

# Kalankasvatuksen kestävä kasvu - Tuotannon mahdollistaminen uusilla merialueilla

**Loppuraportti**  
**22.6.2015**  
**Markus Kankainen**

---

HANKKEEN DIARINUMERO:	4873/3561/2012
HANKKEEN KESTO	22.11.2013-31.5.2015
RAHOITTAJA	Varsinais-Suomen ELY-keskus Suomen elinkeinokalatalouden toimintaohjelma, toimenpide III.1: Alan ammattikunnan toimet
HANKKEEN TEKIJÄ	Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 2015 alkaen Luonnonvarakeskus
YHTEYSHENKILÖ	Tutkija Markus kankainen Luonnonvarakeskus Itäinen Pitkäkatu 3, 20540 Turku Puh:0405122652 sähköposti: <a href="mailto:markus.kankainen@luke.fi">markus.kankainen@luke.fi</a>



**EU investoi kestävään  
kalatalouteen**

## Johdanto

Ainoastaan kalaa kasvattamalla voidaan vastata lisääntyvään kalan kysyntään. Vaikka kalankasvatus on maailmalla nopeimmin kasvava ruuantuotantotapa, Suomessa tuotantomäärä on laskenut. Yrittäjät eivät ole hakeneet uusia tuotantolupia, koska lupaprosessi on kallis ja takeita luvan saamiselle ei ole ollut. Suomessa myönnettiin 2014 ensimmäinen tuotantolupa merialueille 80-luvun jälkeen. Sen sijaan vanhoja tuotantolupia ja niiden tuotantomääriä on vähennetty ja kotimainen kalatuotanto on 90-luvulta puolittunut. Elinkeino on siirtynyt naapurimaahan, jossa tuotantoa on ollut mahdollista kasvattaa. Samalla kalatalouden työpaikat ja tuotannon synnyttämä arvonlisä on vähentynyt Suomessa puoleen, ja kotimaan markkinoilla myytävän kalan kotimaisuusaste on enää noin 16 %.

Kansallisen vesiviljelystrategian 2015, vesienhoitosuunnitelmien sekä muiden elinkeino- ja ympäristöpoliittisten tavoitteiden johdosta kalankasvatukselle on tehty kansallinen sijainninhjaussuunnitelma, jossa määritetään missä kaloja voidaan jatkossa tuottaa kestävästi. Samanaikaisesti myös kalankasvatuksen ympäristölupaohjetta on uusittu. Molemmissa hankkeissa on tuotettu tietoa, jota voidaan hyödyntää, kun haetaan kalankasvatukselle kestäviä tuotantomahdollisuuksia ja alueita. Kansalliseen sijainninhjaussuunnitelmaan sekä FAO:n arvioihin perustuen suurin osa kalasta tullaan jatkossa tuottamaan avomerellä.

Tässä hankkeessa on arvioitu millä perustein, edellytyksin ja toimintamallien avulla Suomalaista kalatuotantoa voidaan lisätä Itämerellä. Hankkeen tavoitteena on tuottaa tietoa sekä toimialan yrityksille että viranomaistahoille.

## Hankkeen tavoitteet

**Hankkeen yleistavoitteena oli arvioida missä ja millä edellytyksin merikalankasvatusta voidaan toteuttaa.** Hankkeessa selvitettiin mitä haasteita Suomen merikalankasvatuksen kasvulle on ja pyrittiin löytämään niihin alustavasti ratkaisumalleja.

Hankkeen yksityiskohtaisemmat tavoitteet:

- 1. Arvioidaan avomerikalankasvatuksen toimintaedellytyksiä tuotantokierron ja -ketjun näkökulmasta**
- 2. Tuotetaan tietoa avomerikasvatusmenetelmistä, paikanvalinnasta sekä tuotantolosuhteista avomerellä**
- 3. Arvioidaan tuotantopaikan valintaan ja tuotantomääriin liittyviä reunaehtoja**

## Rahoitus ja aikataulu

Varsinais-Suomen ELY-keskus myönsi päätöksellään 18.4.2013 riista- ja kalatalouden tutkimuslaitokselle ”Kalankasvatuksen kestävä kasvu tuotannon mahdollistaminen uusilla merialueilla” hankkeelle 49 987 euroa avustusta. Rahoitus saatiin Suomen elinkeinokalatalouden toimintaohjelman toimenpiteestä III.1: Alan ammattikunnan toimet. Myönnetty rahoitus kattoi 90 % hyväksytyjen kustannusten kokonaismäärästä. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen ja myöhemmin luonnonvarakeskuksen omarahoitusosuus oli 10% kustannuksista. Kuluista 48 241 oli varattu palkkoihin, 4 000 euroa ostopalveluihin, 2900 euroa matkoihin ja 400 euroa muihin kuluihin. Hankkeessa matkakustannukset ylittyivät 875 euroa jolloin vastaavalla määrällä vähennettiin työn osuutta. Muilta osin hanke toteutui rahoitussuunnitelman mukaisesti. Hanke toteutui myös ajallisesti hankesuunnitelman mukaisesti päättyen vuoden 2015 toukokuun lopussa. Hankkeen tavoitteiden täytäntöön panemiselle perustettiin jatkohanke ”Ympäristötehokas kalankasvatus ja ympäristövaikutusseurantamenetelmien kehittäminen” erillisellä rahoitushakemuksella.

