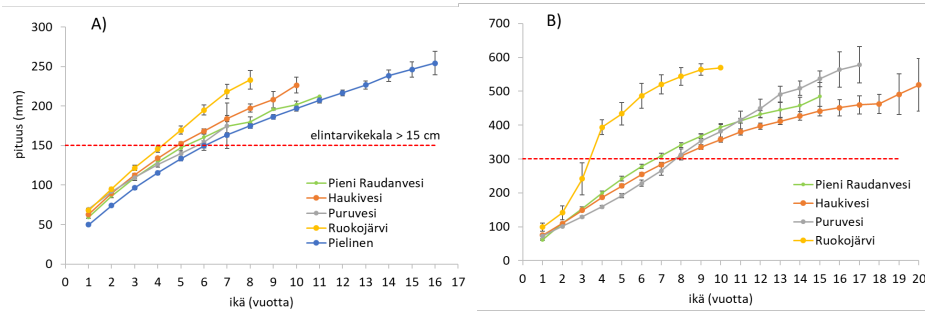
Nostetta särkikaloista -hankkeen kevään 2019 pilottikohteiden (Pieni Raudanvesi, Haukivesi, Puruvesi, Ruokojärvi) rysäsaalista ja kalaston rakennetta arvioitiin särjen, ahvenen ja lahnan osalta ja samalla arvioitiin kalastuksen kestävyyttä olemassa olevien aineistojen ja vasta valmistuneen vajaan hyödynnettyjen kalalajien saalispotentiaaliarvion (Ruokonen ym. 2019) pohjalta. Saaliin hyödynnettävyyttä elintarvikkeeksi selvitettiin kalalajeittain yhteistyössä kalajalostajien kanssa sekä teoriatasolla käyttäen vertailupohjana Suomen (2017) tekemää selvitystä jalostukseen kelpaavista kalalajeista ja kokoluokista. Lisäksi selvitettiin särkikalajien vaelluksia Pienen Raudanveden ja Haukiveden välillä hiilen ja typen vakaiden isotooppien avulla. Kohteet, menetelmät ja tulokset on esitetty tarkemmin erillisessä raportissa (Ruokonen 2019).

RYSÄSAALIIT, KOKORAKENNE JA HYÖDYNNETTÄVYYS

Kaikkien pilottikohteiden saalis koostui pääosin särjistä, lahnoista sekä ahvenista. Elintarvikkeeksi hyödynnettävän kalan osuus saaliissa vaihteli kohteiden välillä. Haukiveden kokonaisrysäsaalis oli yhteensä noin 2 500 kg, josta jalostukseen soveltuvan kalan osuus oli noin 36 prosenttia saaliista pääosan ollessa lahnaa ja särkeä. Loppuosa saaliista oli pientä särkeä, ahventa ja lahnaa, jotka menivät rehuksi. Puruveden noin 8 000 kilon rysäsaaliista oli noin 2 500 kg jalostukseen soveltuvia suuria lahnoja, jotka toimitettiin kalanjalostajalle. Jalostukseen vietyjen lahnojen osuus oli noin 33 prosenttia kokonaisuudesta. Rysäsaalisnäytteiden perusteella iso osa muusta saaliista oli jalostukseen soveltumatonta pientä särkikalaa ja ahventa. Pienen Raudanveden ja Ruokojärven rysäsaaliit olivat pääosin pientä särkeä, lahnaa ja ahventa, ja saaliista vain pieni osa oli elintarvikkeeksi hyödynnettävän kokoista kalaa.

SÄRJEN JA LAHNAKASVU

Särjen kasvu vaihteli tutkimusvesistöjen välillä (kuva 1). Elintarvikekäyttöön soveltuvaan kokoon (15 cm) kasvu vei keskimäärin Ruokojärven neljä vuotta, Haukivedessä ja Pienessä Raudanvedessä viisi vuotta (kuva 1A). Tutkimuskohteista isoimmista ja karuimmista Puruvedessä ja Pielisessä elintarvikekokoon (15 cm) kasvu kesti keskimäärin kuusi vuotta (kuva 1).



Kuva 1. Särjen (A) ja lahnan (B) keskimääräinen kasvu ($\pm 95\%$ luotettavuusväli) tutkimusjärவில். Elin-tarvikkeeksi (kalamassa) käytetyn kalan yleinen vähimmäismitta merkitty punaisella katkoviivalla.

