

**Esiselvitys**

**16.4.2015**



# **SININEN BIOTALOUS**

**Kaija Saarni, Tapio Keskinen, Jouni Vielma, Anssi Ahvonen & Päivi Eskelinen**

**Luonnonvarakeskus**

## Tiivistelmä

Globaali kehitys haastaa myös Suomen tarkastelemaan vesivarojaan ja niiden hyödyntämistä uudella tavalla. Veden tarve lisääntyy maailmalla väistämättä. Väestönkasvu ja elintapamuutokset pakottavat etsimään uusia ratkaisuja. Uusia veden käyttöön ja hyödyntämiseen liittyviä toimintatapoja tarvitaan läpi yhteiskunnan, sillä vesi liittyy lähes kaikkeen toimintaan. Uusia toimintamalleja tarvitaan etenkin veden säästämiseen ja luonnon monimuotoisuuden turvaamiseen. Globaalit trendit edellyttävät uudenlaisia ratkaisuja myös veden tuotantopotentiaalın kasvattamiseen ja energian, ravinnon tai muun biomassan tuottamiseen. Vesiluonnonvarojen merkitys on nopeasti vahvistumassa kansainvälisessä toiminnassa. FAO, EU sekä moni valtio on nostanut veteen ja meriin liittyvän ohjauksen poliittiselle agendalle.

Suomen sinisen biotalouden mahdollisuudet perustuvat maan runsaisiin vesivaroihin, korkeaan tekniseen osaamiseen ja monialaisten haasteiden ratkaisukykyyn. Lisäksi Suomella on hyvä kansainvälinen maine vesi- ja ympäristöalan osaajana. Yhteiskunnan hyvinvointia ja työpaikkoja pystytään lisäämään sinisen biotalouden avulla, jos vesivaroja, niiden käyttöä ja tuotantopotentiaalia tarkastellaan aiempaa kokonaisvaltaisemmin.

Vesiluonnonvarojen monipuolinen hyödyntäminen on jo tällä hetkellä monen taloudellisen toiminnan perustana. Tärkeimpinä sinisen biotalouden osa-alueina voidaan pitää vesiliiketoimintaa, energian tuotantoa, kalataloutta, ravinteiden kierrätystä ja teollisia symbiooseja. Näiden nykyinen vuotuinen tuotannon arvo on vähintään 8,5 miljardia euroa. Lisäksi vesiluonnonvarojen aineettomien arvojen merkitys on hyvin suuri. Esimerkiksi vesien läheisyydessä olevien lomakiinteistöjen nykyarvo on yli 10 miljardia euroa.

Alustavan potentiaaliselvityksen perusteella lyhyen aikajänteen kasvumahdollisuuksia tunnistettiin ainakin kalataloudessa ja matkailussa. Lisäksi vesiliiketoimintaan vientiin liittyvät kasvumahdollisuudet ovat hyvin merkittävät. Pitemmän aikavälin kasvupotentiaalit liittyvät ravinteiden kierrätykseen ja teollisiin symbiooseihin.

Sinisen biotalouden menestys Suomessa perustuu liiketoiminnan kehittymiseen. Tämän takia on otettava rohkeita askelia biotaloutta tukevia olosuhteita ja kannusteita edistettäessä. Alkuvaiheessa yhteiskunnan on uudelleen tarkasteltava hallinnollisia yhtymäkohtia ja säätelyjärjestelmiä sekä luotava erilaisia kehittämis- ja rahoitusmahdollisuuksia.

Biotalous kansainväliset markkinat ovat kasvamassa. Suomella on hyvät edellytykset teknologian ja asiantuntemuksen vientiin ja kansainväliseen yhteistyöhön. Mutta kansainvälinen pelikenttä kehittyi nopeasti, joten Suomen on syytä ottaa selkeä rooli biotalousratkaisujen tuottajana. Sinisen biotalouden osalta Suomella on edellytyksiä nousta kansainväliseksi edelläkävijäksi.

# 1. Miten sininen biotalous on Suomessa syytä määrittää?

## Lähtökohtana biotalous

Biotalous tavoitteena on vähentää riippuvuutta fossiilisista luonnonvaroista, ehkäistä ekosysteemien köyhtymistä ja luoda uutta talouskasvua. Biotalous on paljolti kyse uusista toimintatavoista, jossa uusia kasvumahdollisuuksia syntyy eri toimialojen väliin. Biotalous ravintoa, ravinteita, energiaa, tuotteita ja palveluja tuotetaan uusiutuvia luonnonvaroja kestävästi hyödyntäen. Laajasti tulkittuna biotaloutta on kaikki toiminta, joka on tekemisissä uusiutuvien luonnonvarojen kanssa joko tuottajana, käyttäjänä, jalostajana, markkinoijana tai kuluttajana.

## Sinisen biotalouden sisältö ja rajaus

Vesi on keskeinen elementti biotaloudessa ja se kytkeytyy kaikkiin uusiutuvien luonnonvarojen prosesseihin. Sinisestä biotaloudesta puhutaan etenkin kun tarkastellaan vesivarojen ja vesiekosysteemien nykyistä tuottavampaa ja monipuolisempaa hyödyntämistä.

Suomessa sininen biotalous perustuu runsaasti vesivaroihin ja taitoon käyttää niitä arvokkaiden aineellisten ja aineettomien hyödykkeiden tuottamiseen. Suomen lähtökohtina ovat vesivoima, veden tuottamat biomassat, talousveden ja jäteveden puhdistusteknologia sekä vesien tarjoamat virkistys- ja luontoarvot. Yhteiskunnan hyvinvointia voidaan kestävästi kasvattaa vahvistamalla nykyistä toimintaa, lisäämällä niiden arvoa kansainvälisillä tai kansallisilla markkinoilla ja kehittämällä uusia ratkaisuja.

Sinisessä biotaloudessa toimii monia teollisuudenaloja ja elinkeinoja. Yksi merkittävimmistä on maatalous, jonka toiminnalla on suora vaikutus vesien virkistysarvoon ja veden biomassatuotantokykyyn. Tämän takia on perusteltua, että maatalouden ravinnepestöjen hallinta, ehkäisy ja vesistöön päätyneiden ravinteiden kierrätys ja talteenotto huomioidaan myös sinisessä biotaloudessa. Toisaalta Suomen runsaat vesivarat mahdollistavat myös vesi-intensiivisen ruoantuotannon kestävästi.

Vesiympäristöön liittyy myös meri- tai vesiliikenne sekä rannikkoalueilla tuotettava tuuli- tai aaltoenergia. Näillä toimialoilla on selkeät yhteydet siniseen biotalouteen. Sen sijaan biotalouteen ei kuulu uusiutumattomien vesiympäristöön liittyvien luonnonvarojen hyödyntäminen ellei hyödyntämisellä ole vaikutuksia vesiympäristöön.