## Seurantaryhmä

Hankkeelle perustettiin seurantaryhmä, johon kuuluivat Timo Halonen Maa- ja metsätalousministeriöstä, Anssi Ahvonen Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksesta, Anu-Maria Sandelin Kalankasvattajaliitosta, Mirva Wideskog VS ELY ympäristöyksiköstä, Hannu Kokko ja myöhemmin Ville Salonen Aluehallintovirastosta, Kari Ranta-aho VS ELY kalatalous yksiköstä. Seurantaryhmän kokoukseen osallistuivat myös projektia vetänyt Luke:n tutkija Markus Kankainen ja hankkeeseen osallistunut tutkija Jari Setälä. Seurantaryhmä

kokoontui hankkeen aikana kaksi kertaa, ensimmäisen kerran hankkeen alussa 11.6.2014 ja toisen kerran hankkeen lopussa 1.4.2015. Seurantaryhmä teki kokouksissaan ehdotuksia muun muassa hankkeen tulosten viestinnästä sekä elinkeinolle ja hallinnolle. Seurantaryhmässä keskusteltiin erityisesti tulevaisuuden tutkimustarpeista merialueella, jonka seurauksena myös aloitettiin uusi aihepiiriin liittyvä hanke.

## Toteutus

### Yrittäjäyhteistyö

Hankkeessa haastateltiin laajasti merellä toimivia yrittäjiä. Yrittäjien kanssa arvioitiin erityisesti Suomen olosuhteisiin liittyen mitä haasteita merikasvatuksessa on. Avomerikasvatukseen liittyen erityisesti arvioitiin, että nykyisin käytössä olevat tekniset ratkaisut eivät sellaisenaan sovellu täysin avoimille alueille, mutta kynnys osittaisiin suojaisille alueille on pienempi sovelletulla nykyisin käytössä olevalla tuotantotekniikalla. Yleisesti yrittäjillä oli kiinnostusta kasvattaa tuotantoa avomerellä. Eräät yritykset olivat valmiita lähtemään avomerelle vähemmän teknisin laitteistoin, mikä olisi helpompaa vaikeiden olosuhteiden näkökulmasta; mutta toiset olivat sitä mieltä että esimerkiksi monitorointi on edellytys tuotannolle, jolloin kyseenalaistettiin teknisten laitteiden toimivuus, työskentelyturvallisuus ja kustannustehokkuus avomeriolosuhteissa.

Yleisen näkemyksen perusteella tuotantoyksikköjen tulee olla huomattavasti nykyisiä suurempia että yrittäjillä on halua ja mahdollisuutta investoida avomerelle, koska investoinnit ovat kalliita ja huoltoetäisyydet kasvavat. Tähän liittyen avomerialueiden kasvatuslupien määrät ovat keskeisessä asemassa tuotannon kasvun kannalta, koska muuten niihin ei investoida.

Yrittäjien kanssa keskusteltiin myös kasvatuslupien hakemiseen liittyvistä haasteista. Tämän perusteella ja ympäristöoikeudellisen analyysin perusteella pohjalta arvioitiin miten lupien hakemiseen liittyvää byrokratiaa voisi vähentää ja lupien ennustettavuutta lisätä. Hankkeen tietojen perusteella osallistuttiin muun muassa kalankasvatusta koskevan ympäristösuojelulain kehittämistyöhön.

Yrittäjien kanssa tutustuttiin sekä kartalla että merellä kansallisen sijainninhjaussuunnitelmassa määritettyihin alueisiin ja keskusteltiin mahdollisista toimintamalleista kyseisillä alueilla. Samalla hankkeessa tuotettiin yrityksille karttamateriaaleja ja esimerkiksi investointilaskelmia ja olosuhdeanalyysseja tulevia lupahakemuksia ja investointien suunnittelua varten. Alueet poikkeavat olosuhteiltaan paljon toisistaan, samoin kuin niissä tarvittavat tuotantovälineistöt. Tuotantokiertoon liittyen useammat yrityksistä nostivat esille poikastuotannon ongelmaksi jos avomerelle myönnetään suuria lupia; kehitysajatuksia oli uusien poikastuotantopaikkojen suunnittelu merialueelle; kiertovesikasvatettujen poikasten kokeileminen merialueella ja poikasten kasvatus avomerellä.