Lahnan kasvu elintarvikkekokoon (30 cm) vei Haukivedellä ja Puruvedellä keskimäärin kahdeksan vuotta (kuva 1B). Pienellä Raudanvedellä kasvu oli hieman nopeampaa, ja mas-sakalakoko saavutettiin keskimäärin seitsemän vuoden iässä. Mitatun aineiston perusteella 30 cm:n pituinen lahna painoi mitatun aineiston perusteella noin 210 grammaa. Kilon painoset lahnat olivat keskimäärin noin 48–49 cm pituisia, ja niihin mittoihin kasvami-nen kesti Puruvedellä, Haukivedellä ja Pienellä Raudanvedellä 13–14 vuotta. Vanhimmat näytekalat saatiin Haukivedeltä, ja niillä oli ikää 20–24 vuotta.

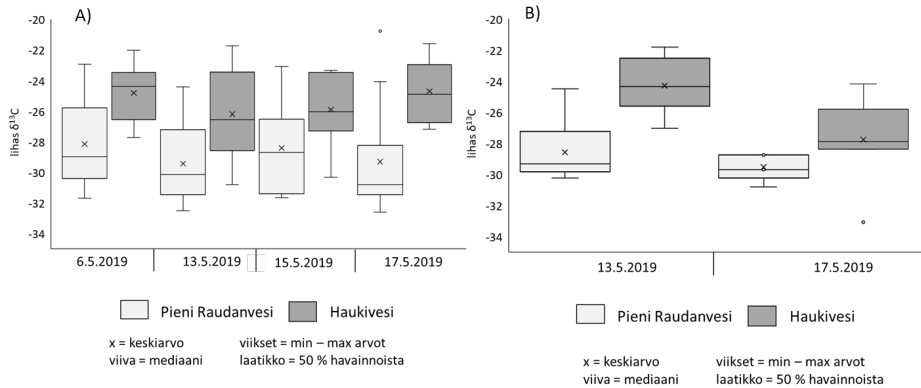
KALASTUKSEN KESTÄVYYS PILOTTIKOYTEILLA

Voimakas pyynti kutu- tai kertymäalueella voi romauttaa kalakannan nopeastikin, jos iso osa tietyn alueen kutukannasta kalastetaan. Osalla kohteista rysäpyynnissä saatiin saaliiksi isoja lahnoja, jotka olivat 12–24 vuotta vanhoja. Lahnojen kasvu on hidasta, ja kalastajien kokemusten mukaan suurimmat yksilöt häviävät nopeasti saaliista voimakkaasti kalastetuissa vesissä (Ruokonen ym. 2019). Muiden lajien osalta saalismäärät olivat kuiten-kin melko pieniä, joten niiden osalta kalastus tässä laajuudessa ei todennäköisesti uhkaa kalakantoja koko järven mittakaavassa. Jos isoja lahnoja kalastetaan jatkossa tehokkaasti kutuaikaan, on tarpeen tehdä saalisseurantaa (saalis, pyyntiponnistus, koko- ja ikäjakauma) ja seurata, muuttuuko saaliin rakenne ja yksikkösaalis, sekä selvittää kutukalojen liikkeitä ja kertymistä alueelle tarkemmin.

SÄRKIKALOJEN VAELLUKSET PIENELLÄ RAUDANVEDELLÄ

Keväiset kutuvaellukset ovat tyypillisiä särkikaloille, jolloin pieniinkin vesistöihin saattaa kertyä runsaasti kalaa laajalta alueelta. Kalojen kertyminen laajalta alueelta kuitenkin vai-keuttaa kalakannan koon arviointia ja sopivan saalistason määrittelyä. Pienen Raudanveden kalastuksen kestävyttä arvioitiin selvittämällä, tapahtuuko Pienen Raudanveden ja Hau-kiveden välillä keväistä kalojen vaellusta Haukivedestä Pien-Raudanvedelle lisääntymään.

Lahnojen ja särkien mahdollisia liikkeitä järvien välillä tutkittiin hiilen ja typen vakaiden isotooppien avulla ottamalla lihasnäytteitä Pieneltä Raudanvedeltä (tutkimusalue) ja Haukivedeltä (kontrollialue) pyydetyistä kaloista muun kalanäytteenoton yhteydessä. Näytteitä otettiin toukokuussa 2019 kalastusjakson alussa, keskivaiheilla ja lopussa.



Kuva 2. Lahnan (A) ja särjen (B) lihaksen hiilen ja typen isotooppiarvot Pieneltä Raudanvedeltä ja Haukivedeltä toukokuussa 2019 eri ajankohtina kerätyissä yksilöissä.

