

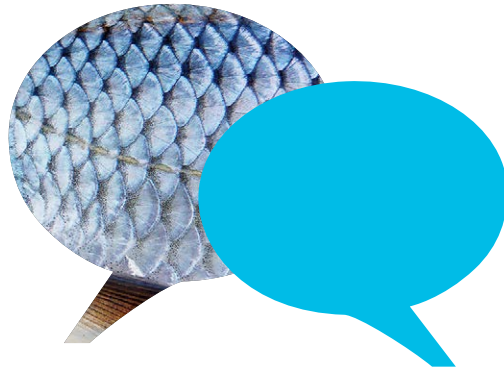


Sininen biotalous

Verkkójulkaisu

Luonnonvara- ja
biotalouden tutkimus
24/2016

Sisällys



Lukijalle	3
Biotalousden merkitys kansantaloudelle	4
1. Veteen perustuva biotuotanto.....	6
2. Ravinteiden kierrätys ja teolliset symbioosit	9
3. Vesiekosysteemien kestävä käyttö	11
4. Lisäarvoa veden biomassoista	14
5. Virvoittavat vedet - vesien hyvinvointi ja matkailupalvelut	18

Lukijalle

Suomen kansallisen biotalousstrategian mukaan biotaloudella tarkoitetaan taloutta, joka käyttää uusiutuvia luonnonvaroja ravinnon, energian, tuotteiden ja palvelujen tuottamiseen. Biotalous pyrkii vähentämään riippuvuutta fossiilisista luonnonvaroista, ehkäisemään ekosysteemien köyhtymistä sekä edistämään talouskehitystä ja luomaan uusia työpaikkoja kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti.

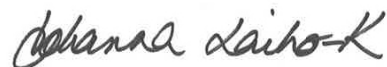
Sininen biotalous on uusiutuvien vesiluonnonvarojen kestävään käyttöön ja älykkääseen osaamiseen perustuvaa liike-toi-mintaa. Sinisen biotalouden kasvun keskeisiä ominaispiirteitä ovat markkinalähtöisyys, arvon lisääminen, resurssitehokkuus, sektorirajat ylittävä ajattelu sekä vesiympäristön hyvän tilan edistäminen.

Vesiin liittyvässä osaamisessa on Suomessa paljon potentiaalia ja innovatiivisia kehittämiskohteita on runsaasti vireillä. On tärkeää, että kehitämme uusia tapoja veteen perustuvan biotalouden lisäarvon kasvattamiseksi. Samalla luomme toi-mintamalleja vesiluonnon kestäväin käytön ja monimuotoisuuden turvaamiseksi.

Sinisen biotalouden osalta tämä tarkoittaa, että rakennamme kokonaisuutta, joka hyödyntää vesivaroja ja vesiekosysteemejä nykyistä monipuolisemmin sekä perustuu korkeaan tekniseen osaamiseen ja monialaisten haasteiden ratkaisukykyyn. Tällaista tekemistä on vesiluonnon eri käyttömuodot kuten kalan- ja levänviljely, kalastus ja kalakannat, ravinnepäästöjen hallinta ja talteenotto, lisäarvotuotteet, sivuvirtojen sekä vesien virkistys- ja luontoarvojen hyödyntäminen. Tavoitteiden seurantaan tarvitaan tutkimuksen lisäksi tilastoja, joiden tulee biotalouden kehittyessä vastata uusiin tietotarpeisiin.

Maa- ja metsätalousministeriön johdolla valmistellaan parhaillaan Suomen sinisen biotalouden tiekarttaa. Tähän julkaisuun on koottu alan kasvumahdollisuuksia kuvaavia tilastoja ja tutkimustietoja yhteen painottaen kalataloutta. Julkaisun jaottelu pohjautuu Luonnonvarakeskuksen [sinisen biotalouden temaattisen ohjelman](#) rakenteeseen ja sen sisältö on koottu tutkijoiden ja tilastoasiantuntijoiden yhteistyönä. Julkaisua kuvittaa tilasto- ja infografiikka, joka havainnollistaa visuaalisesti sinisen biotalouden eri ulottuvuuksia. Julkaisu on rahoitettu maa- ja metsätalousministeriön biotalouden strategiaohjelmasta.

Helsingissä 31.5. 2016



Luonnonvarakeskuksen tutkimus- ja kehittämisspäällikkö Asmo Honkanen & tilastojohtaja Johanna Laiho-Kauranne

Biotalous merkitys kansantaloudelle

Biotaloudella on suuri merkitys Suomen kansantaloudelle: sen osuus bruttokansantuotteesta oli 12 prosenttia vuonna 2014. Biotalous työllisti 309 000 henkeä ja sen osuus viennistä oli 22 prosenttia. Eniten biotalous työllistää maataloudessa, rakentamisessa sekä luontomatkailussa ja virkistystoiminnassa. Erityisesti metsäsektorin merkitys on Suomessa suuri. Biotalous synnytti suurimman arvonlisäyksen metsätaloudessa, massa- ja paperiteollisuudessa sekä rakentamisessa. Ylivoimaisesti eniten biotalouden vientituloja tuli massa- ja paperiteollisuudesta.

Viereisessä taulukossa esitetty laskelma perustuu kansantalouden tilinpidon lukuihin. Luvut ovat osittain arvioita, eivätkä ne ole suoraan verrannollisia Suomen biotalousstrategiassa esitettyjen vuotta 2011 koskevien lukujen kanssa. Laskelmia on sen jälkeen täydennetty ja tarkistettu muun muassa kemianteollisuuden ja viennin osalta.

Luontopalveluja ja virkistystä sekä rakentamista koskevat luvut ovat edelleenkin suhteellisen karkeita arvioita. Laskelmat sisältävät vain välittömän biotalouden, välillisiä vaikutuksia biotaloudelle koneita ja laitteita, raaka-aineita tai pal-

Biotalous tuotos, arvonlisäys, työlliset ja vienti vuonna 2014

2014	Tuotos	Arvonlisäys	Työlliset	Vienti
Ruoka yhteensä	16 005	4 054	124 400	2 138
Maatalous	4 800	1 477	86 500	696
Elintarviketeollisuus	11 205	2 577	37 900	1 442
Biotalous tuotteet	39 918	13 816	141 510	14 878
Metsätalous	4 741	3 375	24 300	68
Puutuoteteollisuus	5 759	1 180	22 200	2 542
Massa- ja paperiteollisuus	14 328	3 330	29 400	9 050
Rakentaminen	8 556	3 296	55 560	..
Kemianteollisuus	2 516	646	2 850	1 587
Lääketeollisuus	1 840	1 293	4 600	868
Muut	2 178	697	26 900	764
Uusiutuva energia	3 851	1 745	6 144	0
Veden puhdistus ja jakelu	693	395	2 700	0
Biotalous palvelut	3 280	1 459	34 425	23
Luontomatkailu ja -virkistys	3 036	1 283	32 625	0
Metsästys	62	62	0	1
Kalastus	182	114	1 800	22
Koko biotalous	63 747	21 469	309 179	17 039
Koko kansantalous	386 768	176 781	2 496 800	77 600
Biotalous osuus, %	16,5	12,1	12,4	22,0

Lähde: Leo Koltola, Tilastokeskus & Luken Tilastopalvelut

veluja toimittavilla aloilla ei ole laskettu mukaan. Metsästyksestä ja kalastuksesta on mukaan laskettu vain saaliin taloudellinen arvo - vaikka niiden suurin arvo lienee virkistyksessä. Tämän arvoa on vaikea arvioida.

► [Hallituksen biotalouden kärkihankkeet](#)

Kalatalous sinisen biotalouden osana

Sinisen biotalouden ytimessä on kalatalous, joka työllistää Suomessa noin 2 900 henkilötyövuotta. Kalatalousyritysten yhteenlasketut tuotot olivat 950 miljoonaa euroa vuonna 2014. Kalatalousala on lähes kaksinkertaistanut tuottonsa viimeisen vuosikymmenen aikana. Erityisesti kalanjalostuksen tuotot ovat viime vuosina kasvaneet huomattavasti. Samanaikaisesti alkutuotannon osuus kalatalouden kokonaistuotosta on pienentynyt.