### Vaikutteet ulkomailta

Hankkeessa tutustuttiin kattavasti muualla maailmassa käytössä oleviin avomerikasvatustekniikoihin, jotta voitaisiin arvioida, miten niitä voidaan soveltaa myös Suomeen. Lisäksi perehdyttiin miten tuotantolupaprosessit ja alueellinen suunnittelu on järjestetty Euroopassa ja maissa jossa tuotanto on voinut

kasvaa enemmän. Tuotantopaikkakohtaisiin olosuhde- ja vaikutusarviointeihin sekä erilaisiin tuotantolaitte standardeihin perehdyttiin, että voitaisiin arvioita, mitä riskejä tulee ottaa huomioon ja miten niitä on mahdollista hallita vaikeissa olosuhteissa. Suurimmat kalankasvatustekniikat muun muassa standardoivat laitteensa olosuhteiden ja toimintatapojen esimerkiksi ankkuroinnin perusteella. Tuotantopaikkaa valitessa perehdytään myös mahdollisimman tarkasti paikallisiin olosuhteisiin kuten esimerkiksi meren pohjaan, jotta kiinnitys voidaan suunnitella oikein.

Useassa maassa julkinen taho oli ottanut toimenpiteekseen kalankasvatustekniikoiden paikanvalintaan eli kaavoitukseen ja tuotantolupien liittyvät toimenpiteet. Tällä toimintamallilla luotiin edellytyksiä yritystoiminnalle, koska selvitykset ovat usein liian moniulotteisia yksittäisille toiminnanharjoittajille. Suomessa toistaiseksi lupien ja tuotantopaikkojen valinta on ollut yritysten vastuulla.

Hankkeessa käytiin joka vuosi järjestettävässä ”Offshore mariculture” Konferenssissa, jossa tutustuttiin uusiin innovaatioihin sekä arvioitiin kalan kysynnän kasvua ja tuotannon järjestämistä; Matkakertomus on esitetty tämän loppuraportin liitteenä. Tuotoksia varten tutustuttiin lisäksi uusiin julkaisuihin sekä toimialan kansainväliseen viestintään.

### **Katsaus kalankasvatuksen ympäristöluvitukseen**

Lähtökohtaisesti ympäristöluvitusta ohjaa kenties merkittävimmin merikalankasvatuksen kehittymistä Itämerellä. Helsingin yliopiston ympäristöoikeustieteen tiedekunta on perehtynyt aiemmin myös kalankasvatukseen liittyvään ympäristöluvitukseen. Tässä hankkeessa pyrittiin arvioimaan yhteistyössä hankintapalveluna mitkä tekijät ohjaavat merikalankasvatuksen ympäristöluvitusta, että elinkeinon olisi mahdollista suunnitella tuotantoa tiedostaen missä ja millä perusteilla lupia myönnetään tai jätetään myöntämättä. Toisena tavoitteena oli ympäristöluvituksen kehittämiskohteiden tunnistaminen. Merikalankasvatuksen ympäristöluvituksesta syntyi hankkeen aikana Pro gradu tutkimus, jossa tutustuttiin sekä tilastollisesti että uusimpien tapaustutkimusten kautta merikalankasvatuksen luvitukseen. Työtä ohjasi sekä substanssin ja kontaktien kautta RKT ja luvitukseen liittyvissä kysymyksissä seurantaryhmään osallistunut Aluehallintovirasto. Hankkeen aikana haastateltiin lisäksi ympäristövaikutusarviointien asiantuntijoita; haastattelujen ja ympäristöluvitukseen liittyviin kehittämistarpeiden tunnistamisen jatkoseurauksena perustettiin jatkohanke ”Ympäristötehokas kalankasvatus ja ympäristövaikutusseuranta”, jossa pyritään tuottamaan tietoa esiin nousseisiin tietotarpeisiin.

## **Tuotokset ja liittyminen muihin toimialan kehittämistoimenpiteisiin**

Hankkeen aikana valmistui tai on valmisteilla useita kirjallisia raportteja (Kuva 1). Lisäksi hankkeesta on pidetty useita esitelmiä sekä kirjoitettu julkaisuja toimialan lehtiin. Koska hankkeen tavoitteena oli selvittää merikalankasvatuksen kehittämistarpeita, niistä tehtiin yhteenveto tähän loppuraporttiin suunnitteilla olevaa Euroopan meri ja kalatalousrahastoa varten, jonka arviointityöhön myös osallistuttiin tässä hankkeessa

saavutetun tietotaidon avulla. Kehittämistarpeita kalankasvatuksen kestäväälle kasvulle on arvioitu loppuraportin seuraavassa kappaleessa.