Lahnan hiilen ja typen isotooppiarvojen keskiarvot erosivat Pienen Raudanveden ja Haukiveden välillä, ja erot olivat selviä kaikkien näytteenottokertojen välillä pyyntijakson alusta loppuun (kuva 2A). Lahnan osalta isotooppiarvoissa oli kuitenkin jonkin verran päällekkäisyyttä, mikä voi johtua kalojen liikkeistä vesistöjen välillä tai yksilöiden välisistä ravinnonkäyttöeroista. Osa lahnoista voi olla vaeltanut Pienen Raudanveteen muualta, mutta suurin osa kaloista voi olla Pienessä Raudanvedessä kasvaneita. Vastaavasti Haukiveden rysäsaaliissa pienellä osalla lahnoista oli selvästi Haukiveden keskimääräisistä isotooppiarvoista poikkeavat arvot. Osa Haukivedellä rysään uineista lahnoista voikin olla peräisin vesireitin rehevimmiltä alueilta, tai ne ruokailevat muista yksilöistä poikkeavalla tavalla. Jos keväällä 2019 otetut näytekalat edustavat normaalitilannetta Pienellä Raudanvedellä, kevätpyynti kohdistunee pääasiassa paikallisiin lahnoihin.

Särkien hiilen ja typen isotooppiarvot erosivat selvästi vesistöjen välillä, ja erot olivat selvät molempina näytteenottoajankohtina (kuva 2B). Tulokset voidaan tulkita siten, että tutkimusajankohtana Pieneltä Raudanvedeltä pyydetyt kalat olivat siellä kasvaneita eikä kaloja tullut muualta pyyntiajankohtaan mennessä. Ellei särkiä vaella alueelle myöhemmin vesien lämmettyä, Pienellä Raudanvedellä tapahtuva pyynti kohdistuu paikalliseen särkikantaan. Särkien näytemäärä oli kuitenkin melko pieni, joten päätelmään tulee suhtautua varauksella.

LÄHTEET

Ruokonen T., Marjomäki T., Keskinen T. & Karjalainen J. 2019. Sisävesien talouslajien saalispotentiali Suomessa. Jyväskylän yliopiston bio- ja ympäristötieteiden laitoksen tiedonantoja X/2019. (painossa)

Suomi I. 2018. Särki-, ahven- ja lahnaaaliiden koostumus järvikalastuksissa ja erikokoisten kalojen hyödynnettävyys kalanjalostuksessa. Pro gradu -tutkielma, Jyväskylän yliopisto.

SAALISTIEDON DIGITAALISUUDESTA LISÄARVOA KALATALOUTEEN

Maxim Soila

Kalastuslain muutos (2015) toi kaupallisen kalastuksen saalistietojen ilmoituksen pakolliseksi myös sisävesillä vuonna 2016. Saalistietoja kerätään muun muassa ajankohdasta, saalismääristä, pyydystyypeistä ja kalastamisalueista. Tiedon kerääminen digitaalisesti avaa mahdollisuuden hyödyntää sitä laskenta-algoritmeihin, kuvantamiseen ja muihin nykyaikaisiin tiedonkäsittelyvälineisiin.

Kalastajilla on saalistiedon ilmoittamiseen kaksi vaihtoehtoa: joko tehdä ilmoitus verkossa nettisivujen kautta tai lähettää tiedot täytetyn lomakkeen muodossa kirjeenä, jolloin Luonnonvarakeskus syöttää lomakkeen tiedot käsin järjestelmään. Lyhyen kenttätutkimuksen jälkeen saa nopeasti kuvan yleisimmistä käytetyistä teknologioista. Suurimmalla osalla kalastajista on järvellä mukana älypuhelin, ja monella ei ole tietokonetta kotonaan. Tämä johtaa siihen, että useat kalastajat täyttävät saalisilmoituksen lomakkeella, joiden syöttäminen järjestelmään kuormittaa Luonnonvarakeskusta. Huomattiin myös, että järveltä satamaan palatessa tietojen kirjaamiseen on sopivasti aikaa.

SISÄVESIEN SAALISTIEDOT MOBIILISTI

Ihmisillä on tapana valita helpoin tie rutiininomaisiin asioihin, ja jos tarjolle tulee entistä helpompi vaihtoehto, siirtyvät ihmiset todennäköisesti käyttämään sitä. Myös sähköiselle saaliinilmoitusjärjestelmälle suunniteltiin helppokäyttöisempää vaihtoehtoa. Suunnitelman pohjalta luotiin Järvikalan jäljet – saalistietoa ja kestävyyttä -hanke (2017), jonka aikana tätä tarkoitusta palvelemaan tuotettiin mobiilisovellus.

Mobiilisovelluksen päälähtökohtina ovat helppokäyttöisyys ja yhdenmukaisuus eli koheesio alkuperäisen verkkosovelluksen kanssa. Koheesion ylläpitäminen sovellusten välillä on tärkeää, jotta käyttäjät voivat vaivatta siirtyä sovelluksesta toiseen niin halutessaan. Näistä lähtökohdista rakennettiin Android-käyttöjärjestelmälle sovellus, joka keskustelee sähköisen saaliinilmoitusjärjestelmän tietueiden kanssa.