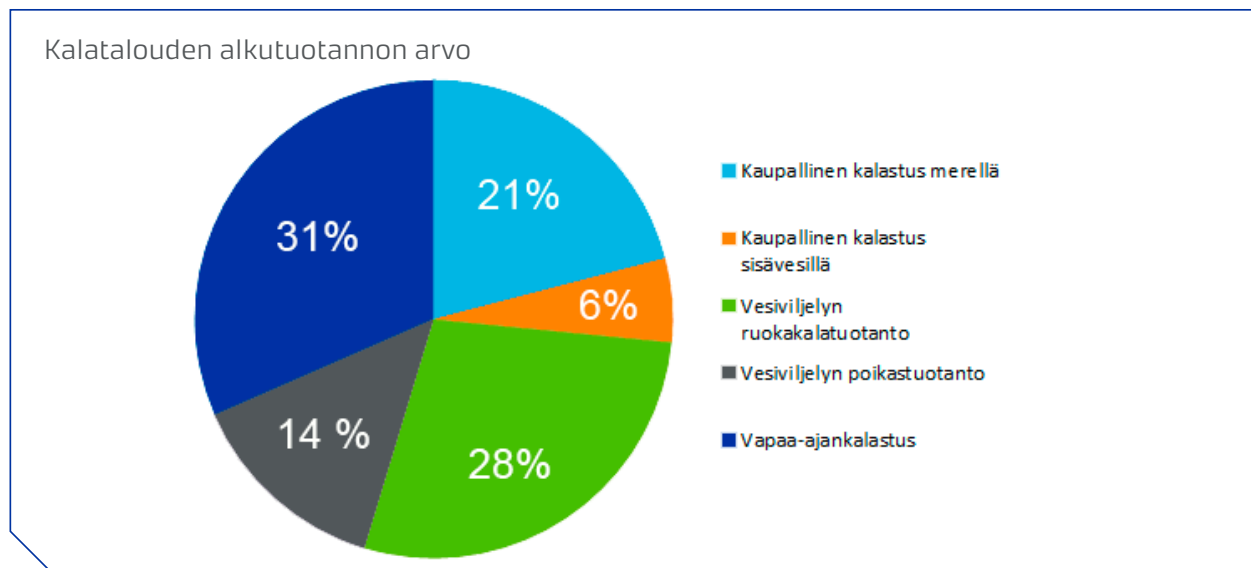
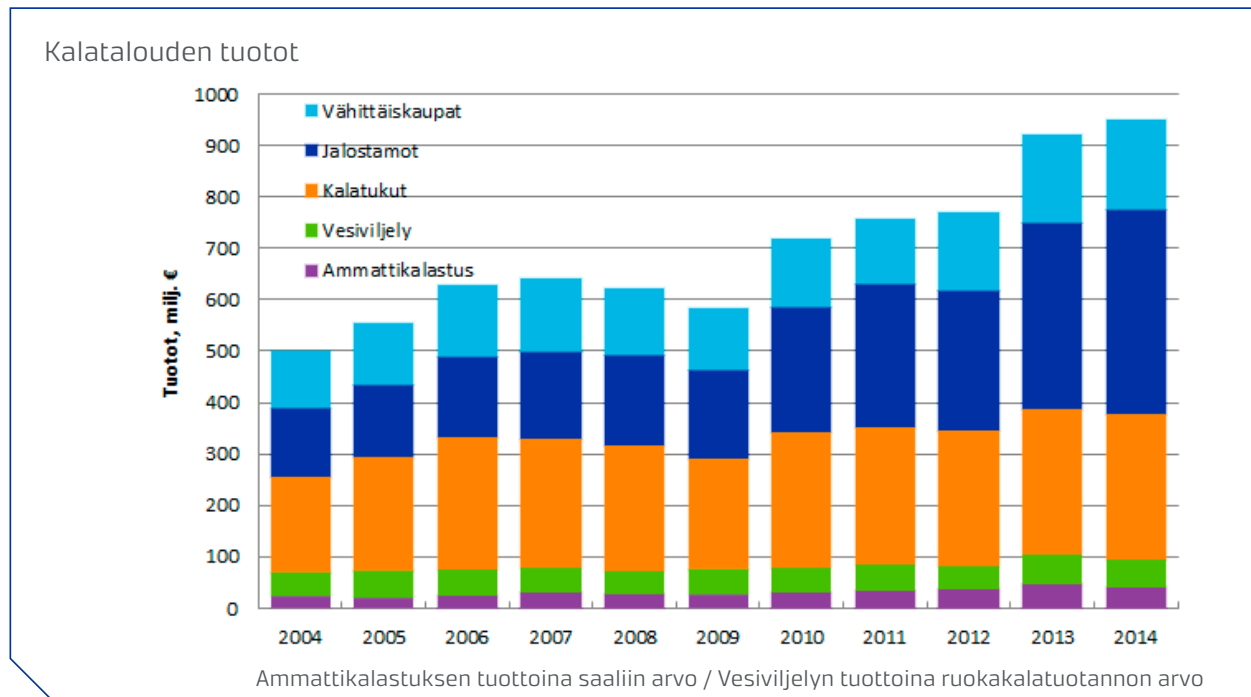
Alkutuotannon arvo vajaa 200 miljoonaa euroa

Kalatalouden alkutuotanto koostuu kaupallisen kalastuksen ja vapaa-ajankalastuksen saaliista sekä vesiviljelyn ruokakala- ja poikastuotannosta.

Vuonna 2014 kalatalouden alkutuotannon arvo oli yhteensä vajaa 200 miljoonaa euroa. Arvosta runsas puolet (55 %) muodostui meri- ja sisävesialueen kaupallisesta kalastuksesta sekä vesiviljelyn ruokakalatuotannosta.

Vapaa-ajan kalastuksen saaliin arvo on noin kolmannes (31%) alkutuotannon arvosta. Loput (14%) arvosta on vesiviljelyn kalanpoikastuotantoa. Tästä arvosta runsas puolet koostuu luonnonvesiin istutetuista poikasista.

- ▶ [Luken kala- ja riistatilastot](#)
- ▶ [Kalatalouden toimialakatsaus 2015](#)



1. Veteen perustuva biotuotanto

Jouni Vielma ja Kari Jokinen

Tilastot: Heidi Pokki, Pentti Moilanen,
Riitta Savolainen ja Jari Setälä

Kalatuotteiden arvostus on noussut, ja kalan kysyntä lisääntyy muiden elintarvikkeiden kysyntää nopeammin. Kysynnän kasvu on pääosin tyydytetty vesiviljelyllä, koska kalastustuotteiden tarjonta ei globaalisti lisääntynyt. Suomessakin vesiviljelyn tuotannolla oli ripeää kasvua viime vuosikymmenen lopulle asti. Sitten kalamarkkinat avautuivat ja hintakilpailuun olisi pitänyt pystyä vastaamaan suuremmilla tuotantoyksiköillä. Kehitys kulki kuitenkin toiseen suuntaan ja vesiviljelyn yksikkökoot alkoivat pienentyä ympäristöluvituksen kiristytessä.

Tuontiriippuvuus erityisesti lohikalojen osalta on kasvanut

Suomeen tuotiin vuonna 2015 noin 112 miljoonaa kiloa kalaa ja kalatuotteita, joista 72 miljoonaa kiloa oli ihmisravinnoksi tarkoitettuja tuotteita. Koko tuonnin arvo oli 374 miljoonaa euroa. Arvosta 91 prosenttia koostui elintarvikkeeksi tuodusta kalasta. Eniten elintarvikkeeksi tuotiin tuoretta kalaa ja kalafilettä, joista lohi ja kirjolohti olivat tärkeimpiä. Lohti ja sen filettä Suomen lohimarkkinoille tuli pääasiassa Norjasta,



Kuva: Suomen Kalankasvattajien liitto ry

hieman vajaa 30 miljoonaa kiloa. Kirjolohta tuotiin erityisesti Ruotsista, vajaa yhdeksän miljoonaa kiloa.

Lohikalojen tuonnin ja viennin erotus oli noin 175 miljoonaa euroa kauppataseen alijäämänä. Lohikalojen tuonti on määrältään noin kaksinkertaistunut kymmenen viime vuoden aikana.

Suomen oma tuotanto oli vuonna 2014 hieman yli 12 miljoonaa kiloa kirjolohta, vajaa miljoona kiloa siikaa ja muutama sata tonnia muuta kas-

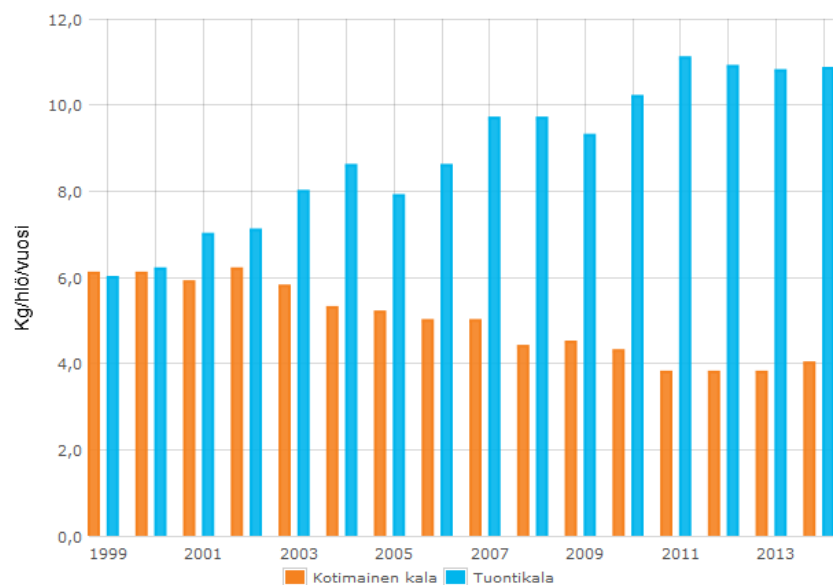
vatettua kalaa kuten sampea, kuhaa, nieriää ja taimenta.

Vesiviljely työllistää noin 350 henkilötyövuotta ja alan päätoimisten yritysten liikevaihto oli noin 60 miljoonaa euroa vuonna 2014.