Kuva 1 Hankkeen julkaisuja

## Kalankasvatuksen kestävä kasvun kehittämistarpeita

Seuraavassa on arvioitu mitä kehittämistarpeita kalankasvatuksella on Suomessa erityisesti merialueella. Listassa esitetyt teemat on yhteenveto hankkeen johtopäätöksistä jotka perustuvat merikalankasvattajien haastatteluihin, muiden sidosryhmien kanssa käytyihin keskusteluihin sekä hankkeessa toteutettuihin tutkimuksiin ja selvityksiin. Yleisesti teemoissa on luonteenomaista, että kehittämistarpeet vaativat yhteistyötä toimialan sidosryhmien välillä. Kutakin teemaa on pyritty konkretisoimaan lyhyen kuvauksen avulla ja samalla on ehdotettu mahdollisia kehittämistoimenpiteitä. Vaikka kehittämistarpeita on paljon, lyhyellä ja erityisesti pitkällä aikavälillä on odotettavissa että kalankasvatus meressä tulee lisääntymään, joten ennemmin tai myöhemmin kyseiset haasteet on ratkaistava.

### Ympäristöluvitusta

Kalankasvatus on ruuantuotantoa joka vaatii merkittävässä mittaluokassa ympäristöluvan. Merialueelle on myönnetty 2014 yksi uusi ympäristöluva 30 vuoteen. Ympäristöluvituksessa tulee yhteen sovittaa ympäristö- ja elinkeinopoliittisia tavoitteita siten että kalankasvatusta kohdellaan toimialana oikeudenmukaisesti eli samanarvoisesti kuin muitakin kuormittajia ja ruuan tuottajia. Näiltä osin elinkeinon ja sitä tukevan tutkimuksen on osallistuttavat lain suunnitteluun, koska viime kädessä laki ohjaa ympäristöluvitusta ja siten toiminnan rajoittamista.

### Tuotantopaikkojen määrittäminen

Kalankasvatukselle valmistui 2014 Kansallinen vesiviljelyn sijainninohjaussuunnitelma. Suunnitelmassa ei ole määritetty tarkoin minne ja millä ehdoin tuotantoa voi sijoittaa. Kalankasvatukselle olisi mahdollista kaavoittaa tuotantoalueita osana merialueen suunnittelua ja sinistä biotaloutta yhteistyössä paikallisen,

alueellisen ja valtakunnallisten alueiden käytön suunnittelijoiden, vesialueen omistajien (Esimerkiksi metsähallitus) sekä tuottajien ja ympäristöviranomaisen yhteistyönä.

### **Ympäristövaikutusten arviointi**

Kalankasvatuksen ympäristövaikutusten arviointia ja seuranta tulisi kehittää siten, että se mittaisi kalankasvatuksen ympäristövaikutuksia. Näin ollen tuotantoluvat voitaisiin kohdistaa kalankasvatukselle aiheuttamisperiaatteen perusteella, siten että ympäristö kestää kuormituksen.

### **Avomerituotantotekniikan kehittäminen**

Kansallisen sijainninhjaussuunnitelman perusteella erityisesti avomerellä olisi tilaa uudelle tuotannolle. Itämerellä ei ole kasvatettu kalaa toistaiseksi täysin avoimilla alueilla, vaikka kokemusta onkin jo 3/4 luokan avomerilaitoksista (Kts Julkaisut 2014b). Avomerkasvatukselle ei ole maailmanlaajuisestikaan löydetty kilpailukykyistä konseptia täysin avoimille alueille. Lisäksi Itämerellä on omat haasteet, joista ei ole vielä tietoa eikä kokemusta. Itämerellä esimerkiksi lyhyen kesäkasvukauteen perustuvan tuotantokierron ja erityisesti jääpeitteen vuoksi kalat ja tuotantolaitteet tulisi saada nopeasti jatkokäsittelyyn tai turvaan jäämassojen voimalta. Myös itämeren aallokko on terävämpi kuin suurilla syvillä merialueilla, jolloin ei tunneta tarkasti miten maailmassa yleisesti käytössä oleva tuotantotekniikka soveltuu Itämeren erilaisille avoimille alueille. Maailman merialueilla on olemassa monia erilaisia ratkaisuja jotka saattavat olla sovellettavissa Suomeen, voi toisaalta olla, että mikään olemassa olevissa ratkaisuista ei sellaisenaan sovellu ja näin ollen olisi kehitettävä uusia innovatiivisia ratkaisuja esimerkiksi yhteistyössä merirakennusteollisuuden kanssa.