# 2. Sinisen biotalouden kansainvälistä kenttää

## Globaalit haasteet

Elinympäristöjen pilaantuminen, väestön kasvu ja kaupungistuminen sekä kehittyvien maiden muuttuvat kulutustottumukset ovat asettamassa kasvavia haasteita veden riittävyydelle. Yhdistyneiden kansakuntien (YK) ympäristöohjelma UNEP on nostanut veden yhdeksi keskeisimmäksi teemaksi. Väestön vedentarpeen tyydyttämisen lisäksi UNEP korostaa veden merkitystä luonnon monimuotoisuuden ylläpitäjänä. YK:n elintarvike- ja maatalousjärjestö FAO julkaisi puolestaan veden ruoantuotantokykyyn kestävästi tehostamiseen tähtäävän Sinisen Kasvun (Blue Growth) -ohjelman (FAO 2014).

Myös Euroopan Unionissa (EU) on kiinnitetty huomiota vesitalouden kestävyysedistämiseen ja veteen liittyvien liiketoimintamahdollisuuksien kehittämiseen. Vuonna 2012 Euroopan komissio julkaisi

suunnitelman, jossa tunnistettiin vesivarojen turvaamisen ja resurssien tehokkaamman käytön tärkeys. Suunnitelmassa myös korostettiin, miten vesiteknisen tehokkuuden kehittäminen parantaa eurooppalaisen vesialan kilpailukykyä ja kasvua (EK 2012).

EU:ssa on myös oma Sinisen Kasvun (Blue Growth) kehitysohjelma (EC 2012). Se on osa EU:n integroitua merialuepolitiikkaa ja sen tavoitteena on tukea EU:n meri- ja rannikkoalueiden ja merellisten toimialojen kestävästä kasvusta ja innovaatioita. Ohjelmassa on nostettu esiin viisi potentiaalista kasvualuetta: vesiviljely, merien uusiutuva energia, meri- ja rannikkomatkailu, merelliset mineraalivarat ja sininen bioteknologia.

### **Kansainvälinen yritysmaailma tunnistaa uusia liiketoimintamahdollisuuksia**

Veden kriittinen merkitys on tunnistettu myös kansainvälisessä yritysmaailmassa. World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) on yksi merkittävimmistä kansainvälisistä liiketoimintasektorin kestävästä kehityksen toimijoista. Järjestö on tunnistanut sekä vesiongelmien yritystaloudelliset uhat että ongelmien ratkaisuihin liittyvät merkittävät liiketoimintamahdollisuudet (WBCSD 2013).

### **Kansallisia ohjelmia**

**Kanadan** Sinisen talouden (Blue economy) ohjelma perustuu maan runsaisiin vesivaroihin ja niiden hyödyntämisen korkeatasoiseen osaamiseen. Ohjelman tavoitteena on luoda uutta liiketoimintaa, kun lisääntyvästä vedestä ja ruuan tarpeesta syntyviin ongelmiin kehitetään uusia ratkaisuja. Ohjelmaan on nostettu neljä painopistettä: globaaleista trendeistä nousevien mahdollisuuksien tunnistaminen, kestävästä vedenkäyttöön perustuvan ruuantuotannon kehittäminen, yhteiskunnan valistaminen veden taloudellisesta merkityksestä sekä vesihuoltojärjestelmien innovaatioiden kehittäminen (Blue Economy Initiative 2013).

**Norjalla** on pitkät perinteet meren ja rannikon kestävästä hyödyntämisestä. Norja sisällyttää sinisen kasvun kehitysohjelmaan monia elinkeino- ja teollisuudenaloja. Öljy- ja kaasuteollisuuden, merenkulun ja kalatalouden lisäksi siihen sisältyy bioteknologian ja tuuli-, vuorovesi- ja aaltoenergian kehittäminen. Ohjelman tavoitteet ovat kunnianhimoisia ja esimerkiksi kalataloudessa tavoitteena on nostaa vedessä tuotettavan biomassan arvoa moninkertaisesti. Ravinnontuotannon lisäksi tavoitteena on tuottaa erilaisia lisäarvotuotteita kosmetiikka-, terveys- ja lääketieteellisuuteen (Innovation Norway 2013).

**Tanskan** hallitus julkaisi viime vuonna elinkeinopoliittisen ohjelman, jonka yhtenä osakokonaisuutena oli veteen liittyvän biotalousosaamisen kehittäminen vahvaksi liiketoiminta-alaksi. Tanska on niukkojen vesivarojen maana lähtenyt kehittämään sinistä biotaloutta omista lähtökohdistaan: korkeatasoisesta ja monipuolisesta vesi-alan osaamisesta ja vahvojen kansainvälisten yritysten markkinatuntemuksesta (Danish Government 2013). Ohjelmassa keskitytään koko vesisektorin tehokkuuden parantamiseen, sekä teollisuuden vedenkäytön tehostamiseen että uusien käsittelymenetelmien kehittämiseen

### 3. Sinisen biotalous Suomessa - nykytilaa ja potentiaaleja

Kirjallisuusselvityksen, työpajatyöskentelyn ja raportin laatijoiden käsityksen perusteella sinisen biotalouden tärkeimmiksi osa-alueiksi valittiin: vesihuolto, energia, kalatalous, ravinteet, virkistyskäyttö ja teolliset symbioosit. Näiden vuotuiseksi tuotannon arvoksi arvioitiin vähintään 8,5 miljardia euroa (Taulukko 1). Ravinteiden kierrätyksen tuotannon arvo on vaikeasti määriteltävissä, joten siitä ei esitetä euromääristä arviota. Pelkästään kierrätettävien ravinteiden arvo on kuitenkin yli sata miljoonaa euroa, joten kyseessä on taloudellisesti merkittävä liiketoiminta. Arviot sinisen biotalouden potentiaalista ovat vain suuntaa-antavia.

Taulukko 1. Arvio sinisen biotalouden keskeisten liiketoiminta-alueiden vuotuisesta tuotannon arvosta (miljoonaa euroa). Laskentatapojen erilaisuudesta johtuen arvio on vain suuntaa-antava.

	<b>miljoonaa euroa /a</b>	<b>lähteet</b>	<b>lisätietoja</b>
Vesiliiketoiminta	4 000	K. Mehtonen FWF, kirjallinen tiedonanto	arvio jäsenyritysten veteen liittyvästä liiketoiminnan arvosta, ei päällekkäisyyttä taulukon muiden arvioiden kanssa
Energia	520	Aalto 2008	vesivoiman tuottama sähköenergia
Kalatalous	735	Pokki ym. 2013	ammattikalastus merellä, vesiviljely, jalostus ja kauppa
Virkistyskäyttö	3253	Työ- ja elinkeinoministeriö 2014, T. Hjerpe SYKE, kirjallinen tiedonanto	arvioitu 75 % osuutena luontomatkailusta sekä rantakiinteistöjen virkistyskäytön arvona

#### Suomen vesivarat

Suomessa on paljon vesistöjä. Järvien pinta-ala on 33 000 km<sup>2</sup>. Asukasta kohti laskettuna tämä on reilut puoli hehtaaria. Järvet ovat kuitenkin matalia, sillä järvien keskisyvyys on vain 7 metriä. Tämä tekee sisävedet herkiksi ulkoiselle kuormitukselle.