Tuotannon omavaraisuutta pyritään nostamaan etsimällä keinoja saada vesiviljely kestäväan kasvuun. Kun elinkeino pystyy osoittamaan, että lisääntyvästä tuotannosta ei tule ympäristöhaittoja, isojakin ja siten kilpailukykyisiä uusia

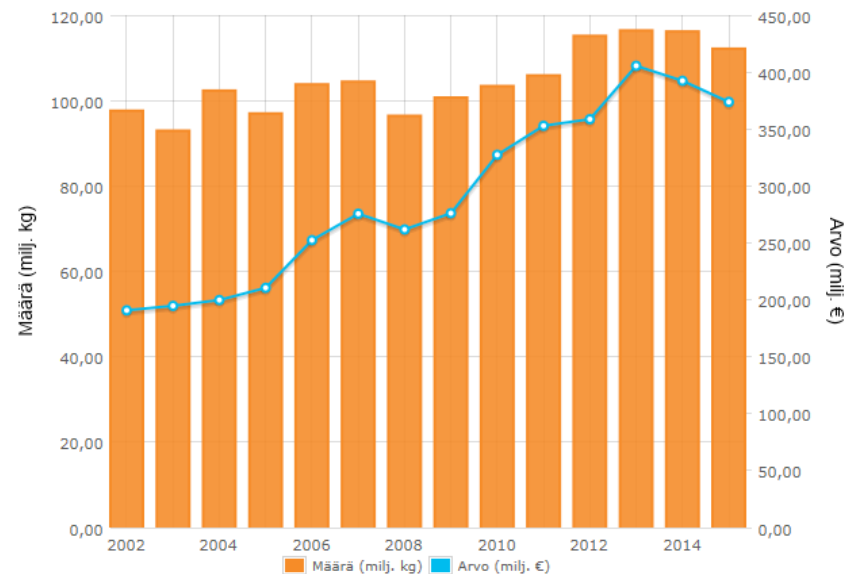
► Kalan kulutustilasto

Kotimaisen kalan ja tuontikalan kulutus Suomessa 1999-2014



► Kalan ulkomaankauppatilasto

Kalan ja kalatuotteiden tuonti Suomeen



laitoksia voidaan perustaa vastaamaan kuluttajien kysyntään. Uusia ratkaisuja merikasvatuksen laajentamiseen haetaan avomarikasvatuksesta ja Itämeren ravinteiden kierrätyksestä Itämeren kalajauhon avulla.

Suomessa toiminnassa yhdeksän kiertovesilaitosta

Sisävesialueelle on myönnetty uusia kasvatuslupia kiertovesilaitoksille. Vuonna 2014 Suomessa oli yhdeksän toimivaa kiertovesilaitosta. Laitokset tuottivat yhteensä vajaa 300 tonnia ruokakalaa ja niiden tuotannon arvo oli noin kaksi



Grafi: Sanna Kettunen / Luke

miljoonaa euroa. Kiertovesilaitosten kokonais- tuotanto koostui useiden kalalajien tuotannos- ta. Ahvenanmaalla on käynnistämässä tuotan- toaan yksi maailman suurimmista kiertovesilai- toksista.

Kiertovesikasvatuksen kustannukset ovat kui- tenkin suuret ja tekniikka vaativaa. Jo kaksi 2000-luvulla aloittanutta kiertovesiyritystä on joutunut lopettamaan toimintansa.

Kala tehokas rehunkäyttäjä

Kasvatettu kala on tehokas ravinnon hyödyntä- jä. Toisin kuin vaikkapa possuilla ja siipikarjalla, kirjolohella rehun energiaa ei kulu pystyssä py- symiseen ja lämmittelyyn. Kauppakokoinen kir- jolohi syö noin 1,2 kg rehua kasvaakseen kilon, kun broilerin rehukerroin on noin 1,7 ja possuilla sitäkin korkeampi. Lohikalajien rehujen koos- tumus on muuttunut voimakkaasti ja tulee edel- leen muuttumaan. Yleinen trendi on, että rehuis- sa käytetään yhä vähemmän kalaperäisiä raa- ka-aineita ja enemmän kasvipäisiä raaka-ai- neita.

Kotimaista kalajauhoa voidaan käyttää kotimai- sen kalan kasvatuksen rehuissa. Kalan kasva- tuksen ennakoitaan kasvavan avomerialueille.

Avomerikasvatuksessa paikalliset vaikutukset ja ristiriidat vapaa-ajan asukkaiden kanssa ovat vähäiset. Alueellisella tasolla silakasta valmis- tettu rehu on kuormitusneutraalia, koska kala- rehun raaka-aineeksi pyydetyn kalan mukana

Itämerestä poistuu yhtä paljon ravinteita, mitä Itämerirehua käyttävä laitos kuormittaa.

Vesiviljelyä maalla ja vedessä

Koska kalojen kiertovesikasvatuksesta jää yli- määräisiä ravinteita, on kalojen kiertovesikas- vatuksen ja kasvihuonetuotannon yhdistämistä kokeiltu pienessä mittakaavassa sekä Suomes- sa että maailmalla.

Tällaisessa tuotannossa sekä kaloista että kas- vihuoneen tuotteista on mahdollista saada mer- kittävää lisäarvoa tuotannon läheisyyden, tuo- tantopanosten säästön ja pienten ympäristövai- kutusten vuoksi. Toistaiseksi kalojen kiertovesi- kasvatusta on kehittymässä kohti erittäin suuria yksiköitä, joiden investoinnit ovat kymmenestä miljoonasta eurosta ylöspäin. Vastaavasti kas- vihuonetuotannon resurssitehokas yhdistämi- nen kiertovesikasvatukseen edellyttäisi useiden hehtaarien viljelypinta-alaa.

Kotimaisten vihannesten viljely perustuu te- hokkaaseen veden ja ravinteiden käyttöön. Tär- keimpien tuotantokasvien kuten kurkun, tomaa- tin, salaattien ja yrttien viljelyssä kasvualustan merkitys kasvin veden ja ravinteiden saannin kannalta erittäin pieni. Viljely perustuu pääosin hydroponics -vesiviljelytekniikkaan, jolloin sekä vesi että kaikki kasvin tarvitsemat ravinteet an- nostellaan kastelulannoiteliuoksena.

Vesiviljelyksi voidaan ajatella myös vihannes- ten ja yrttien kerrosviljelyä, joka perustuu yksin-

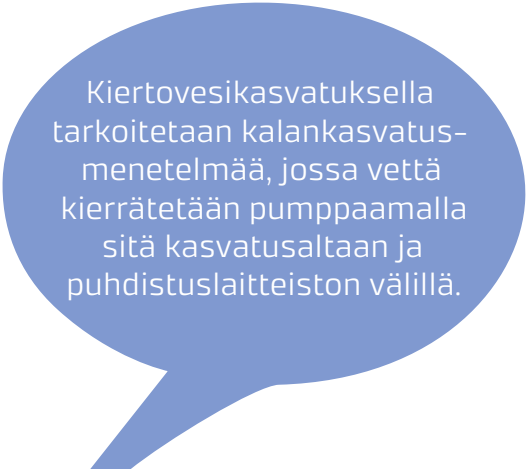
omaan tekovalon käyttöön ja vesiviljelytekniik- kaan. Kerrosviljelyn avulla kyetään maksimoi- maan pinta-alan käyttö.

Lähteet

Goddek, S., Delaide, B., Mankasingh, U., Ragnarsdot- tir, K.V., Jijakli, H., Thorarinsdottir, R., 2015. Challeng- es of sustainable and commercial aquaponics. Sus- tainability 7: 4199-4224. <http://www.mdpi.com/2071-1050/7/4/4199>

Love, D.C., Fry, J.P., Li, X., Hill, E.S., Genello, L., Sem- mens, K., Thompson, R.E., 2015. Commercial aqua- ponics production and profitability: Findings from an international survey. Aquaculture 435: 67-74. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848614004724>

- ▶ EU:n Itämeriohjelma
- ▶ Eu Aquaponics Hub
- ▶ Kansallinen vesiviljelyn sijainninohjaussuunnitelma
- ▶ Vesiviljelytilasto
- ▶ Kalan ulkomaankauppa -tilasto



Kiertovesikasvatuksella tarkoitetaan kalankasvatus- menetelmää, jossa vettä kierrätetään pumppaamalla sitä kasvatusaltaan ja puhdistuslaitteiston välillä.

2. Ravinteiden kierrätys ja teolliset symbioosit

Eila Turtola ja Lauri Sikanen

Tilastot: Heidi Pokki ja Riitta Savolainen

Vesi kuljettaa ravinteita kasveille ja toimii monien eläinten ja kasvien elinympäristönä. Veden kuljettamat ravinteet eivät ole aina oikeassa paikassa tarpeeseen nähden tai eliöille edulliset vesiympäristöt jäävät hyödyntämättä. Luonnonvarakeskuksessa tehtävän tutkimuksen ja kehitystyön tavoitteena on tukea yritystoimintaa, joka tähtää erilaisten vesien puhdistumiseen kierrättämällä ravinteita ja orgaanista ainesta.