Kalastaja tunnistautuu sovellukseen Luonnonvarakeskukselta saaduilla ELU2-tunnuksilla. Ensimmäisellä käyttökerralla kalastaja syöttää käyttäjätiedot kalastamisalueista ja pyydyksistä. Tämän jälkeen sovellus on käyttövalmis. Käytännössä kalastaja syöttää kuukauden aikana saaduista saaliista tiedot sovellukseen, joka tallentaa ne välipalvelimelle tiedonsiirtoa varten. Kun kaikki kuukauden saalistiedot on tallennettu, kalastaja lähettää tiedot sovelluksen kautta sähköiselle saaliinilmoitusjärjestelmälle. Helppokäyttöisyyttä on parannettu tekemällä sovelluksesta mahdollisimman ohjaava. Pyydyksivalinnan perusteella sovellus rajaa pois tarpeettomat valikot ja syöttökentät. Käyttäjää myös ohjataan syöttämään tiedot oikein muun muassa selkeällä ohjeistuksella ja rajoittamalla syöttökenttiä hyväksymään vain tietyn tyyppistä tietoa.

Tällä hetkellä sovellukseen syötetyt tiedot hyödyttävät vain Luonnonvarakeskuksen tutkimustyötä, mutta niistä hyötyisivät myös kuluttajamarkkinat, kalastuslupajärjestelmä sekä tutkimustyö.

DIGITAALISUUS LUO UUSIA MAHDOLLISUUKSIA KOKO ARVOKETJUUN

Kuluttajamarkkinoilla voitaisiin hyödyntää kalastajan syöttämiä kalastamisalue- ja aika-tietoja. Näistä tiedoista kalan alkuperän selvittäminen on vaivatonta. Kuluttajat saisivat tietoa siitä, milloin kala on kalastettu ja kuinka läheltä se tulee. Viime vuosina lähiruuan arvostus on kasvanut, ja tieto kotimaisen kalan alkuperästä visuaalisessa muodossa voisi

houkutella uusia asiakkaita ostamaan lähialueen kalaa. Tiedon voisi yhdistää elintarvikkeen tuotepakettiin esimerkiksi QR-koodilla, josta saisi puhelimeen kartan kalan alkuperästä sekä kalaan liittyvät lisätiedot. Kalastusluvan hakemista voisi helpottaa yhdistämällä sovellukseen karttapoljan, joka sisältäisi vesistön osakaskunta-alueet. Jos ammattikalastaja haluaisi hakea lisää kalastamisalueita, sovelluksesta saisi luvan hakemista varten osakaskunnan yhteystiedot. Tässä tosin on vielä esteenä nykyinen pirstoutunut osakaskuntamalli, mutta osakaskuntia yhdistämällä luvan hankinta hoituisi helposti sovelluksen kautta.

Paikkatietoa voidaan hyödyntää jo laajasti, sillä Maanmittauslaitos ja Suomen ympäristökeskus ovat siirtäneet runsaasti aineistoaan digitaalisesti saataville (Ympäristöhallinto 2016). Tätä aineistoa voisi käyttää yhdistettynä Luonnonvarakeskuksen keräämiin kalastustietoihin, jolloin saataisiin massiivinen määrä dataa prosessoitavaksi. Datasta voisi luoda malleja esimerkiksi kestävään kalastukseen, järvien rehevöitymisen seurantaan tai kalastamisen vaikutuksesta kalakantoihin. Mallit luotaisiin verraten eri järvien rehevöitymistä, kalakantoja, kalastusmääriä sekä muita parametreja. Nämä mallit voitaisiin esittää graafisesti Maanmittauslaitoksen karttoja hyväksi käyttäen. Datalle löytyisi varmasti myös muita mielenkiintoisia tutkimuskohteita. Arkielämässä datalla voitaisiin osoittaa kuluttajille esimerkiksi elintarvikkeeksi kalastetun kalan vaikutus fosforin poistoon vesistöistä. Tiedon voisi lisätä aiemmin mainittuun QR-koodiin, jolloin se olisi helposti saatavilla tuotepaketin kyljestä.