Sisävesien tila on melko hyvä: järvistä 85 % ja joista 65 % on hyvässä tai erittäin hyvässä ekologisessa tilassa. Merialueita on yhteensä 52 470 km<sup>2</sup>, mutta rannikolla vain 25 % on luokiteltu ekologiselta tilaltaan hyväksi. Pohjavesialueita on kaiken kaikkiaan 6350, mutta muodostuvasta pohjavedestä ainoastaan vajaa 10 % käytetään.

## **Vesihuolto ja jakelu**

Suomessa kulutetaan vuorokaudessa noin 220 litraa talousvettä asukasta kohti (Laitinen ym. 2014). Luku sisältää teollisuuden ja yhdyskunnan vedenkäytön. Käytetystä vedestä lähes puolet on pohjavettä, 10 prosenttia tekopohjavettä ja loput pintavettä (Isomäki ym. 2007). Esimerkiksi pääkaupunkiseutu käyttää Päijänteen vettä vuosittain 110 miljoonan euron arvosta.

Vesihuoltolaitoksia on Suomessa yli 1400 vesihuoltolaitosta. Yhteiseen vesijohtoon on liittynyt yli 90 prosenttia ja yhteiseen viemäriin yli 80 prosenttia asukkaista. Vesihuoltolaitosten kokonaisliikevaihto oli 830 miljoonaa euroa vuonna 2011 (Ramboll 2014). Vesihuoltolaitosten tuotot olivat keskimäärin 5,8 miljoonaa euroa ja toimintakulut 5 miljoonaa euroa.

Vedenhankintaa varten tärkeiden pohjavesialueiden antoisuus on 2,8 miljoonaa kuutiota vuorokaudessa ja kaikkien pohjavesialueiden antoisuus 5,4 miljoonaa kuutiota vuorokaudessa. Keskimääräinen pohjavesien käyttö on 0,71 miljoonaa kuutiota vuorokaudessa (GTK 2014). Vuotuisella tasolla tärkeillä pohjavesialueilla muodostuu pohjavettä noin 1,8 miljardia kuutiota, jota ei hyödynnetä.

Globaalisti veden riittävyyden on arvioitu olevan yksi suurimmista ongelmista tulevaisuudessa. Ominaisvedenkäyttö Suomessa ei todennäköisesti merkittävästi kasva tulevaisuudessa, joten vientipotentiaalia on runsaasti. Veden myynti on käytännössä kuitenkin pientä johtuen markkinointi- ja logistiikkaongelmista.

Puhtaan veden ja juomaveden tuottaminen on yksi nopeimmin kasvavista globaalien talouden sektoreista. Pullotetun veden markkinat kasvavat 5-7 % vuosivauhdilla ja pullotetun veden hinta saattaa olla jopa 350-kertainen verrattuna vesijohtoveteen (Sitra 2013a). Suomen hyvälaatuiset ja runsaat vesivarat yhdistettynä korkeaan osaamiseen luovat hyvät mahdollisuudet nostaa vesi merkittäväksi vientituotteeksi.

Tullin tilastojen mukaan vuonna 2013 Suomeen tuotiin 26 miljoonaa litraa vettä (sisältää hiilihapotetun ja hapottamattoman veden), kun taas vastaavasti vienti oli 1,3 miljoonaa litraa.

## **Vesiliiketoiminnan vienti**

Suomessa on vahvaa veteen ja sen hallintaan liittyvää osaamista, joka perustuu kokonaisvaltaisiin suunnitteluprosesseihin ja kehittyneisiin teknisiin ratkaisuihin. Lisäksi Suomella on hyvä kansainvälinen maine vesi- ja ympäristöalan osaajana. Suomen vesiliiketoiminnan kokonaisarvo oli vuonna 2013 noin 4 miljardia euroa.

Hyvistä lähtökohdista huolimatta kansainväliset markkinat ovat osoittautuneet haasteelliseksi. Vesiosaamisen viennin edistämiseksi vesialan toimijat perustivat Suomen vesifoorumi ry:n, Finnish Water Forum (FWF) vuonna 2009. Sen tavoitteena on koota sirpaleinen sektori yhteen ja vahvistaa toimijoiden kansainvälistymismahdollisuuksia. FWF on nostanut kolme potentiaalisinta vientialuetta. Mielenkiintoisimpana pidetään Smart Water -järjestelmiä, joissa prosessi- ja säätöautomaatio yhdistetään kehittyneisiin tietojärjestelmiin. Muita vientialueita ovat veden- ja lietteenkäsittelyn laitostoimitukset sekä vesivarojen monitorointi ja hoito. Vesiliiketoiminnan tärkeimmiksi kohdealueiksi ovat nousseet Venäjä, Kiina, Kazakstan ja Itämeren alue. Vuosittaiseksi vientipotentiaaliksi on arvioitu noin 700 miljoonaa euroa (taulukko 2).

Taulukko 2. Valittujen kohdemaiden markkinoiden vientipotentialiarvio (Lähde: FWF)

	<b>Markkinoiden vuosittainen kokonaisarvo Milj. €</b>	<b>Suomen vesiliiketoiminnan vuosittainen vientipotentialiarvio Milj. €</b>
<b>Kiina</b>	52700	260
<b>Brasilia</b>	13000	130
<b>Kanada</b>	4400	90
<b>USA</b>	32000	90
<b>Intia</b>	8800	90
<b>Venäjä</b>	300	30
<b>Valko-Venäjä</b>	60	20
<b>Indonesia</b>	2200	20
<b>Vietnam</b>	600	6
<b>Kenia</b>	400	4

## Energia

Koko Suomen vuotuinen sähkönkulutus on noin 85 terawattituntia. Siniseen biotalouteen liittyvää energiaa tuottavat vesivoimalat, rannikoilla sijaitsevat tuulivoimalat sekä erilaisiin biomassoihin perustuvat voimalat. Aaltovoima on vasta kehitteillä oleva uusi biotalouden energiamuoto, joka muuttaa aaltojen energiaa sähköksi.

Rakennetun vesivoiman teho on Suomessa 3049 megawattia (MW) (Aalto 2008). Se tuottaa sähköenergiaa 13 terawattituntia vuodessa (noin 15 % koko maan sähkönkulutuksesta). Tuotannon arvo on noin 520 miljoonaa euroa. Rakentamiskelpoista vesivoimaa on arvioitu olevan rakentamatta 1710 MW (Aalto 2008). Tämän arvioitu tuotto on 6,7 terawattituntia vuodessa, jonka arvo nykyisillä energian markkinahinnoilla on 268 miljoonaa euroa vuodessa. Teknitaloudellisesti merkittävää kapasiteettia on 470 MW, joka voitaisiin ottaa käyttöön vuoteen 2020 mennessä. Neljäsosa tästä on olemassa olevien laitosten tekniikan uusimista. Muut mahdollisuudet ovat Kemi-, Ii- ja Kymijoilla. Pienvesivoiman rakentamismahdollisuudet ovat noin 60 MW. Suojelluilla Ounasjoella ja Iijoen keskiosalla on rakentamatonta vesivoimaa 460 MW (Aalto 2008). Vesivoima ei ole syöttötariffin piiriin kuuluvissa uusiutuvissa energialähteissä, mutta vesivoimalle voidaan maksaa kiinteää sähkön tuotantotukea, mikäli nimellisteho on alle 1 megavoltiampeeri (laki uusiutuvilla energialähteillä tuotetun sähkön tuotantotuesta 1396/2010). Merkittävä osa vesivoimasta tuotetaan tätä suuremmissa laitoksissa.