Kuva: Ville Vähä / Luke

Sivuvirroissa potentiaalia

Vesiviljelyn ja muun vettä käyttävän tuotannon ympäristöystävällisyyttä ja taloutta parannetaan kehittämällä tekniikoita ja teollisia symbiooseja, jossa erilaisen tuotannon materiaali- ja energiavirrat tukevat toinen toisiaan. Sivuvirtoja voidaan ohjata ja kierrättää entistä enemmän tukemaan ympäristöystävällistä biotuotantoa. Metsäteollisuuden ravinne- ja lämpövirrat tarjoavat monia mahdollisuuksia: talvella lämpimän ja ravinteikkaan veden tarjoamat mahdollisuudet ovat jääneet vielä hyödyntämättä, mutta kala-, äyriäis-, levä- ja mikrobiotuotannon tutkimus tuo koko ajan uusia innovaatioita suomalaisiin teollisuuslaitoksiin integroitaviksi. Selluteh-

taiden tehokas vedenpuhdistus taas voi hyödyntää muuta veden puhdistuskapasiteettia tarvitsevaa biotuotantoa tehtaiden yhteydessä.

Biohiili hyvä suodatusmateriaali

Teollisuuden sivuvirtoja voidaan käsitellä erilaisilla menetelmillä, jotta ne soveltuvat paremmin uusiokäyttöön. Erilaisista biomassoista tuotettu biohiili voi toimia suodatusmateriaalina, jonka voi kierrättää polttoon tai sekoittaa maahan agrohiileksi parantamaan maan ominaisuuksia kasvien kannalta suotuisammiksi. Ravinteita voidaan sitoa myös kierrätysmateriaaleihin esimerkiksi tuotannon synnyttämästä poistovedestä. Erityisen tärkeää tämä on kalankasvatukses-

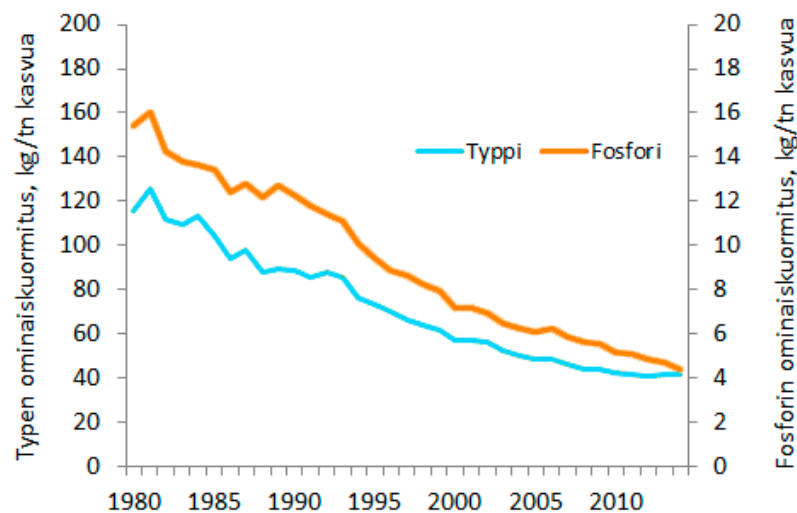
sa, jossa syntyvä ravinnekuormitus on suurimpia tuotannon kasvua haittaavia tekijöitä.

Maataloudessa ja kasvihuonetuotannossa on tärkeää parantaa kasvualustoja ravinnepäästöjen vähentämiseksi. Tähän kehitetään ratkaisuja, jotka perustuvat muusta tuotannosta peräisin oleviin sivuvirtoihin.

Hiilidioksidi lannoitteena

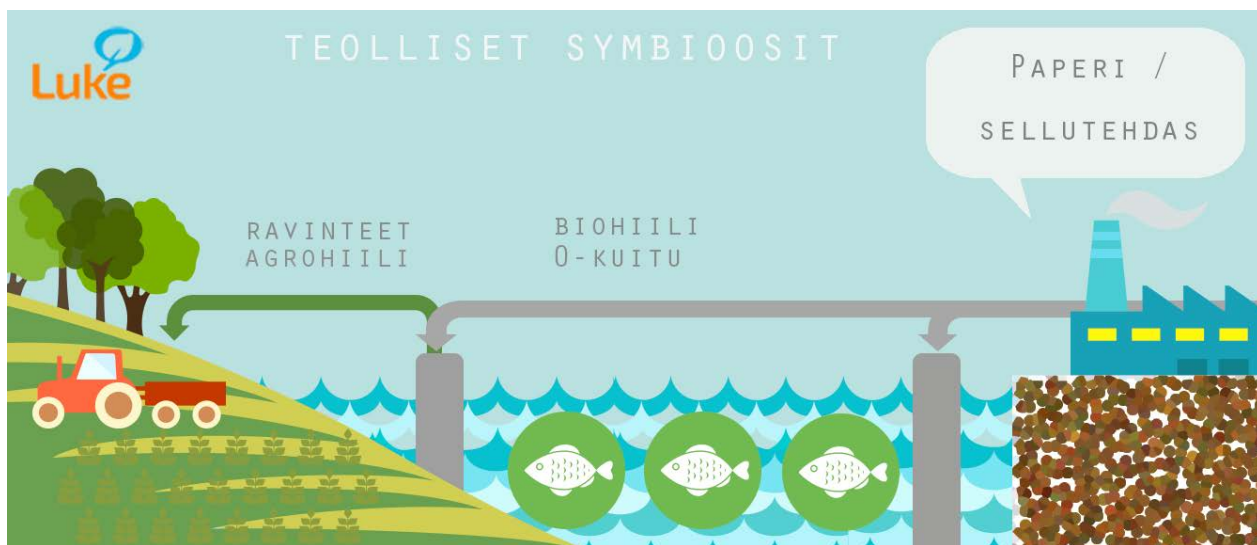
Ravinteiden kierrätys ja teollisuuden sivuvirtojen hyödyntäminen pitää saada myös taloudellisesti kestäväksi. Sivuvirtojen kaatopaikkamaksujen nousu, päästöoikeuksien hinta, energiakustannukset ja lannoitteiden niukkuuden luo-

Kalankasvatuksen typen ja fosforin ominaiskuormitus Manner-Suomessa 1980–2014



Lähde: VAHTI-rekisteri

► Kalankasvatuksen ympäristönsuojeluohje



Graafi: Sanna Kettunen / Luke

Teollisuuden sivuvirrat tarjoavat mahdollisuuksia ravinteiden kierrätykseen.

ma uhka ruoantuotannolle luovat uusia ja kehittyviä ansaintalogiikoita. Toimialojen ja tieteenalojen rajapinnat ovat hedelmällinen maaperä, jonne tutkimuksella löydettyjä aihioita laitetaan kasvamaan tulevaisuuden biotuotteiksi.

Havainnollinen esimerkki ravinteiden kierrätyksestä ja teollisesta symbioosista on [Sybimar Oy:n tuotantokokonaisuus](#), jossa kalankasvattamon ravinteikas vesi ohjataan kasvihuoneisiin. Kasvihuoneen kasvijäte ja kalanperkeet kaasutetaan biokaasuksi voimalaan, jolla lämmitetään vettä ja kasvihuonetta. Kalojen tuottama hiilidioksidi kelpaa myös kasvihuoneen hiilidioksidilannoitteeksi. Kasveille ravinteita vienyt vesi puolestaan kiertää takaisin kalojen käyttöön.

Vesiviljelyn ravinnekuormitus pienentynyt merkittävästi

Arvokkaiden ja vesistöjen kannalta haitallisten ravinteiden pääsyä vesiin vähennetään ja siirretään ravinteita sinne, missä ne hyödyttävät tuotantoa. Vesiviljelyn ympäristöystävällisyys on parantunut viimeisten vuosikymmenten aikana huomattavasti. Ravinnekuormitus tuotettua kalatonta kohden on enää noin kolmannes 1980-luvun huippuvuosista.

Lähteet

- Soinne, H., Hovi, J., Tammeorg, P., Turtola, E. 2014. [Effect of biochar on phosphorus sorption and clay soil aggregate stability](#). *Geoderma* 219–220: 162–167.
- Klimeski, A., Uusitalo, R., Turtola, E. 2015. [Variations in phosphorus retention by a solid material while scaling up its application](#). *Environmental Technology & Innovation* 4: 285–298.

3. Vesiekosysteemien kestävä käyttö

Jaakko Erkinaro ja Nina Peuhkuri
Tilastot: Pirkko Söderkultalahti

Veteen ja vesiluonnonvaroihin perustuvan liiketoiminnan kasvattaminen on keskeinen sinisen biotalouden tavoite. Taloudellisen kasvun aikaansaamiseksi resurssien käyttöä tulee tehostaa ja samalla kehittää uusia konsepteja käytön monipuolistamiseksi ja lisäarvon tuottamiseksi. Kasvun täytyy olla kuitenkin kestävä, jotta vesiekosysteemien elinvoimaisuus ja niiden tuottamat palvelut voidaan turvata sekä lyhyellä että pitkällä aikajännteellä. Vesiluonnon hyvä tila, toiminta ja monimuotoisuus muodostavat perustan kestäväälle siniselle biotaloudelle.