LÄMPÖTILASEURANTA JA KULJETUS

Mobiilisovelluksen ohella Nostetta särkikaloista -hanke tutki reaaliaikaisen kuljetus- ja lämpötilaseurannan mahdollisuuksia. Lämpötilanseurantaan löytyi etäluettavia mittareita eri tekniikoilla, kuten RFID (Radio Frequency Identification), NFC (Near Field Communication), WiFi ja Bluetooth. Käytännön testien perusteella parhaimmaksi osoittautui Bluetoothilla varustettu lämpöanturi. Bluetoothin virrankulutus on pientä, ja sen kantosäde on riittävä. Lämpöanturi yhdistetään puhelimen kanssa ja sijoitetaan kylmäkonttiin. Anturi lähettää jatkuvalla syklillä lämpötilatietoja puhelimelle. Kun puhelin vastaanottaa tiedot, se hakee GPS:llä senhetkisen paikannustiedon. Paikannus- ja lämpötilatiedot yhdistetään ja lähetetään palvelimelle, josta tiedot voidaan esittää reaaliajassa verkkosivuilla.

Vaikka kalastamisessa käytetään jo paljon edistynyttä tekniikkaa, kuten luotaimia, ovat digitaaliset palvelut jääneet vähemmälle huomiolle. Digitaalisuudella on paljon annettavaa myös näinkin perinteikkäälle alalle. Logistiikka- ja jalostusketjun digitalisointi vähentäisi aikataulutuksiin kuluvaan aikaa. Tarkemman tiedon ansiosta myös uusilla kuluttajilla olisi mahdollisuuksia tutustua kalatuotteisiin ja nykyisten asiakkaiden kuluttajakokemusta voitaisiin parantaa. Dataa prosessoimalla voidaan helpottaa myös tutkijoiden tiedon keruuta ja mallintamista.

LÄHTEET

Järvikalan jäljet. 2017. WWW-sivut. Saatavissa <https://www.xamk.fi/tutkimus-ja-kehitys/jarvikalan-jaljet-saalistietoa-ja-kestavyytta/> [viitattu 15.11.2019].

Kalastuslaki 1349/2015.

Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. 2016. WWW-sivut. Saatavissa [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Ymparistohallinnon_avoin_tieto_nyt_yhdes\(37903\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Ymparistohallinnon_avoin_tieto_nyt_yhdes(37903)) [viitattu 18.11.2019]

JÄRVIKALAN KULJETUS- LOGISTIIKKA ITÄ-SUOMEN ALUEELLA

Matti Utriainen

Vajaasti hyödynnettyjen kalalajien hyötykäyttöä on pyritty kehittämään aktiivisesti 1990-luvulta lähtien. Vajaasti hyödynnettyihin kalalajeihin kuuluvat muun muassa särki, lahna, kuore ja ahven. Selvityksen tavoitteena oli tarkastella lähinnä sivusaalina saatavien särkikalojen hyödyntämiseen liittyvää logistiikkaa Etelä-Savon, Pohjois-Savon ja Pohjois-Karjalan maakuntien alueella.

Kalansaaliiden logistiikka on tällä hetkellä puutteellisesti organisoitu ja kuljettaminen on kallista, koska kalastajat toimivat itsenäisesti ja volyymit ovat pieniä ja sesonkiluonteisia. Logistiikan keskeisiä haasteita Etelä-Savossa, Pohjois-Savossa ja Pohjois-Karjalassa ovat muun muassa seuraavat tekijät:

- Saaliskokojen suuret vaihtelut
- Paljon kalastajia laajalla alueella
- Ruokakalan pyynti tulee tapahtua kylmänä kautena makutekijöiden takia
- Pyyntikausi on lyhyt, ja jatkojalostus ja pakastus tulee tehdä lyhyen ajan sisällä
- Kalatuotteiden ja tuottajahintojen alhainen taso

KULJETUSLIIKKEIDEN TOIMINNAOHJAUSJÄRJESTELMÄT

Yksi hankkeen tavoitteista oli selvittää, miten kuljetusten tilaaminen voitaisiin automatisoida tietotekniikan avulla. Kuljetuksien ohjaus tapahtuu nykyään usein digitaalisesti. Tämä tarkoittaa, että kuljetusliike vastaanottaa kuljetustilaukset suoraan järjestelmään pääosin asiakkaan syöttäminä ja isojen asiakkaiden osalta suoraan asiakkaan toiminnan-ohjausjärjestelmästä rajapinnan kautta. Pienemmät kuljetuspalveluiden tilaajat käyttävät yleensä nettiportaalia tai puhelintilausta. Tilauksen välittämistapoja on neljä:

1. Puhelin ja sähköposti
2. Logistiikkapalveluntarjoajien verkkosivut ja portaalit (käsin syöttö www-käyttöliittymän kautta)

3. Palvelukeskusratkaisu (yksi rajapinta palveluntarjoajan kanssa, joka hallitsee rajapinnat kuljetusliikkeiden kanssa)
4. Oma ohjelmisto tai järjestelmä (tiedon suora siirto järjestelmien välillä)

Hankkeen johtopäätöksenä oli, että suoraan järjestelmästä toiseen välittyvät tiedot ovat teknisesti mahdollisia, mutta odotettavissa olevilla volyymeillä se ei ole järkevää. Haastatteluiden perusteella sähköposti ja portaalit ovat todennäköisesti riittäviä järjestelmiä.