Biomassoihin perustuvaa energiantuotantoa on tutkittu muun muassa poistokalastussaaliin ja kalateollisuuden sivuvirtojen hyötykäytön yhteydessä. Kalabiomassasta voidaan valmistaa biokaasua ja biodieseliä. Kalaraaka-aineen määrät ovat olleet niin pieniä, että pelkästään kalaan perustuvaa tuotantoa ei ole, mutta muiden biomassojen lisänä kalaperäistä ainetta voidaan käyttää (Vielma ym. 2013). Järviruokobiomassaa on paljon, mutta energiakäytössä polttamalla tai kaasuttamalla haittana on suuri tuhkapitoisuus. Biokaasutuksessa järviruoko on potentiaalinen energianlähde muihin materiaaleihin sekoitettuna (Järviruoko energiaksi, vesien tila paremmaksi Pohjois-Karjalassa hankkeen loppuraportti, I. Joensuu, julkaisematon). Pelkästään energiantuotantoa varten järviruokoa ei ilmeisesti kannata korjata,

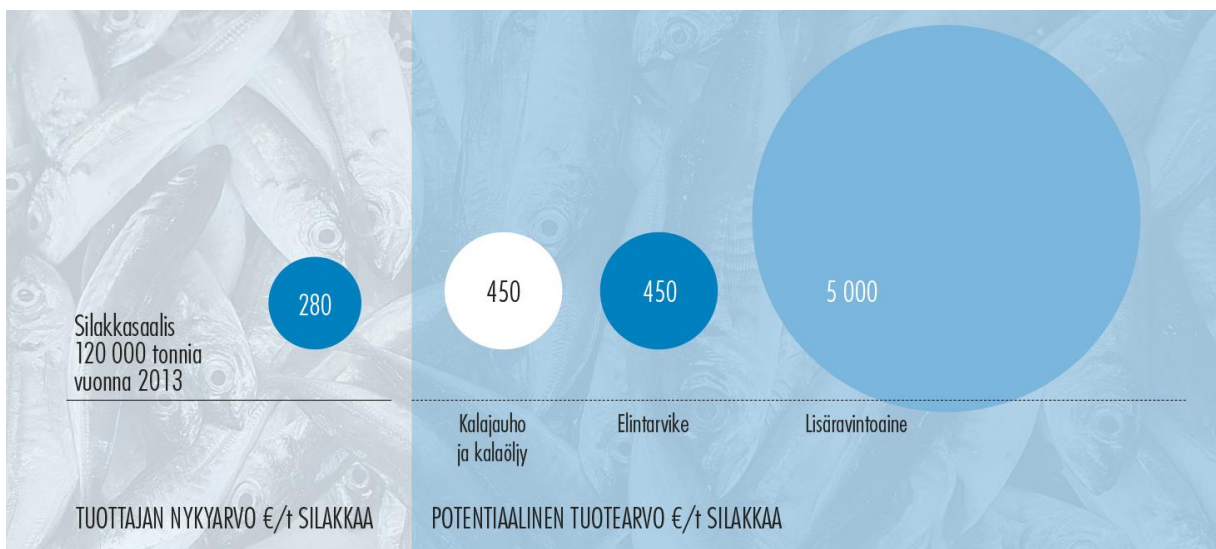
mutta muista syistä niitettyä järviuukoa voidaan hyödyntää energiaksi. Myös levien tuottamaa biomassaa voitaisiin teoriassa käyttää energiaksi, mutta tästä ei ilmeisesti ole Suomessa käytännön kokemuksia.

Rannikolla sijaitsevaa off shore-tuulivoimaa ollaan suunnittelemassa runsaasti. Tuotannossa on tällä hetkellä yksi tuulivoimala, jonka teho on 2,3 megawattia. Eri asteella olevia hankkeita on tällä hetkellä 17, joiden yhteenlaskettu teho on 2 194 megawattia (A. Tiihonen, Suomen tuulivoimayhdistys, kirjallinen tiedonanto).

## Kalatalous

Suomella on tuottoisia kalakantoja meri- ja sisävesialueilla. Merialueen tärkein ammattikalastuksen saalislaji on silakka, jonka saaliit ovat viimeisen kymmenen vuoden aikana kasvaneet. Vuonna 2013 saalis nousi 122 miljoonaa kiloon (taulukko 3). Silakkasaaliin arvo jää sen sijaan alhaisen jalostusasteen takia pieneksi. Merkittävä osa saaliista käytetään eläinten rehun raaka-aineena. Mikäli silakkaa hyödynnettäisiin nykyistä enemmän kalajauhon raaka-aineena, saaliin arvo kohoaisi. Arvoa pystyttäisiin myös kasvattamaan, jos kysyntä paranisi ja silakan jalostus elintarvikkeeksi lisääntyisi. Suurin arvonnousu saataisiin, jos silakasta pystyttäisiin jalostamaan arvokkaita erikoistuotteita, kuten esimerkiksi terveyttä edistäviä lisäravintoaineita (kuva 1).

Ammattikalastuksen muikkusaaliit ovat vuosittain noin 3 miljoonaa kiloa. Monilla alueilla muikkukannat ovat niin vahvoja, että ne kestäisivät nykyistä voimakkaampaakin kalastusta, mutta markkinat eivät tällä hetkellä kykene vastaanottamaan enempää muikkua. Kokonaissaaliskapasiteetin on arvioitu olevan noin 5 miljoonaa kiloa. Käyttämätöntä potentiaalia olisi siten noin 2 miljoonaa kiloa. Sen tuottaja-arvo olisi noin 4,8 miljoonaa euroa (RKTL 2014a).



Kuva 1. Silakan nykyinen ja potentiaaliset arvot



Taulukko 3. Ammattikalastuksen saalismäärä ja arvo tuottajahinnoin sekä tärkeimmät saalislajit (RKTL 2014a)

	ammattikalastuksen saalis, tonnia	rahallinen arvo milj. €
kaikki lajit	143 200	57
silakka	122 000	34
kilohaili	11 000	3
muikku	30	7
kuha	600	3
ahven	1 000	2

Vesistöjen lisääntyneestä ravinnekuormituksesta ja lämpenemisestä johtuen kalaston tuotto ja rakenne ovat muuttuneet. Kalastustapojen ja kalalajien arvostuksen muutokset ovat johtaneet siihen, että vesistöissämme on hyödyntämättömiä luonnonkalakantoja. Erityisesti särkikalakannat ovat runsastuneet viime vuosikymmeninä (taulukko 4). Rannikon särkikalakantojen suuruudeksi on aiemmin arvioitu 19–66 miljoona kiloa (Setälä ym. 2012). Näistä voitaisiin ekologisesti kestävästi hyödyntää vuosittain noin 20 miljoona kiloa. Järvistä noin 15 prosenttia arvioidaan olevan huonossa tai tyydyttävässä ekologisessa tilassa (SYKE 2015). Pääosa näistä on rehevöityneitä vesiä, joiden kalasto on usein särkikalavaltaista. Näiden vesien särkikalajien saaliskapasiteetiksi arvioitiin 50 kiloa hehtaarilta, jolloin sisävesien koko saaliskapasiteetti olisi karkeasti 20 miljoonaa kiloa vuodessa. Täten rannikon ja sisävesien yhteiseksi saaliskapasiteetti voisi olla vähintään 40 miljoonaa kiloa vuodessa. Lisäksi ilmaston lämpenemisen vuoksi ahvensaaliiden oletetaan kasvavan (Keskinen ym. 2014).