Ihminen hyödyntää vesiluontoa ja sen tarjoamia resursseja ravinnon, energian, erilaisten tuotteiden ja palvelujen tuottamiseen. Käytön ja suojelun välillä vallitsee usein etujen ristiriita. Esimerkiksi pyrkimys kalasaaliin määrän kasvattamiseen on monin paikoin johtanut luonnonvaraisten kalakantojen tilan heikkenemiseen liikalokaluksen seurauksena. Jokien valjastaminen vesivoiman tuotannolle on ollut jyrkässä ristiriidassa vaelluskalakantojen hyvinvoinnin kanssa.



Kuva: Jaakko Erkinaro / Luke

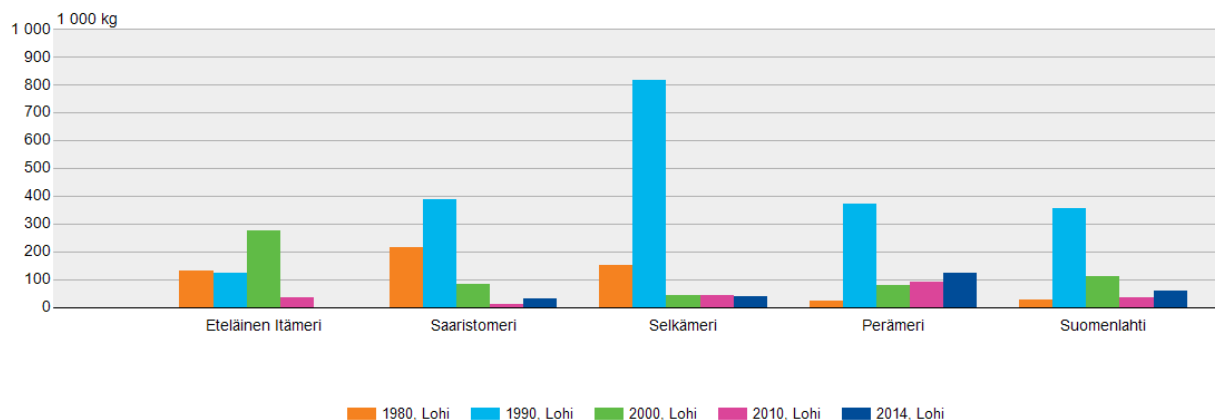
Yhteensovittaminen avainsana

Vesiluontoon perustuvaa biotaloutta voidaan kasvattaa kestävästi sovittamalla yhteen luonnonvarojen hoitoa ja suojelua sekä vesiluonnon ja -luonnonvarojen erilaisia käyttömuotoja. Laaja-alaisen seurantojen ja tutkimusten avulla vesiluonnosta ja sen resursseista voidaan kartoittaa mahdollisuuksia ja rajoitteita vesien ja vesiluonnonvarojen käytölle. Lisäksi voidaan tuottaa ratkaisuja luonnon hyvän tilan ylläpitämiseksi tai sen parantamiseksi. Yhteensovittaminen edellyttää myös kestäväen käytön monitavoitteisten arvioiden, suunnitelmien sekä toimintamallien kehittämistä.

Lohenkalastuksen sää-
tely Perämerellä on
perustunut alueellisen
saalistiedon varaan
rakennettuun malliin.

Ammattikalastuksen merilohisaalis eri vuosina

► Taustadata taulukkona



Saalistiedot tärkeitä

Luonnonvarakeskuksen tutkimus tuottaa tietoa siitä, miten ja missä vesialueiden ja -resurssien käyttöä voidaan lisätä kestävästi luonnon monimuotoisuutta ja muita luontoarvoja vaarantamatta. Esimerkiksi alueellisia ja ajallisia kalasaalistietoja voidaan hyödyntää, kun selvitetään tärkeimpiä kalastusalueita ja -aikoja. Perämeren rannikon lohienkalastuksen säätely on pitkään perustunut alueellisen saalistiedon varaan rakennettuun ajalliseen säätelymalliin, mikä on osaltaan edistänyt Itämeren pohjoisimpien ja suurimpien luonnonlohikantojen viimeaikaista kasvua. Veteen liittyvien toimintojen sijoittumisesta voidaan optimoida siten, että ympäristövaikutukset ja vaikutukset toisiin vesiluontoon perustuviin toimintoihin ovat mahdollisimman vähäiset. Eri käyttömuotoja alueellisesti tai ajallisesti yhdistämällä voidaan saavuttaa myös synergiaetuja.

► Kaupallinen kalastus merellä -tilasto

Tutkimustietoon perustuvien ratkaisumallien lisäksi eri toimijoiden sitoutuminen ja keskinäinen luottamus ovat perusedellytyksiä vesiluonnon käyttömuotojen välisten ristiriitojen hävittämiseksi ja erilaisten tavoitteiden ja toimintojen yhteensovittamiseksi. Tähän voidaan päästä edistämällä aktiivista ja kiinteää vuorovaikutusta eri toimijoiden välillä: luodaan uusia kumppanuuksia ja kehitetään yhteistyötä.



Graafi: Sanna Kettunen / Luke

Merialuesuunnittelu työkaluna

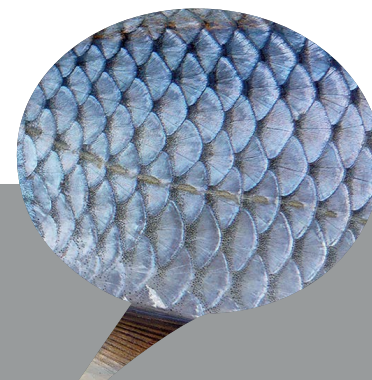
Merialuesuunnittelu on keskeinen työkalu suo-
jelu- ja käyttöintressien yhteen sovittajana. EU:n
Merialuesuunnitteludirektiivi (2014/89/EU) vel-
voittaa merialueen eri käyttömuotojen ja luon-
nonvarojen kestävästä käytöstä edistämiseen sovit-
tamalla yhteen eri käyttömuotojen tarpeet herk-
kää meriluontoa unohtamatta. SmartSea-pro-
jektissa, jossa Luke toimii partnerina, tutkitaan
esimerkiksi kalatalouden ja muiden vesialuei-
den käyttötarpeiden alueellista yhteensovitta-
mista. Tavoitteena on selvittää, miten merten
resursseja voidaan hyödyntää kestävästi niin,
että kalatalouselinkeinotoimintaa voidaan kas-
vattaa. Yksi tutkimuksen kohde on kalankasva-
tuksen ja tuulivoiman alueellinen yhdistäminen,
jonka tavoitteena on ihmisten meriympäristölle
aiheuttaman rasituksen vähentäminen ja näky-
mähaittojen vähentäminen.

Lukessa rakennettujen vesien tutkimuskokonaisuus

Lukessa rakennettujen vesien tutkimuskokonai-
suus perustuu sekä Euroopan unionin priori-
teetteihin (kestävä, innovatiivinen kalastuk-
sen ja kalavesien hoidon edistäminen sekä ve-
siluonnon monimuotoisuuden ja ekosysteemien
suojaus ja ennallistaminen) että Suomen viime-
aikaisiin strategisiin linjauksiin (Kalatiestrategia
2012, Lohi- ja meritaimenstrategia 2013, Hal-
lituksen kärkihankkeet 2016). Tutkimuskokonai-
suudessa etsitään biologis-teknisiä ja sosioe-

konomisia ratkaisuja vaelluskalakantojen ja nii-
hin perustuvien elinkeinojen elvyttämisen sekä
vesivoiman tuottamisen yhteensovittamiseksi.

Vesiluonnon käyttöön ja ekosysteemien elinvoi-
maisuuksiin kohdistuva tutkimus tuottaa hallin-
nolle ratkaisumalleja päätöksenteon perustaksi.
Lisäksi tutkimus antaa tietopohjaa, palveluja ja
ratkaisumalleja biotalouden elinkeinoille, ener-
giateollisuudelle, maankäytön suunnitteluun se-
kä vesiluonnosta virkistystä ja hyvinvointia ha-
keville kansalaisille.



Lisätietoja:

Kalatiestrategia 2012

Kansallinen lohi- ja meritaimenstrategia 2020 Itämeren alueelle

Smart Sea -projekti

Pohjoismaiden ministerineuvoston Suomen puheenjohtajuus 2016

4. Lisäarvoa veden biomassoista

Pirjo Mattila ja Anssi Ahvonen
Tilastot: Heidi Pokki, Jari Setälä ja
Pentti Moilanen

Sinisen biotalouden perinteinen arvonlisäys tehdään kalatuotteiden ja -jalosteiden valmistuksessa. Arvonlisää syntyy periaatteessa kaikissa käsittelyvaiheissa, alkaen siitä kun kalansaalis käsitellään esimerkiksi perkaamalla. Kalansaaliiden ja kalanviljelyn tuotannon lisäksi sinisen biotalouden arvonlisäystä ja lisäarvotuotteita on mahdollista saada myös levien, simpukoiden, äyriäisten ja vesikasvien tuotannossa. Erityisesti leviin kohdistuu suuria odotuksia muun muassa lääke-, kosmetiikka-, ravintolisä-, elintarvike-, rehu- ja lannoiteteollisuudessa.