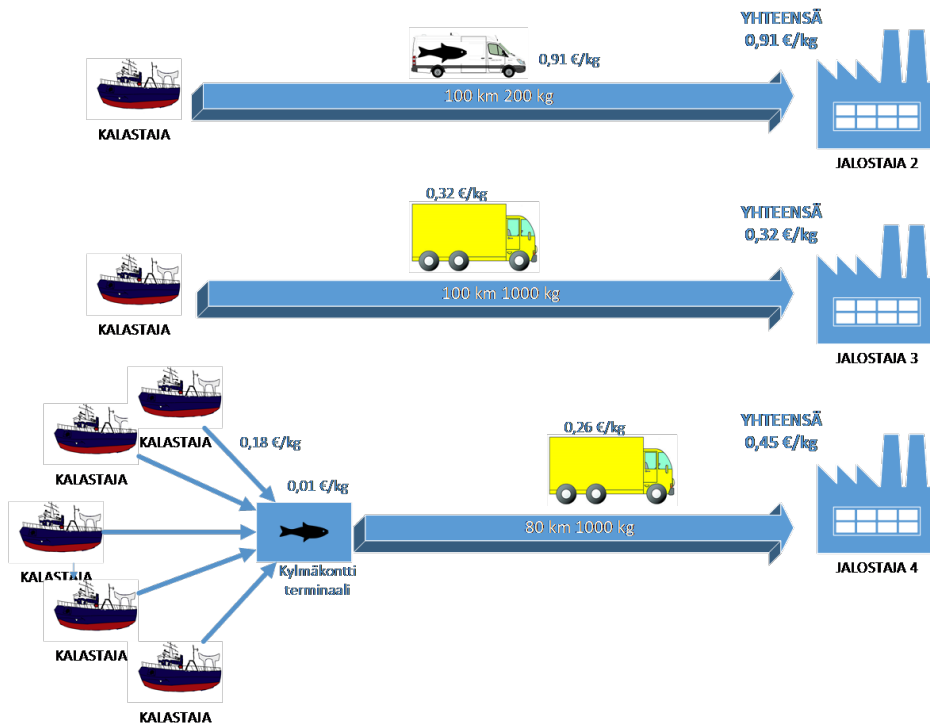
KULJETUSTAVAT

Tyypillinen kuljetettavan sivusaaliin koko on alle 200 kg. Kalastajat kuljettavat saaliin yleensä joko styrox-laatikoissa tai suurissa muoviasioissa (ns. kalasammioissa tai -paljuissa). Yleisesti ottaen kertakäyttöiset styrox-laatikat pyritään korvaamaan palautettavilla muoviasioilla. Palautettavuus edellyttää toimivaa paluulogistiikkaa, joka voi lisätä logistiikkakustannuksia. Hankkeen aikana tarkasteltiin myös erilaisia kuljetuspakkaustyyppejä, mutta nykyiset pakkaukset osoittautuivat kilpailukykyisiksi. Uudet vedenpitävät kertakäyttöiset pahvilaatikat ovat kiinnostava vaihtoehto styrox-laatikoille.

Sumpituksen todettiin olevan hyvä keino koota pienempiä kertasaaliita suuremmiksi toimituseriksi. Sumpussa kalat voivat odottaa kuljetusta muutaman päivän, jolloin voidaan päästä jopa 1 000 kg kuljetuserään.

TERMINAALI

Terminaalin tarkoituksena on koota useita pieniä kalasaaliita yhteen paikkaan, josta ne kuljetetaan suurimpina erinä jalostajille. Seuraavassa kuvassa on esitetty periaatetasolla kuljetustavan vaikutus kuljetuskustannuksiin.