### **Ruokinnan kehittäminen avomerellä**

Jos avoimilla alueilla halutaan ottaa käyttöön tiedossa olevia teknisiä parhaita ympäristökäytäntöjä ja tuotantomenetelmiä, niiden soveltuvuutta tulee kokeilla Itämeren avoimilla alueilla. Erittäin kovissa olosuhteissa kaloja kasvatetaan tavallisesti erittäin yksinkertaisten välineiden avulla, koska tekniset ratkaisut eivät kestä kovaa merenkäyntiä. Kaloja ruokitaan tällöin yleisesti veneestä, silloin kun paikanpäälle on mahdollista mennä. Tiedettävästi kuitenkin monitorointiin perustuvalla ruokinnalla on mahdollista päästä parempaan taloudelliseen ja ympäristötehokkuuteen, mutta ei ole tarkkaa tietoa mitkä menetelmät soveltuvat ja ovat riittävän kustannustehokkaita Itämerellä.

### **Tuotantokierron turvaaminen**

Avomerkasvatuksen lisäksi tulee olla riittävästi talvehtimispaikkoja ja kalanpoikasia, jotka soveltuvat tuotantokiertoon. Elinkeinotoimijoiden näkemykset poikastuotannon järjestämisestä poikkeavat; on ehdotettu että poikaset kasvatetaan kiertovesilaitoksissa, avomeryksiköissä tai sisäsaaristoon perustettaisiin uusia pienempiä poikastuotantoyksiköitä, jotka eivät kuormita paljon. Tällä hetkellä ei ole tietoa miten suomalaisilla kasvatuslajeilla ja poliittisessa toimintaympäristössä kyseiset toimenpiteet onnistuvat. Rannikon läheisyyteen

tulisi myös mitä ilmeisimmin kartoittaa ja varata soveltuvia alueita talvehtimis- ja perkuupaikoiksi että kasvatetut kalat saataisiin tasaisesti markkinoille.

### **Riskien hallinnan ratkaisut**

Kalankasvatustoimintojen tai toimintaympäristön muuttuessa tulee huomioida miten erilaisiin riskeihin on mahdollista varautua ennalta tai jälkeen. Kalankasvatuksessa riskit kasvavat suuremmiksi jos yksikkökohtaiset tuotantomäärät kasvavat kun toimintoja esimerkiksi keskitetään tai perustetaan suuria laitoksia. Vaativat olosuhteet aiheuttavat riskin tuotannolle ja työntekijöille. Tauteihin tai haittaeläimien aiheuttamiin riskeihin ei ole mahdollista turvautua samoilla menetelmillä kuin ennen. Lisäksi rahoitus ja markkinariskit kasvavat, kun ja jos logistisia ja saatavuuteen liittyviä haasteita ei pystytä ratkaisemaan.

### **Avomerikasvatuksen kilpailukykyyn arvioiminen**

Avomerikasvatuksen kilpailukykyyn vaikuttaa vain muutamia tekijöitä mainittuna: tuotantomäärät, olosuhteiden ja teknisten ratkaisujen perusteella valittava tuotantolaitteisto, etäisyydet sekä kalojen tuotannollinen tehokkuus. Kun yritykset tekevät tai hallinto toteuttaa kehittämistoimenpiteitä on syytä arvioida toimenpiteiden vaikutukset pääoman tuottoon sijoittajien näkökulmasta. Toistaiseksi esimerkiksi Norjassa suuret avomeren reunassa olevat yksiköt ovat olleet erittäin kannattavia, mutta täysin avoimilla alueilla tuotanto ei ole vielä yleistynyt, vaikka kysyntää kalalle olisi. Erilaisten toimenpiteiden ja rahoitusinstrumenttien avulla on mahdollista vaikuttaa kilpailukykyyn ja tuotannon kasvuun. Näin ollen yhteiskunnan näkökulmasta tulisi selvittää mihin toimenpiteisiin kyseiset T&K panokset tulisi suunnata.

### **Eri kasvatuslajit ja kalan laatu avomerikasvatuksen tuotanto-olosuhteissa ja tuotantokierrossa**

Suomessa kilpailukykyä voidaan parantaa erikoistumalla erilaisiin kotimaisiin kasvatuslajeihin, kuten siika ja kuha, tai erilaisiin tuotteisiin kuten esimerkiksi mädin ja laadukkaan lihatuotannon yhdistäminen. Kyseiset lajit ja tuotteet vaativat niille ominaisia tuotantomenetelmiä ja ei ole lainkaan selvää näiden reunaehtojen puitteissa miten kalat menestyvät avomerialueilla ja voidaanko siellä ottaa käyttöön lajikohtaisia tuotantomenetelmiä, kuten esimerkkinä valaistus vaatii sähköntuottoa sukukypsyyden säätämässä. Avomerikasvatuksessa tulisi myös tarkentaa soveltuuko tuotantorytmi lainkaan esimerkiksi hidaskasvuisten lajien kasvattamiseen siten että saadaan markkinavetoisia kalatuotteita.