Särkikalajien tai muiden vajaasti hyödynnettyjen kalakantojen saaliille olisi etsittävä tuottavia hyödyntämistapoja. Mahdollisuuksia elintarvikekäytön lisäämiseen tulisi edistää, sillä rehuraaka-aineeksi niitä ei kannata kalastaa.

Taulukko 4. Arvio luonnonkalajien hyödyntämättömästä saaliskapasiteetista ja taloudellisesta arvosta nykyisillä tuottajahinnoilla laskettuna.

	saaliskapasiteetti, tonnia	arvo, milj. €
särkikalat	40 000	12
muikku	2 000	5
muut	2 000	4

Vuonna 2013 Suomeen tuotiin kalaa ja kalatuotteita 402 miljoonan euron arvosta, yli puolet tuonnin arvosta oli kasvatettua kirjolohta ja lohta (taulukko 5). Viennin arvo oli 45 miljoonaa euroa, josta kolmannes oli Venäjän markkinoille päätyvää silakkaa (RKTL 2014b).

Suomen oma kalankasvatustuotanto on supistunut samaan aikaan kun lohikalojen tuonti on kasvanut. Vuonna 2013 ruokakalantuotanto oli 13,6 miljoonaa kiloa ja taloudellinen arvo 56 miljoonaa euroa (RKTL 2014c). Kirjolohti muodosti 84 % tuotannon arvosta. Poikastuotannon arvo oli 24 M€ (RKTL 2014c). Tärkeimmät lajit olivat kirjolohti ja siika.

Taulukko 5. Vesiviljely ja ruokakalan tuonti vuonna 2013.

	tuotanto milj. kg	tuotannon arvo milj. €	tuonti milj. kg	tuonnin arvo milj. €
Kirjolohti	12	47	9	30
Lohi	0	0	30	140
Siika	1	8	0	0

Kotimaista tuotantoa kasvattamalla voitaisiin korvata tuontia (taulukko 6). Nykyistä kirjolohen tuotantoa kolminkertaistamalla voitaisiin lohikalojen tuonnin arvo puolittaa. Siian tuotanto voitaisiin kaksinkertaistaa kymmenessä vuodessa. Muita vesiviljelyn mahdollisia potentiaaleja ovat uudet lajit, kuten kuha, nelma, simpukat ja levät. Kuhan tuotantopotentiaaliksi on arvioitu 2-3 miljoonaa kiloa ja nelman 1 - 2 miljoonaa kiloa.

Levien viljelyllä voidaan tuottaa ravintoa, biomassaa ja erikoistuotteita. Toisaalta levät sitovat vedestä ravinteita, jolloin niillä on vesistöjen kuormitusta vähentävä vaikutus. Aiheesta tehdään intensiivistä tutkimusta ympäri maailmaa. Esimerkiksi Australiassa selvitetään biopolttoaineiden, omega-3 öljyjen ja polysakkaridien tuottamista mikrolevien avulla (CSIRO 2014). Kaupallista leviin perustuvaa energiantuotantoa ei vielä ole, mutta leviä hyödynnetään ravintolisien ja kosmetiikkatuotteiden tuottamiseen. Leviä käytetään myös ravinnoksi, mikä saattaa olla kasvava liiketoiminta-alue, sillä levänkasvatus ei kilpaile niukasta peltopinta-alasta (Sitra 2013b). Mikrolevien kasvu voi olla hyvin nopeaa; jotkin lajit voivat kaksinkertaistaa biomassansa 3-6 tunnissa. Levien viljelyä Itämeren olosuhteissa on selvitetty SUBMARINER-hankkeessa. Tulosten mukaan mikrolevien viljely ei ole taloudellisesti kannattavaa suuressa mittakaavassa vähäisen valoisan ajan takia, mutta tulevaisuudessa erikoistuotteiden tuottaminen uusien sovellusten avulla voisi olla mahdollista. Alhaisen suolapitoisuuden vuoksi myös makrolevien kasvu on Itämeressä hidasta. Sen sijaan makrolevien käyttö yhdessä simpukanviljelyn tai muiden uusien sovelluksien kanssa voisi olla ravinteiden poistamisessa kannattavaa (Seppälä 2013). Pelkkä biomassan tuotanto ei ole kannattavaa. Mikäli biomassasta pystytään jalostamaan arvokkaampia komponentteja tai tuotteita, kannattavuus paranee. Levätuotanto sopii myös hyvin symbioottisesti jätevesiä tuottavaan teollisuuteen, jolloin levät osaltaan puhdistavat jätevesiä (Sitra 2013b).

Taulukko 6. Erilaisia vaihtoehtoja tuontikalan korvaamiseksi kotimaisella vesiviljelyllä.

	Suomen kirjolohituotanto		Tuonti			
	milj. kg	milj. €	Kirjolohi		Lohi	
	milj. kg	milj. €	milj. kg	milj. €	milj. kg	milj. €
Kirjolohen tuotannon kasvu korvaa nykyisen kirjolohen tuonnin	21	77	0	0	30	140
Kirjolohen tuotannon kasvu korvaa lisäksi osan lohen tuonnista	28	104	0	0	23	108
Kirjolohen tuotanto kolminkertaistuu ja korvaa kirjolohen tuonnin lisäksi puolet lohen tuonnista	36	132	0	0	16	75

Kalatalouden alalla toimivien yritysten kokonaistuotot olivat 735 miljoonaa euroa vuonna 2011 (Pokki ym. 2013). Mukana olivat merikalastuksen, vesiviljelyn, kalanjalostuksen ja kalakaupan toimialalla toimivat yritykset.

Ensivaiheessa kalatalouden suurin potentiaali liittyy tuontikalan korvaamiseen kotimaisella kalalla. Tässä on mahdollisuuksia sekä luonnonkalalle että viljellylle kalalle. Arvioidut kasvupotentiaalit perustuvat kotimaiseen kalan kulutukseen. Kalan kysyntä on kuitenkin maailmanlaajuisesti kasvamassa ja kestäväällä tavalla tuotetulla kalalla on kasvavat markkinat. Pitkällä tähtäimellä vesiviljelyn tuotannon kasvu voi perustua kotimaan markkinoiden lisäksi myös vientiin.