Jalostus on kalatalouden suurin työllistäjä

Kalanjalostuksen tuotot olivat 310 miljoonaa euroa ja arvonlisäys oli 47 miljoonaa euroa vuonna 2013. Ala työllistää reilut 1 000 henkilötyövuotta.

Kalan jalostuksen määrä on vuosien mittaan kasvanut. Vuonna 2013 Suomessa jalostettiin noin 80 miljoonaa kiloa kalaa. Tästä 53 miljoonaa kiloa oli kotimaista ja 27 miljoonaa kiloa ulkomailta tuotua. Hieman yli puolet jalostusteol-



Kuva: Erkki Oksanen / Luke

lisuuden käyttämästä kotimaisesta kalasta oli silakkaa tai kilohailia, jotka pakastettiin pääosin Venäjän elintarvikevientä varten. Nyt Venäjän vienti on tuontikiellon vuoksi lähes loppunut. Sen seurauksena silakka käytetään pääosin turkiseläinten rehuna tai kalajauhon raaka-aineena. Suomen turkiseläintalous on käyttänyt noin 40-60 miljoonaa kiloa silakkaa vuodessa.

Muut tärkeimmät jalostusteollisuuden käyttämät kalalajit ovat lohi ja kirjolohi. Lohi myydään pääosin tuoreena fileenä, mutta kirjolohesta iso osa menee savustukseen ja muuhun jatkoja-

Silakan ja kilohailin käyttö vuonna 2014, milj. kg.

	Kotimaa	Ulkomaat
Ihmisravinto	4	29
Turkistarhat	26.7	23
Kalajauho	-	42
Yhteensä	48	49

► [Kalajalosteiden tuotantotilasto](#)

lostukseen. Lohikalojen jalostuksen yhteydessä syntyy merkittäviä sivuvirtoja, jotka voidaan hyödyntää kalateollisuudessa elintarvikkeeksi tai jatkossa lisäarvotuotteiden valmistuksessa.

Sivuvirrat hyötykäyttöön

Merkittävää uutta arvonlisäystä saavutetaan, kun kalanjalostuksesta syntyvälle biojätteelle eli sivuvirroille löydetään hyötykäyttöä. Sivuvirransiivoksi voidaan katsoa myös kalastuksen vähäarvoiset saaliit, jotka perinteisesti ovat olleet joko jätettä tai hyvin alhaisen arvon tuotteita. Euroopan Unionissa tuli vuoden 2015 alusta voimaan niin sanottu poisheittokielto. Merestä pyydettyä vähäarvoistakaan saaliinosaa ei saa heittää takaisin mereen, vaan kaikki pyydyksiin päätyneet saaliit on tuotava maihin. Tämä voi jatkossa osaltaan lisätä kalasivuvirtojen määrää markkinoilla.

Kalatuotannon sivuvirtojen määräksi Suomessa on arvioitu noin 20 miljoonaa kiloa, josta kaksi kolmasosaa on peräisin kalanjalostuksesta. Loppuosa on särkikaloiden saalista ja kalanviljelyn perkuujätettä. Kalatuotannon sivuvirrat syntyvät Suomessa yleensä suhteellisen pienissä ja alueellisesti hajanaisissa tuotantoyksiköissä. Pienten sivuvirtojen jatkojalostamista öljyksi tai proteiiniitivisteksi ei ole nähty taloudellisesti kannattavana. Suurissa kalatalousvaltioissa myös kalan sivuvirrat ovat suuria, ja viime vuosina niiden ympärille on rakentunut kannattavaa liiketoimintaa.

Kalaöljystä polttoaineeksi?

Suomessa lohen ja kirjolohen jalostuksen yhteydessä kalaöljyn talteenotto on arvioitu taloudellisesti kannattavaksi. Kalaöljyjen talteenotto ja jalostusmahdollisuudet ovatkin parhaillaan Luonnonvarakeskuksessa tutkimuksen kohteena. Kalaöljyä voidaan tietysti edellytyksin käyttää polttoaineena. Käyttö esimerkiksi diesel-

moottoreissa vaatii öljyn jatkojalostamista, kuten viskositeetin säätöä.

Toinen vaihtoehto kalasivuvirtojen jalostamiseksi polttoaineeksi on biokaasun tuottaminen mikrobitoiminnan avulla bioreaktorissa. Prosessin käsittelyjäänteessä, mädätteessä, on edelleen käyttökelpoisia ravinteita ja mineraaleja. Kalasivuvirtojen jalostaminen polttoaineeksi



Silakkasaaliin nykyarvo sekä tuottaja-arvo, jos saalis käytetään kokonaan elintarvikkeena tai kalajauhona ja -öljynä (€/tonni nykyisillä kalastajahinnoilla arvioituna). Suurin pallo kuvaa arvopotentiaalia, jos koko saalis käytettäisiin lisäravintoaineina. Kuva muokattu julkaisusta Saarni ym. 2015.

taloudellisesti edellyttää, että käytettävissä on myös muita biomassasivuvirtoja.

Erikoistuotteet kannattavimpia

Mitä ovat sinisen lisäarvon tuotannon mahdollisuudet tulevaisuudessa? Viime kädessä kuluttajat päättävät mitä ostoskori sisältää. Kotimaisen kalan elintarvikettä on mahdollista lisätä merkittävästi. Silakkasaaliista käytetään jatkossa Suomessa merkittävä osa, jopa kymmeniä miljoonia kiloja kalajauhona. Tämän mahdollistaa Kasnäsiin rakenteilla oleva kalajauhotehdas, jossa prosessin yhteydessä silakan ympäristömyrkyt samalla poistetaan. Kun kalajauho jalostetaan kalanrehuksi, voidaan silakan proteiinit muuttaa kalanviljelyn avulla selvästi arvokkaammiksi tuotteiksi, kuten kirjolehksi ja siiaksi.

Suurin arvonnousu vähäarvoisista kalalajeista sekä kalanjalostuksen sivuvirroista saadaan, jos niistä jalostetaan erikoistuotteita ja -raaka-aineita. Bioaktiivisten ainesosien ja niiden vaikutusten ja käyttömahdollisuuksien tutkimus avaa uusia näkymiä taloudellisesti kannattavalle hyödyntämiselle. Bioaktiivisia ainesosia ovat esimerkiksi proteiinihydrolysaatit, bioaktiiviset peptidit, liukoiset mineraalit ja rasvahapot. Näitä ainesosia voidaan käyttää muun muassa terveyttä edistäviin lisäravinteisiin sekä kosmetiikka- ja lääketieteellisuuden tuotteisiin. Pelkästään silakkasaaliiseen voi lisäravintoaineiksi jalostettuna sisältyä miljardiluokan arvonnousupotentiaali (kuva sivulla 15).



Levien erityiskomponenttien hyödyntämismahdollisuuksia.

Levien monet mahdollisuudet

Eri levälajeja arvioidaan olevan noin 50 000 - 300 000. Levät kasvavat sekä makeassa että suolaisessa vedessä ja ne jaetaan yksisoluisiin mikroleviin, johon kuuluvat myös syanobakteerit ja monisoluisiin makroleviin. Levät ovat tehokkaita bioraaka-aineiden tuottajia. Ne voivat

kaksinkertaistaa massansa jopa neljässä tunnissa ja ne tarvitsevat paljon vähemmän vettä ja lannoitetta kuin muut kasvit.

Eryteisesti mikrolevät sisältävät runsaasti biodieselituotannolle käyttökelpoisia öljyjä, hiilihydraatteja ja proteiineja, mutta myös makrolevien kasvatusta biopolttoainetuotantoa varten on he-

rättänyt yhä enemmän kiinnostusta. Leviä voidaan käyttää myös sitomaan hiilidioksidia teollisuuslaitosten päästöistä. Useita makroleviä käytetään elintarviketeollisuudessa, rehuna, kosmetiikassa sekä esimerkiksi saippuan, hammastahnan ja lasin valmistuksessa. Leväbiomassan tuotanto ja siihen liittyvän teknologian kehitys ovat vasta alussa, mutta vahvassa nousussa. Levien kasvatuksen on arvioitu olevan kaupallisesti laajamittaista liiketoimintaa vuoden 2022 paikkeilla.

Levien mahdollisuudet erilaisten bioaktiivisten yhdisteiden ja fraktioiden raaka-aineina on melko uusi ja koko ajan enemmän ja enemmän mielenkiintoa keräävä tutkimuskohde. Ravintolisiin käytettäviä leviä tuotetaan jo nyt maailmalla kohtalaisia määriä. Arvokkaiden ainesosien määrä on yleensä pieni verrattuna muihin biomassaan, mutta ravintolisien ja farmaseuttisten tuotteiden korkea hinta lisäävät kiinnostusta niitä kohtaan. Sitä paitsi levien muokkaaminen geenitekniiikan avulla on melko helppoa. Kasvuolosuhteita tai itse levää muokkamalla voidaan levän biokemiallista koostumusta muuttaa ja siten lisätä esim. öljyn tai arvokomponenttien tuotantoa.