## **Arviointi**

Hanke on toteutettu hankesuunnitelman mukaisesti. Hankkeen lopputuloksena syntyi näkemys merikasvatuksen kehittämistarpeista samalla kun tuotettiin tietoa toimialan kehittämiseksi esimerkiksi julkaisujen muodossa. Julkaisut lähetettiin suoraan merialueella kalaa kasvattaville yrityksille sekä muille sidosryhmille. Hankkeessa tehtiin yhteistyötä yrittäjien, tutkimuksen ja muiden sidosryhmien kanssa ongelmien ratkaisemiseksi. Hankkeen pohjalta syntyi kumppanuushanke ”Ympäristötehokas kalankasvatus



ja ympäristövaikutusseurantamenetelmien kehittäminen” jossa tavoitteena on pilotoida yhteistyössä yrityksen ja tutkimuksen kanssa ympäristötehokasta ruokintatekniikkaa avomeriolosuhteissa; hankkeessa myös pyritään parantamaan vaikutusarviointia Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) kanssa tehtävällä kehitysyhteistyöllä.

## Julkaisut/tuotokset

Eskelinen U, Vielma J, Setälä J ja Kankainen M, (X) Vesiviljelyn ympäristösäätely Suomessa – Luke työraportteja, julkaisematon,

Kankainen M ja Niukko J, 2014a, Kalankasvatuksen tuotanto-olosuhteet Suomen rannikolla, Riista- ja kalatalous Tutkimuksia ja selvityksiä nro 8/2014.

Kankainen M ja Vielma J, 2014b, Kalankasvatuksen avomeritekniikat ja niiden soveltuminen Suomen merialueille, Riista- ja kalatalous Tutkimuksia ja selvityksiä, nro 11/2014.

Kankainen M, Mikalsen R ja Niukko J, 2014c, Avomerikalankasvatuksen investointikustannukset ja kilpailukyky Itämerellä. Riista- ja kalatalous Tutkimuksia ja selvityksiä, nro 12/2014.

Kankainen M., Vielma J ja Niukko Jari;(X) Kalankasvatuksen tuotanto-olosuhteiden vaikutus tuotannon tehokkuuteen avomerialueilla Luke työraportteja, julkaisematon.

Kankainen M, Salo S (X) Kalankasvatuksen ympäristöluvitusta ja parhaat käytännöt ympäristövaikutuksen arviointiin, Luke työraportteja, julkaisematon

Kankainen M, 2014, Avomerikasvatuksen näkymiä meiltä ja maailmalta, Kalankasvattaja 3/2014.

Salo. S. 2014, Analyysi merellä sijaitsevien verkkoallaslaitosten ympäristölupakäytännöistä, Pro Gradu –tutkielma, Oikeustieteellinen tiedekunta, Helsingin yliopisto.

## Liite

Matkakertomus

Napoli 9-11.4.2014

### *Offshore Mariculture Conference*

Offshore mariculture konferenssi on joka toinen vuosi järjestettävä tapaaminen, jossa keskustellaan vesiviljelyn kehityksestä merialueilla. Napolissa järjestettyyn tapaamiseen osallistui toistasataa henkilöä; viranomaisia, NGO edustajia, kasvattajia, pääomasijoittajia, välinevalmistajia sekä tutkijoita ympäri maailmaa.

#### **Intro maailman avomerikasvatuksen näkymiin**

FAO on todennut merialueet potentiaalisimmaksi alueeksi tehdä ruokaa kasvavalle maailman väestölle pinta-alan ja vesiviljelytuotannon tehokkuuden takia. Kala on rehuraaka-aineen kulutukselta tehokkain tapa tuottaa proteiinia ja muu vesiviljely (levät ym.) antavat mahdollisuuden uusien elintarvikkeiden ja muiden raaka-aineiden tuottamiseen.

Keskimääräinen kalankulutus maailmassa on 9,4 kg/v /capita ja väestön on ennustettu että 2050 mennessä kasvavan 2,4 miljardilla ihmisellä. Koska kalan lisäksi ennustetaan korvaavaan muita elintarvikkeita kalankulutus per capita ja tuotantotarve kasvaa. Vuonna 2012, 42 % (67 miljardia kiloa) kulutetusta kalasta oli kasvatettua ja sen ennustetaan olevan 2030, 63 % (156 miljardia kiloa) kulutetusta kalasta koska kalastusta ei voi lisätä.

Lisääntyvä kalankasvatustuotanto vaatii tilaa merialueilta ja FAO on määritellyt ”ekonomisen tuotantoalueen” missä jatkossa kalat on mahdollista tuottaa; kyseistä määrää kalaa ei voida tuottaa maalla. Tämän (47 km rannikosta) ekonomisen puskurivyöhykkeen avulla on arvioitu kuinka paljon tuotantoa voidaan lisätä rannikkoalueilla maailmassa tulevaisuudessa. Tässä yhteydessä on myös arvioitu ilmaston ja muiden tuotanto-olosuhdetekijöiden perusteella mitä lajeja ja kuinka paljon eri tuotantolajeja on mahdollista tuottaa. Lisäksi on arvioitu rehuraaka-aineiden, esimerkiksi eri viljalajien riittävyyttä.