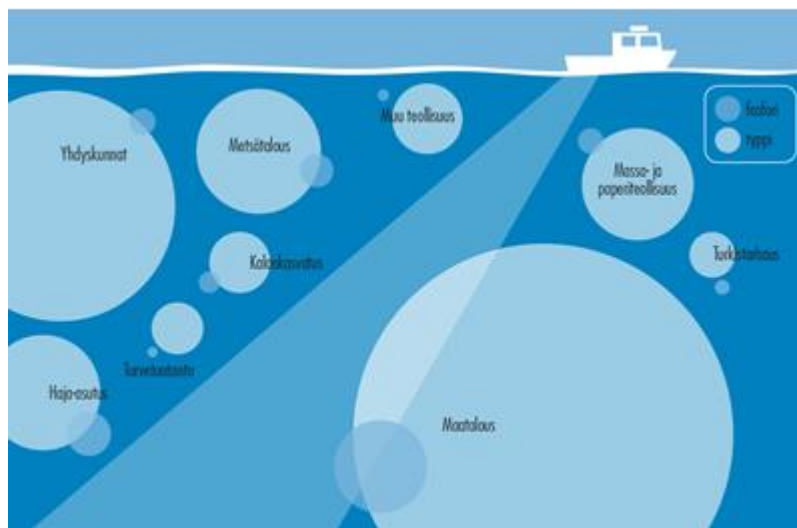
## Ravinteet

Suomen sisävesien ja Itämeren pahin ympäristöongelma on rehevöityminen. Suurimmat kuormittajat ovat maatalous ja yhdyskunnat. Toisaalta fosfori ja typpi ovat arvokkaita ravinteita, joita tarvitaan maataloudessa. Ravinteiden optimaalisella kierrätyksellä voidaan vähentää haitallisia vesistövaikutuksia ja toisaalta osin korvata lannoitteiden käyttöä. Tulevaisuudessa myös vesistöihin päätyvien ravinteiden hyötykäyttö saattaa avata uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Ravinteita voidaan kierrättää kala- ja kasvibiomassojen muodossa.

Suomessa käytetään maa- ja metsätaloudessa sekä viherrakentamisessa lannoitukseen vuosittain 35 miljoonaa kiloa fosforia ja 237 miljoonaa kiloa typpeä (Mikkola & Vormisto 2014). Osa ravinteista on kierrätettyä ja peräisin tuotantoeläinten lannasta sekä yhdyskuntien jätevesilietteestä. Fosforin osalta kierrätys on 53 - 66 prosenttia ja typen osalta 35 - 66 prosenttia. Kuitenkin metsätaloudessa käytettyjen typpilannoitteiden kierrätysosuus on 0. Fosforin kilohinnaksi on arvioitu 1,2 euroa ja typen 1,8 euroa (Riiko 2014).

Vuosittain syntyvän lannan sisältämäksi fosforimääräksi on arvioitu 17,5 miljoona kiloa ja typpimääräksi 100 miljoona kiloa (Mikkola & Vormisto 2014). Näiden rahallinen arvo on 32 ja 120 miljoona euroa. Yhdyskuntien puhdistamolietteen fosforimääräksi on arvioitu 2,8 miljoona kiloa ja typpimääräksi 4,7 miljoona kiloa ja vastaavaksi rahallisiksi arvoiksi 5 ja 6 miljoona euroa. Nykyisin puolet massasta kierrätetään. Lannassa ja yhdyskuntajätelietteenä onkin merkittävä potentiaali, jolla voitaisiin korvata keinolannoitteiden käyttöä. Ravinteiden kierrätyksen tilastointi on kuitenkin suuntaa-antavaa ja todellinen kierrätysosuus voi olla arvioitua suurempi. Mikkola & Vormiston (2014) esittämien lukujen perusteella maataloudessa käytetään kierrätysfosforia suunnilleen saman verran kuin lanta sisältää fosforia, jolloin kierrätysprosentti olisi jo nyt lähes sata.

Muita mahdollisia ravinteiden kierrätykseen soveltuvia fosforin ja typen lähteitä ovat poistokalastuksen saalis ja teollisuuden sivuvirrat. Laajamittainen tuotanto edellyttää vielä teknologian kehittämistä (Vielma ym. 2013). Koko maan ammatti- ja vapaa-ajankalastuksen yhteenlasketun saaliin sisältämä fosforimäärä on alle 2 miljoonaa kiloa ja typpimäärä reilu 5 miljoonaa kiloa (kuva 2). Mikäli kalastuksella pyritään poistamaan ravinteita ja kalastajille maksetaan tukea 40 senttiä kilolta, tulee poistetun fosforin hinnaksi 50 euroa kilolta.



Kuva 2. Nykyisin kalastus poistaa 12 % maatalouden typpipäästöistä ja 44 % fosforipäästöistä

Suomenlahdella ja Pohjanlahdella on arvioitu olevan yhteensä typpeä 2 miljardia kg ja fosforia 99 miljoonaa kg (Savchuk 2005). Näiden rahalliset arvot ovat vastaavasti noin 4 miljardia ja 120 miljoonaa euroa laskettuna markkinahintojen mukaan (Riiko 2014), joten Itämeressä on valtava määrä ravinteita, joiden hyödyntäminen ei vielä nykyteknologialla ole mahdollista. Kaloihin sitoutuneet ravinnemäärät ovat huomattavasti pienempiä. Silakan arvioitu keskimääräinen kutukanta Itämeressä sisältää 12 miljoonaa kg fosforia, jonka rahallinen arvo on 14 miljoonaa euroa. Typen osalta vastaavat luvut ovat 41 miljoonaa kg ja 73 miljoonaa €. Vuotuinen silakkasaalis sisältää miljoona kg fosforia ja 3 miljoonaa kg typpeä. Järvissä on veteen liuenneena 3,3 tonnia fosforia ja 110 tonnia typpeä, mikäli oletetaan keskimääräiseksi kokonaisfosforipitoisuudeksi 15 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuudeksi 500 µg/l.

Ravinteiden poiston kustannukset vaihtelevat riippuen siitä, missä ravinteiden pääsy vesistöön estetään tai ravinteita poistetaan vesistöistä. Mikäli maatalouden typen kuormitusta vähennettäisiin nykytasosta 10 prosenttia, olisi rajakustannus 4,4 €/kg. Vastaavasti yhdyskuntajätevesissä 90 prosentin puhdistustason saavuttamisen rajakustannukset ovat 11,7 €/kg. Fosforin osalta kustannustehokkainta on maatalouden kuormituksen vähentäminen. Mikäli maatalouden fosforikuormitusta vähennetään 10 prosenttia nykytilasta, on rajakustannus 45 €/kg (Hyytiäinen & Ollikainen 2012). Maataloudessa hajakuormitusta voidaan vähentää esimerkiksi muokkausteknologian ja suojavaikojen avulla. Myös kipsin lisääminen maahan sitoo fosforia, joten sillä voisi olla mahdollista vähentää fosforin huuhtoutumista kustannustehokkaasti (M. Ollikainen, Helsingin yliopisto, suullinen tiedonanto).