Pelkkä polttoainetuotanto levien avulla ei ole todennäköisesti kannattavaa, ainakaan meillä pohjolassa. Sen sijaan arvokomponentit ja niiden hyödyntäminen lisäarvotuotteissa saattaa ratkaisevasti lisätä kannattavuutta. Levien arvokkaita ainesosia ovat muun muassa hiilihydraatit, glykoproteiinit, karotenoidit ja ome-

ga-rasvahapot. Tällä hetkellä maailman markkinoilta löytyy levistä eristettyjä farmaseuttisia tuotteita muun muassa syövän, lihavuuden ja diabeteksen estoon, fibromyalgiaan, kohonneeseen verenpaineeseen, ihosairauksien hoitoon ja rappeumasairauksiin.

Kun arvokomponentit on eristetty, jäljelle jäävän levämassan energiahyödyntäminen puolestaan ratkaisee ravintolisä- ja lääketuotannon jäteongelman.

Järviruoko monipuolinen raaka-aine

Myös järviruoko on keräämistä polttoaineeksi on selvitetty. Pelkästään energiantuotantoa varten järviruokoa ei ilmeisesti kannata korjata. Muista syistä niitettyä järviruokoa voidaan hyödyntää energiaksi. Ruokoa voidaan käyttää rakentamiseen (esimerkiksi rakenteet, eristeet), kasvualustana kasvihuoneissa ja puutarhassa, kaiteineena viljelmillä, hajua poistavana sekoi-teineena huusseissa ja kompostoreissa sekä karjan ja hevosten kuivikkeena.

Paperin valmistuksen lisäksi järviruokosta voidaan valmistaa monia samoja tuotteita kuin puubiomassasta tällä hetkellä tuotetaan. Järviruokoa voidaan käyttää myös lannoitteen

raaka-aineena. On laskettu, että leikatun järviruokomassan mukana poistuu vesistöstä noin viisi kiloa fosforia hehtaarilta. Järviruoko on niitto onkin yleinen rehevöityneen vesistön kunnostuskeino.

Lähteet

Saarni, K., Keskinen, T., Vielma, J., Ahvonen, A., ja Eskelinen, P. 2015: Sininen biotalous. Luonnonvarakeskus. Esiselitys. 16.4.2015. 29 s. Sininen biotalous <http://jukuri.luke.fi/handle/10024/520312>

Vielma, J., Setälä, J., Airaksinen, S., Kankainen, M., Tarki, V., Kaitaranta, J., Norström, A., ja Nurmio, J. 2013: Vähäarvoisen kalamateriaalin jalostus lisäarvotuotteiksi - liiketoimintanäkymät. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos - Työraportteja 28, 62 s. Toinen, korjattu painos 2.4.2014. ISBN 978-952-303-110-4. http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/uudet%20julkaisut/tyraportit/lisaarvotuotteet_liiketoimintanäkymat.pdf

Lunkka-Hytönen, M., Lohtander-Buckbee, K. ja Ruohonen-Lehto, M. 2013: Biotekniikan mahdollisuuksia ja sovelluksia, Tapaustutkimus levistä, BTNK:n julkaisu- ja 5. ISBN 978-952-00-3609-6 (PDF). http://www.btnk.fi/files/pdf/Julkaisu/BTNK_levaselvitys.pdf

Oilgae 2015. The Comprehensive Report on Attractive Algae Product Opportunities - Preview (updated Feb 2015). <http://www.oilgae.com/ref/report/non-fuel-algae-products.html>

5. Virvoittavat vedet – vesien hyvinvointi ja matkailupalvelut

Päivi Eskelinen, Eero Mikkola ja
Marjo Neuvonen
Tilastot: Pentti Moilanen

Vesiympäristöjen tuottamaan hyvinvointiin ja monipuoliseen ja kestävään käyttöön kuuluu oleellisena osana myös vesiympäristöjen aineettomia arvoja hyödyntävät käyttömuodot ja niiden kehittäminen. Aineettomia arvoja hyödynnetään vesien virkistyskäytössä, vesistöihin tukeutuvassa ja vesistöjä käyttävässä matkailussa ja erilaisten hyvinvointipalveluiden tuottamisessa.

Vesiympäristö tärkeä virkistysmuoto Suomessa

Luonnossa virkistäytyminen rauhoittaa ja elvyttää useimpia ihmisiä. Luonto myös houkuttaa edelleen liikuntaan tai sosiaaliseen kanssakäymiseen, jotka osaltaan tukevat henkistä hyvinvointia. Vesiympäristöt ja ranta-alueet ovat korostuneesti ihmisten mielipaikkoja ja siten erityisen elvyttäviä ympäristöjä. Tämä näkyy meillä Suomessa myös lukuisten vapaa-ajanasuntojen sijoittumisena vesien äärelle ja erilaisten vesiympäristöihin liittyvien virkistyskäyttömuotojen suosiona ympäri vuoden.



Kuva: Erkki Oksanen / Luke

Järvet, joet ja saaristomaiset vetävät paikallisia asukkaita, mökkiläisiä ja matkailijoita puoleensa. Noin 40 prosentilla aikuisväestöstämme on omistuksessaan tai muuten käytettävissä vapaa-ajan asunto. Suurin osa näistä sijaitsee vesistöjen äärellä. Noin kaksi kolmesta suomalaisesta, 65 prosenttia, viettää vuosittain aikaa vapaa-ajan asunnolla. Keskimäärin mökillä vietetään vuosittain aikaa noin 43 vuorokautta.

Uinti suosittu ulkoiluharrastus ympäri vuoden

Uinti luonnonvesissä on kävelyn jälkeen suosituin suomalaisten ulkoiluharrastus. Aikuisväestöstämme uintia luonnonvesissä harrastaa lähes 70 prosenttia ja avantouintiakin joka kymmenes. Vesillä retkeillään veneillen, meloen ja muilla tavoilla. Veneilyä eri tavoin harrastavia on 49 prosenttia suomalaisista ja suosituin veneilyn muoto on soutuveneily (37 %). Melontaa harrastaa 10 prosenttia ja purjehdusta matkaveneellä 3,5 prosenttia suomalaisista. Retkiluistelu tarjoaa elä-

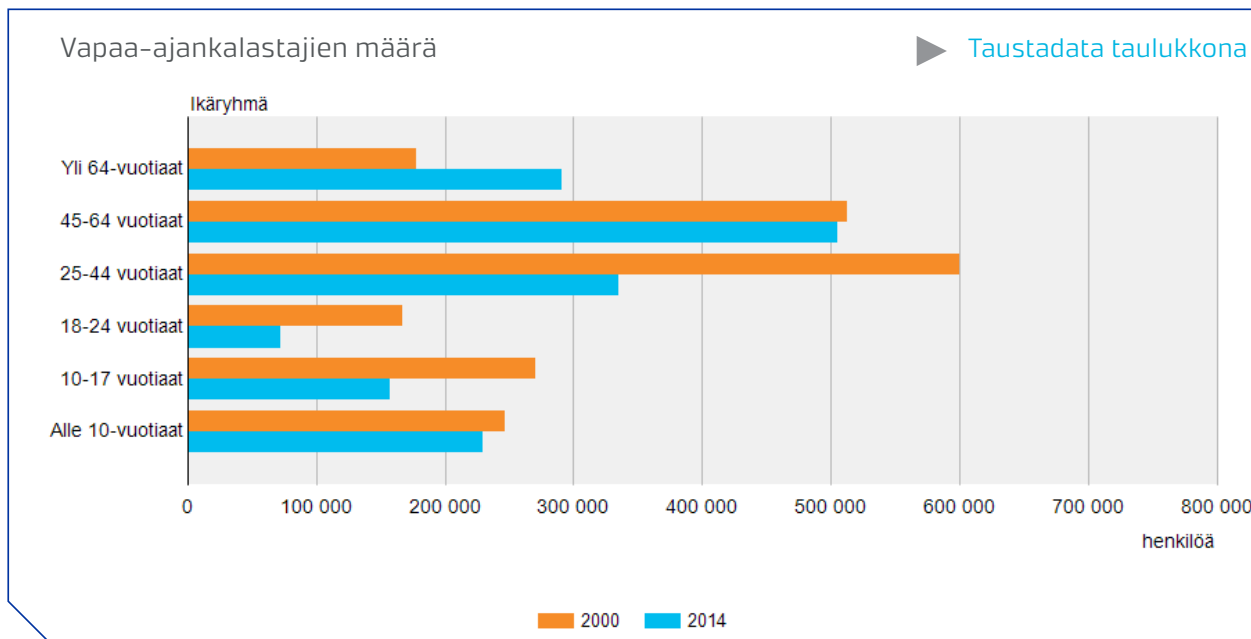


Graafi: Sanna Kettunen / Luke

myksiä talviseen ulkoiluun ja 4,5 prosenttia suomalaista harrastaa retkiluistelua. Merellisestä saaristosta ja sen palveluista myös talviaikana jalostetaan suomalaisen matkailun kehittämisen kärkituotetta.

Kalastusmatkailu nousussa

Vesiympäristöt tuottavat ihmisille perinteisintä hyvinvointia tuottamalla terveellistä kalaravintoa. Vapaa-ajankalastus on yli puolentoista miljoonan suomalaisen harrastus ja 100 000 kalastajaa mainitsee sen erittäin tärkeäksi harrastukseksi. Miehistä kalastaa noin 40 prosenttia ja naisista 20 prosenttia. Etelä-Savon alueella asuvat aktiivisimmin vapaa-aikanaan kalastavat, 66 % väestöstä. Myös Lapissa ja Pohjois-Savossa kalastukseen osallistuu lähes puolet asukkaista.