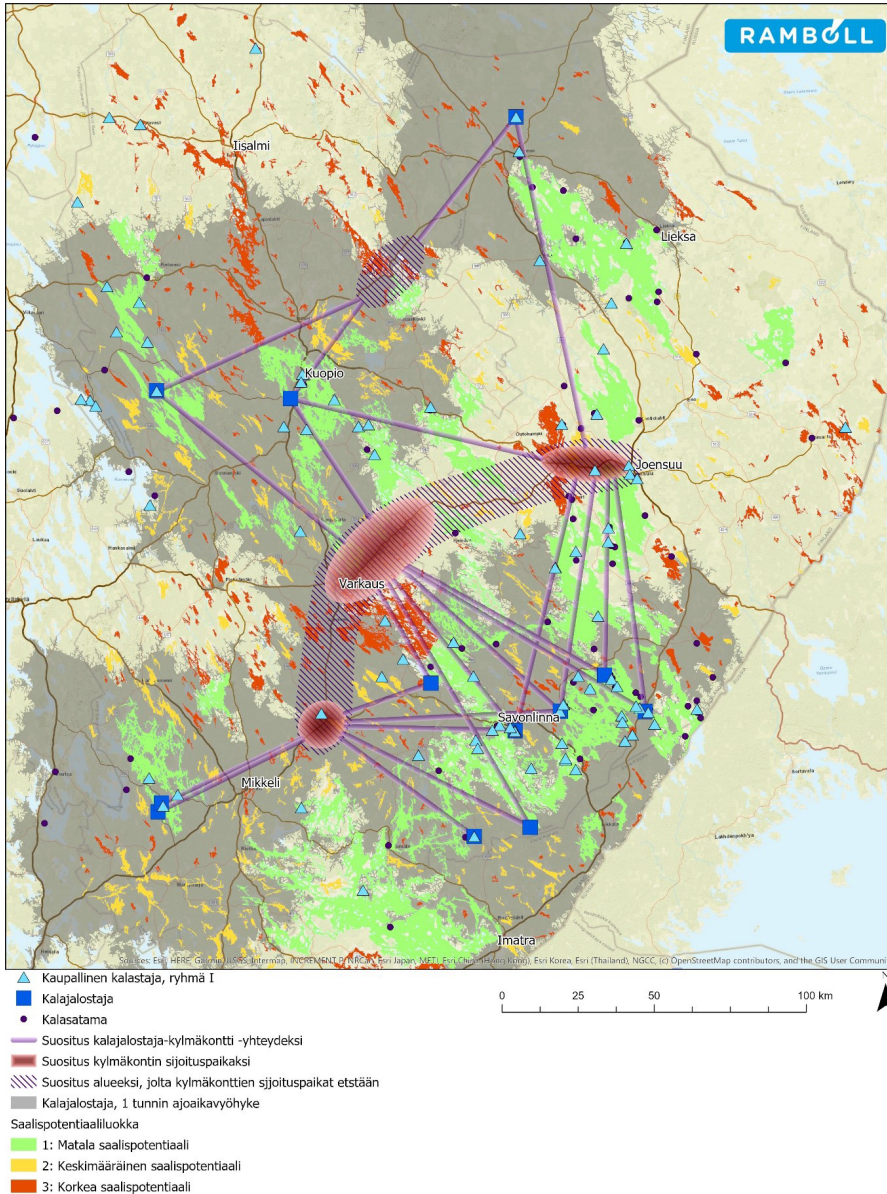
Kuva 1. Periaatteellinen laskelma kuljetuskustannuksista (Ramboll Finland Oy).

Terminaali voi olla joko rakennus tai kevyempi kylmäkonttiin perustuva järjestelmä. Terminaalin omistajuuteen ja operointiin on useita vaihtoehtoja:

- **Jalostaja:** Esimerkiksi oululaisella Hätälällä on useita kylmäkontteja, joista yritys suorittaa keskitetyn keräilyn. Huonona puolena on keskittyminen vain yhteen jalostajaan.
- **Jalostajien yhteenliittymä:** Tässä järjestelmässä voi muodostua kilpailullisia haasteita tai jopa kartellinomaista toimintaa.
- **Kalastajat:** Useat kalastajat voivat hankkia kylmäkontin liikenteellisesti hyvään paikkaan. Kalastajat voivat perustaa toimintaa varten osakeyhtiön tai osuuskunnan. Haasteeksi voivat muodostua käytännön organisointi ja operointi.
- **Tukkuri:** Tukkuri ostaa kalat kalastajilta, kerää saaliin alueellisiin kylmäkontteihin ja myy jalostajille tai suoraan kauppaan. Menettely on vaivaton kalastajalle, mutta kalasta saatava hinta on pienempi. Toisaalta kuljetuskustannukset jäävät pienemmiksi.
- **Kunta tai kunnat:** Kunnat voisivat hankkia yleisessä käytössä olevia kylmäkontteja jäähileasemien tapaan. Tässäkin mallissa haasteiksi voivat muodostua käytännön organisointi ja operointi.