Ravinteiden täydellinen kierrätys on mahdollista toteuttaa meriviljelyssä, jos kalarehuissa siirrytään Itämerestä pyydetyn kalan käyttöön. Tällöin rehuraaka-aineeksi pyydetyn kalan mukana voidaan poistaa ravinteita yhtä paljon kuin niitä tuotannon yhteydessä joutuu vesistöön. Meriviljelyssä uusia laitoksia voidaan perustaa kansallisessa sijainninhjaussuunnitelmassa tunnistetuille ulommille merialueille, joissa tuotanto ei ole ristiriidassa ympäristön tai muiden vesien käyttömuotojen kanssa. Samalla kun kotimaisen laadukkaan kalan tarjontaa kuluttajille voidaan lisätä, uutta lisäarvoa ja työpaikkoja syntyy alkutuotantoon, kalan jalostukseen ja kauppaan.

### **Matkailu ja muu virkistyskäyttö**

Siniseen biotalouteen perustuvan virkistyskäytön ja matkailun laajuutta on vaikea arvioida. Siniseen biotalouteen liittyvässä matkailussa elämys liittyy jollain tavalla vesistöön. Luontomatkailun tuotokseksi on arvioitu 2,7 miljardia euroa (Työ- ja elinkeinoministeriö 2014). Luontomatkailusta yli puolet arvioidaan liittyvän jolloin tavalla vesistöihin (H. Saari Matkailun edistämiskeskus, suullinen tiedonanto). Virkistyskäytöstä suuri osa jää vaihdantatalouden ulkopuolelle ja perustuu luonnonvaran yhteiseen käyttöön ilman rahallista korvausta. Veteen liittyvän virkistyspäivän arvoksi on arvioitu 6-19 euroa (Vesterinen ym. 2010).

Suomessa on noin puoli miljoonaa kesämökkiä, joista yli 90 prosenttia sijaitsee vesistöjen läheisyydessä (Lankia 2010), joten niiden käyttö voidaan lukea siniseen biotalouteen perustuvaan virkistyskäyttöön. Näiden kesämökkien taloudelliseksi varallisuudeksi voidaan arvioida 13,9 miljardia euroa (Ollila 1998, muunnettu 2013 rahanarvoon). Tämänhetkinen VIRVA-malliin (vedenlaadun vaikutus vesistön virkistysarvoon) perustuva mökkien varallisuusarvo on noin 22 miljardia euroa (M. Maunula SYKE, kirjallinen tiedonanto). Rantakiinteistöjen vuotuiseksi virkistysarvoksi vastaavasti on arvioitu 1,2 miljardia euroa (T.Hjerppe SYKE, kirjallinen tiedonanto). Vesistöjä käyttävät virkistäytymiseen myös muut kuin rantakiinteistöjen haltijat, jolloin todellinen virkistysarvo on tätä huomattavasti suurempi.

Vesistöjen virkistyskäytöllä on maaseudun liiketoiminnalle ja palveluille suuri merkitys. Esimerkiksi Itä-Uudellamaalla on arvioitu mökillä vierailevan henkilön kuluttavan 22 € päivässä. Vuotuisena arvona koko Itä-Uudellemaalle tämä on yli 44 miljoonaa euroa (Ritalahti & Holmberg 2010).

Vedenlaadulla on suuri merkitys rantakiinteistöjen arvoon. Artellin (2013) mukaan rantatontti, jolla vesistön ekologinen tila on erinomainen maksaa viidenneksen enemmän kuin rantatontti, jolla ekologinen tila on tyydyttävä. Esimerkiksi Raaseporin alueella on arvioitu, että vedenlaadun paraneminen hyvää ekologiseen tilaan nostaisi rantakiinteistöjen omistajien virkistyskäyttöhyötyä 6 miljoonalla eurolla ja muiden käyttäjien hyötyä 17 prosenttia (Seppälä ym. 2014). Koko valtakunnan tasolla kaikkien vesimuodostumien saaminen hyvään tilaan nostaisi rantakiinteistöjen virkistyskäyttöhyötyä 207–405 miljoonaa euroa vuodessa (T. Hjerppe, SYKE, kirjallinen tiedonanto). Tämä näkökulma pitää ottaa huomioon myös arvioitaessa esim. kalastuksen vaikutusta ravinteiden poistajana vesistöistä.

Matkailupalvelujen kysyntä riippuu hyvin suurelta osin talouden yleisestä kehityksestä. Taantuma hillitsee erityisesti ulkomaille suuntautuvaa matkailua. Luontomatkailua pidetään yleisesti nopeimmin kasvavana matkailun alana. Kansallispuistojen kävijämäärissä ei ole kuitenkaan näkyvissä selkeää trendiä 2000-luvulla. Kalastusoppaiden lukumäärä ja kalastusmatkailu kasvoivat vuoteen 2013 saakka, jonka jälkeen seurasi romahdus. Syinä olivat yleinen taantuma, Venäjän tilanne ja yritysten edustusmenojen verotusmuutos (A. Pajukoski, Kalastusopaskilta, suullinen tiedonanto). Taloudellisen tilanteen parantuessa luontomatkailussa on kasvun mahdollisuuksia moninkertaistaa nykyinen arvo. Luontomatkailun potentiaali on suurinta Euroopan markkinoilla, joilla luontomatkailu on yksi tärkeimmistä teemoista (H. Saari, Matkailun edistämiskeskus, suullinen tiedonanto).

Vapaa-ajankalastuksen arvoa on vaikea arvioida. Kaupallisten tuottajahintojen perusteella virkistyskalastuksen saaliin arvo olisi noin 75 miljoonaa euroa. Tämä arvio jättää kuitenkin vapaa-ajankalastuksen virkistysarvon huomioimatta. Sipponen (1987) on esittänyt virkistysarvon määrittämiseksi tuottajahinnan kertomista 4,7:llä. Tällä laskentaperiaatteella vapaa-ajankalastuksen arvo olisi hieman yli 350 M€ vuodessa. Toinen lähestymistapa on käyttää kalastukseen käytetyn rahan määrää. Vuonna 1999 kalastajakohtaisen rahan käytön arvioitiin olevan noin 150 euroa vuodessa (Toivonen ym. 2000). Vapaa-ajankalastusta harrasti vuonna 2012 arviolta 1,5 miljoonaa henkilöä (RKTL 2014d). Tämän perusteella laskettu vapaa-ajan kalastuksen arvo on karkeasti 295 miljoonaa euroa vuodessa. Metsähallituksen hallinnoimilla vesialueilla vuonna 2013 kalastaneet kalastajat jättivät kohdemaakuntiin rahaa yli 9 miljoonaa euroa ja sen työllisyysvaikutus oli 24 henkilötyövuotta (Zimoch ym. 2014). Virkistyskalastuslupia myytiin vuonna 2013 metsähallituksen alueille hieman yli 63 000 kpl. Metsähallituksen hallinnoimat alueet ovat kuitenkin vain pieni osa kaikista vesialueista. Kalastusmatkailun laajuutta on erikseen arvioitu vuonna 2008, jolloin sen liikevaihto oli 18,3 miljoonaa euroa (Toivonen 2008).