Tässä yhteydessä kalankasvatustuotannon sijainninhjaus osana merialueiden käytön kaavoitusta ja vaadittavien tuotantolupien myöntäminen on todettu keskeisiksi politiikkatoimiksi ruokatutuotannon järjestämisessä. Samalla muut merialueen toiminnot tulee sovittaa yhteen kalankasvatustuotannon kanssa kestäväällä tavalla. Merialueiden käyttöä koskevat lait ovat tärkeässä roolissa alueiden käyttöönoton suunnittelussa, esim kalastuslakien ja kansainvälisten merialueiden käytön lait tulee huomioida tuotannon sijoittelussa.



Konferenssiväki kuulo-oppimassa ja vaihtamassa kokemuksia tutustumisretkellä merikasvatustalokselle

### **Investointinäkömät**

Kalankasvatus merialueilla on nopeimman kasvava ruuan tuotantomuoto ja kalan kysyntä on suurta, joten siihen investoidaan valtavasti. Innovatiivisimmat ja asialle omistautuneet pääomasijoittajat ovat sijoittaneet jo avomerikasvatukseen suuriin yksiköihin täysin avoimilla alueilla, joten tuotanto avoimilla vyöhykkeillä on jo käynnistynyt, mutta hitaammin kuin 10 vuotta sitten ennustettiin. Avoimien merialueiden tuotannon läpimurtoa tai pidemminkin teollisen tuotannon mittakaavan logistista tehokasta prosessia ei ole löydetty siten että siihen investoitaisiin todella voimakkaasti, vaikka pääoman sijoittajat ja toimialan yritykset tietävät kasvupotentiaalin. Yleinen viesti oli että toimiala löytää tekniset ratkaisut ja rahoituksenkin kunhan toiminta mahdollistetaan tuotantolupia myöntämällä.

Niin sanottuihin IMTA (Multi trophic aquaculture) ja "Multi-use platform" hankkeiden toteuttaminen (monitoimiala tuotantomuotojen yhteensovittaminen eli esimerkiksi tuulivoiman, aaltoenergian, levä tai muu kasvikasvatuksen ja kalankasvatuksen yhdistäminen) vaatii vielä suurempia jopa yhteiskunnallisia alkuihastointeja käynnistyäkseen teollisessa mittakaavassa. Jos avomerikasvatuksen "pilotointi" investoinnit liikkuvat 10 miljoonissa, niin merialueen "Multi use" hankkeiden investoinnit ovat monikymmenkertaiset.

### **Avomerikasvatuksen tuotantomenetelmät**

Merellä kalat tuotetaan verkkoaltaissa ja yleisimmin joustavissa muovikehikoissa joihin verkkokassit on pinnoitettu. Verkkoaltaiden koko ja ankkurointi valikoidaan kestämään kyseisen tuotantopaikan olosuhteet. Avomerikasvatustekniikan pioneeripohtija ja kokeilija James Ryan oli esitelmässään sitä mieltä ettei "nykyistä" tekniikkaa ole kuitenkaan mahdollista viedä uloimmille merialueille sellaisenaan.

Todella avoimilla alueilla, ilman minkäänlaista suojaa, missä vastaranta sijaitsee kymmenien-satojen ehkä tuhansien kilometrien päässä, verkkoaltaat tavallisesti upotetaan, että pinnan "energia" ei pääse vaikuttamaan rakenteisiin eikä kaloihin. Tyypillisin ruokintatapa lienee edelleen ruokkia kaloja veneestä

silloin kuin paikalle pääsee olosuhteiden puolesta, tällöin kassit nostetaan pinnalle ilmalla kuin sukellusveneet konsanaan.

Monista innovatiivisina ratkaisuista mielenkiintoisena esimerkkinä voisi mainita ”liikkuvat” ratkaisut, jossa kalat ja rakenteet on mahdollista ajaa esimerkiksi saariston suojaan kun luvassa on pahoja kelejä. Ongelma näissä liikkuvissa ratkaisuissa lienee, että tuotantoyksikön ekonominen koko on todettu kriittiseksi tehokkuuden kannalta ja esimerkiksi miljoonan kalakilon ja sitä ympäröivien rakenteiden liikuttelu ei ole kovinkaan helppoa ja nopeaa.