ALAN TOIMIJOIDEN SJOITTUMINEN JA TERMINAALIN SIJAINITARKASTELU

Itä-Suomen alueella kalastajat ovat sijoittuneet laajalle alueelle (kuva 2). Tässä hankkeessa keskityttiin vain 1. ryhmän päätoimisiin kalastajiin. Terminaalin sijainnilla on keskeinen merkitys järjestelmän toimivuuteen. Sijaintimalleja on kaksi: kalastajien ja jalostajien sijaintiin perustuva malli. Jälkimmäinen todettiin paremmaksi, jos terminaaleja on suhteellisen vähän (1–3 kpl), ja tarkoituksena on lisätä useiden kalastajien saaliiden myyntiä useille jalostajille.



Kuva 2. Terminaalien potentiaaliset sijoituspaikat

SUOSITUKSET

1. Kalastajien ja jalostajien hankintaketjun kehittäminen

Vajaasti hyödynnettyjen kalalajien hankintaketju on organisoitava paremmin. Kalastajien ja jalostajien on luotava sopimusteitse parempi ennustettavuus sekä kysynnälle että tarjonnalle.

2. Sumputus

Sumputus on edullinen tapa kerätä suurempia toimituseriä. Särkikaloja sivusaaliina kalastavien kalastajien kannattaa investoida sumpppuihin.

3. Kylmäkonttipilotti

Kylmäkonttiin perustuvaa logistiikkajärjestelmää kannattaa kokeilla. Kokeilun kustannukset ja riskit ovat suhteellisen pieniä, koska kontti voidaan vuokrata tai ostettava kontti myydä kokeilun jälkeen. Kokeiluun tulee saada mukaan useita kalastajia ja ainakin yksi jalostaja. Toiminnan organisaattori voi olla projektikohtainen aktiivinen toimija.

4. Sähköisen saalisilmoitusjärjestelmän kehittäminen

Sähköisien järjestelmien kehittämistä tulee jatkaa ja sillä voidaan tukea kalastajan ja jalostajan välistä kalakauppaa sekä kuljetuksien tilaamista. Kuljetuksien tilaamisen volyymi on niin pieni, että digitaalista tiedonsiirtoa järjestelmästä järjestelmään tuskin kannattaa toteuttaa.

SELVITYSTÄ VARTEN HAASTATELLUT HENKILÖT

Kettunen, M. Ammattikalastaja. Haastattelu 6.9.2019.
Korhonen, J. 2019. Toimitusjohtaja. Haastattelu 5.9.2019. Kalavapriikki Oy.
Puranen, P. Kalastaja. Haastattelu 5.9.2019. Pietarin Kala Oy.
Pöyry, T. Yrittäjä. Haastattelu 6.9.2019. Puula-Särvin Oy.
Ruokonen, T. Tutkija. Haastattelu 6.9.2019, Jyväskylän Yliopisto.
Sahama, P. Aktivaattori. Haastattelu 6.9.2019. Itä-Suomen Kalatalousryhmä.
Tolvanen, M. 2019. Toimitusjohtaja. Haastattelu 5.9.2019. Pielisen Kalajaloste Oy.
Tynkkynen, O. 2019. Myyntivastaava. Haastattelu 5.9.2019. Kerimäen Kalatalo Oy.

TAUSTAKIRJALLISUUS

Jori, Marko 2018: Hyödynnetään järvikalaa monipuolisesti, PowerPoint-esitys, Pyhäjärvi instituutti.

Kaski, Outi 2010: Vähempiarvoisen kalan hyödyntämismahdollisuudet teollisuudessa -esiselvitys, Kokkolan kaupunki.

Loman, Kaj 2017: Hoitokalastuksen kokemuksia, käytäntöjä ja tuloksia eräiltä suomalaisilta ja ruotsalaisilta järviltä, Päijät-Hämeen Vesijärvisäätiö.

Ruokonen, Timo ym. 2019: Sisävesien talouslajien saalispotentiaali Suomessa, Jyväskylän yliopiston bio- ja ympäristötieteiden laitoksen tiedonantoja (julkaisematon), Jyväskylä.

Setälä, Jari 2017: Läpileikkaus toteutuneista särkikalahankeista, mitä on opittu? Vajaasti hyödynnettyjen kalojen seminaari, Nastola.

Setälä, Jari (Luke) ja Svanbäck, Guy (Österbottens Fiskarförbund r.f.) 2017: Raaka-aineen saatavuus ja laatu, PowerPoint-esitys.

Suomi, Iia 2018: Lahna-, särki- ja ahvensaaliiden koostumus järvikalastuksissa ja erikokoisten kalojen hyödynnettävyys kalanjalostuksessa, Jyväskylän yliopisto, Matemaattisluonnontieteellinen tiedekunta, Bio- ja ympäristötieteiden laitos.

Turunen, Janne 2014: Hajautetun keskitetty järvikalan keräily ja kauppahanke, Tmi ColdFin.