Vuonna 2014 vapaa-ajankalastajien kokonaissaalis oli lähes 29 miljoonaa kiloa, josta yli puolet oli haukea ja ahventa. Suosituimmat kalastustavat muuttuvat, saaliista pyydettiin verkoilla enää alle 40 prosenttia, kun vielä vuonna 2000 osuus oli puolet. Heittoavalla kalastamalla ja vetouistelemalla saatiin saaliista lähes 30 prosenttia.

Sorsien ja muiden vesilintujen metsästys on tärkeä pienriistan metsästyksen muoto. Vesilintujen metsästäjien pöytiin päättyy vuosittain lähes puoli miljoonaa vesilintupaistia. Eniten saadaan saaliiksi sinisorsia.

[Vapaa-ajankalastustilasto](#)

[Metsästystilasto](#)

Kalastusmatkailu kiinnostaa sekä koti- että ulkomaisia matkailijoita. Se on yksi tärkeimpiä luontomatkailun osa-alueita. Kalastuksen vuoksi tehdään noin kuusi prosenttia kaikista suomalaisten tekemistä luontomatkastoista. Kalastusmatkat tulevat heti neljäntenä mökkeily-, hiihto- ja retkeilymatkojen jälkeen. Kalastusmatkailusta säännöllisesti tuloja saavia yrityksiä arvioidaan olevan hieman yli tuhat. Kalastusmatkailua harrastetaan myös omatoimisesti mökkilomailun tai retkeilyn osana.

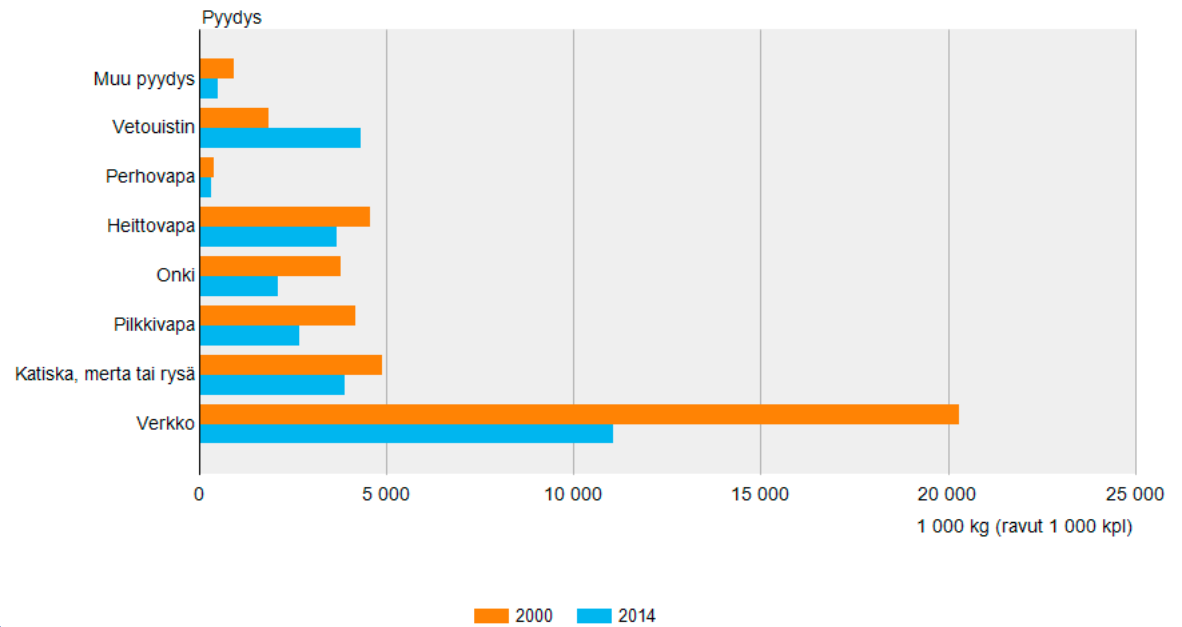
Suomi hyvinvointimatkailun kärkeen

Hyvinvointimatkailussa kehitetään luontoon, kulttuuriin, ruokaan, saunaan ja hoitoihin liittyviä palveluita. Tavoitteena on luoda Suomesta hyvinvointimatkailun kärkimaa. Vesistöt ja vesien äärelle sijoittuva toiminta ovat tärkeä osa hyvinvointimatkailun tuoteperhettä. Vesiympäristöjen äärelle ja niitä hyödyntämään on mahdollista kehittää myös kokonaan uudenlaisia kuntouttavia ja hoivaa tarjoavia hyvinvointipalveluja.

Puhdas luonto, hyvässä kunnossa olevat vesistöt ja ainutlaatuiset maisemat ovat vesistömatkailun ja vesiin perustuvien hyvinvointipalveluiden kehittämisen vetovoimatekijöitä mutta myös reunaehtoja. Vesistöjen hyvinvointi- ja matkailupalvelujen menestyminen ja kehittymisen mahdollisuudet perustuvat vesiekosysteemien hyvään tilaan. Vesien suojelu ja vesistöjen kunnosta huolehtiminen on jatkossakin tärkeää.

Vapaa-ajankalastuksen saalis pyydyksittäin

► Taustadata taulukkona



Lähteet

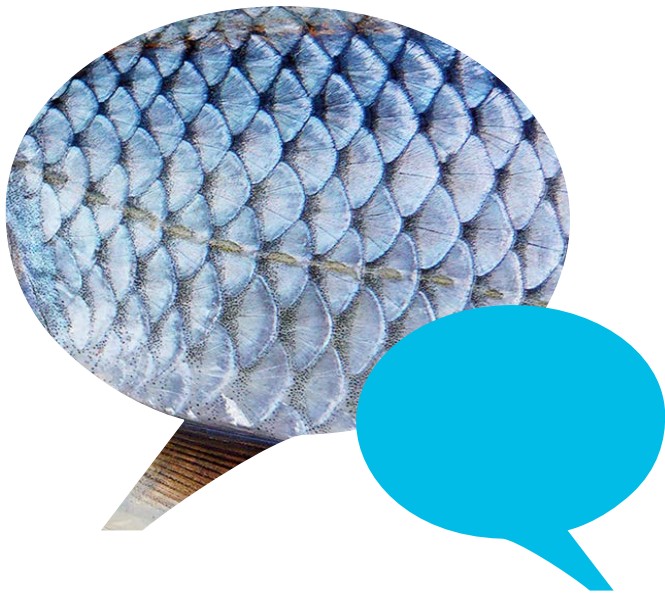
Sievänen, T., Neuvonen, M. 2011. Luonnon virkistyskäyttö 2010. Metlan työraportteja 212. <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2011/mwp212.htm>

Ulkoilutilastot 2010. Saatavissa: <http://www.metla.fi/metinfo/monikaytto/lvvi/tietoa-ulkoilusta-2010.htm>

Toivonen, A.-L. 2008. Kalastusmatkailu numeroina. Kyselytutkimus yrittäjille. Riista- ja kalatalous - Selvityksiä 13/2008. http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/uudet%20julkaisut/selvityksia_13_2008.pdf

Eskelinen, P., Ahvonen, A., Auvinen, H., Heikinheimo, O., Moilanen, P., Mäki-Petäys, A., Orell, P., Parmanne, R., Raitaniemi, J., Rask, M., Ruuhijärvi, J., Salmi, P., Salminen, M. ja Vähä, V. 2013. Vapaa-ajankalatalous Suomessa. RKT:n työraportteja 6/2013. <http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/uudet%20julkaisut/tyoraportit/vapaaajankalatalous.pdf>

Suosituimmat kalastustavat muuttuvat, vuonna 2014 saaliista pyydettiin verkoilla enää alle 40 prosenttia, kun vuonna 2000 osuus oli puolet.



SISÄLTÖ

Jouni Vielma, Kari Jokinen, Nina Peuhkuri, Jaakko Erkinaro, Anssi Ahvonen, Pirjo Mattila, Päivi Eskelinen, Eero Mikkola, Lauri Sikanen, Eila Turtola, Jari Setälä, Heidi Pokki, Pirkko Söderkultalahti, Leena Forsman, Pentti Moilanen, Riitta Savolainen, Marjo Neuvonen / Luke

Leo Koltola / Tilastokeskus

TAITTO

Irene Murtovaara / Luke

VALOKUVAT

Erkki Oksanen, Jaakko Erkinaro, Ville Vähä / Luke
Suomen kalankasvattajien liitto ry

INFOGRAAFIT

Sanna Kettunen / Luke

www.luke.fi
stat.luke.fi

Luonnonvarakeskus (Luke)

Viihinkaari 4

00790 HELSINKI

Puhelinvaihte 029 532 6000

etunimi.sukunimi@luke.fi



ISBN: 978-952-326-231-7 (Verkkojulkaisu)

ISSN: 2342-7639 (Verkkojulkaisu)

ISBN: 978-952-326-232-4 (Painettu)

ISSN: 2342-7647 (Painettu)

URN: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-231-7>