### **Teknisiä ratkaisuja teollisuudelta ja tutkimukselta**

Sitä mukaa kuin erilaisissa tuotantomuodoissa havaitaan ongelmia, niihin etsitään ratkaisuja. Näitä teknisiä ratkaisuja esiteltiin useissa esitelmissä mm.: suurien verkkojen puhdistuskoneita/-menetelmiä, hain ja hylkeenkestäviä sekä kovissa virtaamissa muotonsa pitäviä verkkoaltaita, haittaeläinten karkoituslaitteita, tiedonsiirtoratkaisuja verkkoaltaiden ja tukikohdan välille, energiaratkaisuja kaukaisille kasvatuspaikoille, vedellä toimivia ruokintaratkaisuja vedenalle, turvajärjestelmiä esimerkiksi merenkulkua ja varkaita varten, ankkurointiratkaisuja eri syvyyksiin, hapettimia lämpimien keliin varalle ja niin edelleen.

Lisäksi esitettiin ongelmaratkaisuihin pyrkivien tutkimusten tuloksia muun muassa rehun raaka-aineen niukkuuteen, rehurukinnan tehokkuuteen sekä kalatauteihin sekä muihin hyvinvointiasioihin liittyen.

### **Hajanaisia kuulumisia muista maista tai maanosista**

**Tanskalaiset** ovat testanneet avomeritekniikkaa itämeressä ja heillä on useita 2000-3000 tonnin lupahakemuksia vireillä Itämereen isolle kirjolohelle.

**Irlannissa** julkinen toimija, BIM/ Irish sea fisheries board, on ottanut roolin tuotantopaikkojen hakemisessa yritysten puolesta; he ovat siis siirtyneet sijainnin ohjaussuunnittelusta käytännön paikanvalintaan eli elinkeinoille haetaan tuotantopaikat valmiiksi, jolla tavalla mahdollistetaan elinkeinon kasvu. Irlannissa kasvatetaan kokonaan orgaanista kalaa jonka kysyntä ja hinta on ollut toistaiseksi hyvä.

**Välimerellä** (mm Turkki, Kreikka, Israel, Italia, Espanja) Seabassin ja Seabreamin tuotanto jatkaa voimakasta kasvua.

**Norjalaiset** luottavat edelleen hyväksi todettuun; perinteiseen mutta kestävään PE kehä/verkkokassi kasvatustekniikkaan mutta laitoksia ei toistaiseksi ole jouduttu sijoittamaan viimeisen saarivivin ulkopuolelle.

**Eteläamerikassa, samoin Autraliassa ja Tyynenmeren länsirannikolla** on useita suuria avomerikasvatushankkeita upotettavalle tekniikalle ja vielä enemmän suunnitelmia.

**Kanadassa** paine suurilla järvillä on myös siirtyä ulommille selille. Heillä on samankaltaisia haasteita jäiden kanssa kuin Suomessa, toistaiseksi he ovat upottaneet kasvatuslaitteet jäiden alle.

**Kaspian meren** kasvatusta Lähi-Idässä lisääntyy voimakkaasti ja katkarapuja vaihdetaan uusiin kalalajeihin tautien takia.

### Tutustuminen käytäntöön

Kävimme katsomassa Italialaista tyyppillistä merilaitosta jossa kasvatetaan Seabassia ja Seabreamiä. Tässä kyseisessä paikassa tuotettiin 2 000 000 kg kalaa vuodessa ja lisäksi jonkun verran sinisimpukoita viereisellä laitoksella. Kalat siirretään 60 metrin halkisijaltaan oleviin verkkokasseihin alle 10 gramman painoisina ja jo 50 gramman painoisena lajitellaan 90 metrin kehikoihin, josta ne sitten perataan noin 400-500 grammaisina. Kyseisiä altaita oli suorissa riveissä yli 70 kappaletta ja yhteenlaskettuna simpukkatuotannon kanssa pinta-ala oli muutama neliökilometri. Kasvatuspaikka sijaitsi miltei rannassa, ei siis missään kilometrien päässä avomerellä. Tosin vastarantaa ei näkynyt, joten tuulen sattuessa sopivasta suunnasta kelikin voi olla kiukkuinen. Aina etäisyys rannasta ei määrittele tuotantolaitteiston ”säänkestävyystarvetta”. Rehurukinta hoidettiin veneistä puhaltamalla kahdella aluksella. Kaksi alusta oli tarkkailu varten, esimerkiksi sukeltajat kuulemma jatkuvasti tarkkailivat kaloja ja verkkojen kuntoa. Yksi suurempi alus, vajaa 20 metrinen, nostureineen käsitteli verkkoja.

Idyllinen Italialainen ”kalastajakylä” sijaitsi aivan kasvatusaltaiden vieressä, eikä tuo tuotantopaikka tuntunut heitä tai turisteja haittaavan, edes visuaalisesti, kun paikallisesta ravintolasta kyseltiin.



PE kehikot verkkokasseineen kylän edessä

Vastarantaa ei näkynyt / verkkokassien nostoalus



Pieni rehuruokinta-alus



Sukeltajien huoltoalus



Simpukkalinjapoiijjuja



Upotettava kasvatusratkaisu poistettu käytöstä

*Markus Kankainen*