### **Teolliset symbioosit**

Erilaiset tuotannolliset symbioosit, kuten vesi-, ravinne- ja energiatalouden yhteensovittaminen, on eräs mahdollisuus uuden taloudellisen toiminnan lähteeksi. Kalankasvatukseen kehitetään ympäristöystävällisiä uusia tekniikoita kuten esimerkiksi kiertovesikasvatusta, jossa kalaa voidaan kasvattaa ympäri vuoden markkinoiden tarpeisiin optimaalisessa lämpötilassa. Tekniikka on kuitenkin kallista ja kuluttaa veden kierrätyksessä, lämmityksessä ja jäähdityksessä paljon sähköä. Tämän vuoksi kustannuksia on pyritty

alentamaan esimerkiksi sijoittamalla kiertovesilaitoksia teollisuuden yhteyteen. Tällaisissa teollisissa symbiooseissa kalankasvattaja saa normaalia edullisempaa sähköä ja voi hyödyntää valmista infrastruktuuria. Lietteet ja jätevedet voidaan johtaa teollisuuden puhdistamoihin, jotka puolestaan voivat tehostaa biologisen puhdistuksen prosessiaan vesiviljelylaitokselta tulevilla jätevesillä. Kiertovesilaitoksia on rakennettu myös kaatopaikkojen yhteyteen, jolloin voidaan hyödyntää sieltä saatavaa lämpöenergiaa. Suomessa on myös koelaitoksia, jossa kalankasvatusta ollaan yhdistämässä kasvisten tuotantoon. Niissä perkuu- ja fileointijäännökset hyödynnetään kalaöljyjen, biodieselin tai biokaasun tuotannossa, joista saadulla energialla tuotetaan sähköä ja lämmitetään vesiviljelyssä tarvittavaa vettä.

### **Vaihtoehtoiset vesibiomassat -järviruoko**

Järviruokokasvustojen määräksi rannikolla ja sisävesillä on arvioitu 100 000 hehtaaria. Yhdeltä hehtaarilta voidaan korjata keskimäärin 5 tonnia kuiva-ainetta. Ruokoa voidaan käyttää rakentamiseen (mm. katot, vajat, talot, väliseinät, eristeet), kasvualustana kasvihuoneissa ja puutarhassa, kateaineena viljelmillä, hajua poistavana sekoiteaineena huuseissa ja kompostoreissa sekä karjan ja hevosten kuivikkeena. Paperin valmistuksen lisäksi järviruokosta voidaan valmistaa monia samoja tuotteita kuin puubiomassasta tällä hetkellä tuoteistetaan. Järviruokoa voidaan käyttää myös lannoitteena, sillä massan mukana poistettavaksi fosforipitoisuudeksi on arvioitu 5 kiloa hehtaarilta. Järviruokoa niittämällä poistetaan myös ravinteita vesistöistä eli se on yleinen rehevöityneen vesistön kunnostuskeino. Pullonkauloina ovat korjuumenetelmien kehittäminen ja tuotteistaminen. Laskennallisesti järviruokojen niittäminen on kustannustehokas tapa poistaa fosforia vesistöistä (Myllyviita ym. 2014). Pelkkä korjuukustannusten kattaminen hyödyntämällä korjuujäte olisi selkeä parannus nykytilaan.

Korkea koulutustaso ja osaaminen on yksi sinisen biotalouden mahdollisuus, joka on luonnollisesti mukana kaikilla sektoreilla. Osaaminen ja teknologia voivat jatkossa olla myös nykyistä enemmän vientituote

## **4. Johtopäätökset**

### **Voiko Suomi jäädä globaalin kehityksen ulkopuolelle?**

Globaali kehitys haastaa myös Suomen tarkastelemaan vesivarojaan ja niiden hyödyntämistä uudella tavalla. Veden tarve lisääntyy maailmalla väistämättä. Väestönkasvu ja elintapamuutokset pakottavat etsimään uusia ratkaisuja. Uusia veden käyttöön ja hyödyntämiseen liittyviä toimintatapoja tarvitaan läpi yhteiskunnan, sillä vesi liittyy lähes kaikkeen toimintaan. Uusia toimintamalleja tarvitaan etenkin veden säästämiseen ja luonnon monimuotoisuuden turvaamiseen. Globaalit trendit edellyttävät myös uudenlaisia ratkaisuja veden tuotantopotentialin kasvattamiseen energian, ravinnon ja muun biomassan tuottamisessa.

### **Suomen vesivarojen hyödyntäminen kehittyy**

Ilmasto-olosuhteista johtuen Suomella on runsaat vesivarat ja niistä kumpuavia mahdollisuuksia ja ongelmia on kohdattu läpi historian. Vesi on ollut sekä taloudellinen voimavara että elämän eri alueita vaikeuttava kustannuksia kohottava tekijä. Vesivarojen hyödyntämistä ovat maassamme ohjanneet

taloudellis-tekninen kehitys sekä yhteiskunnallisten arvojen muutokset. Nykyisin eri käyttömuotojen hyötyjä, haittoja ja riskejä punnitaan aiempaa laaja-alaisemmin.

Suomen sinisen biotalouden mahdollisuudet perustuvat maan runsaisiin vesivaroihin, korkeaan tekniseen osaamiseen ja monialaisten haasteiden ratkaisukykyyn. Yhteiskunnan hyvinvointia ja työpaikkoja pystytään lisäämään sinisen biotalouden avulla, jos vesivaroja, niiden käyttöä ja tuotantopotentiaalia tarkastellaan aiempaa kokonaisvaltaisemmin. Parhainta tulosta ei saavuteta keskittymällä yksittäisten, vaikkakin merkittävien ongelmien ratkaisuun. Jo käynnissä oleva ilmastonmuutos synnyttää haasteita, jotka edellyttävät aiempaa kokonaisvaltaisempaa ongelmanratkaisua.

### **Mitkä ovat keskeisiä kehittämiskohteita**

Sinisen biotalouden kehittämisen lähtökohtana on löytää uusia ratkaisuja vesien käytön nykyahteisiin, parantaa vesistöjen tuotantopotentiaalin hyödyntämistä ja lisätä vesistöjen kokonaisarvoa. Suomella on lukuisia potentiaalisia biotalouden kehittämiskohteita, joista ensisijaiset nousevat tunnistetuista haasteista.

Suomen matalat järvet ja suurin osa rannikkoalueista on rehevöitynyt ravinnepäästöjen seurauksena. Vesistöihin on varastoitunut ja niihin valuu jatkuvasti lisää ravinteita, jotka lisäävät tuotantokykyä mutta samalla heikentävät niiden monimuotoisuutta ja virkistysarvoa.

- 1) Ravinteiden kierrätystä tulee tehostaa ja etsiä uusia tapoja hyödyntää vesistöissä olevia ravinteita. Samalla on kartoitettava eri lähteissä olevien ravinteiden määrät. Ravinteiden poistamisessa on hyötyihin otettava mukaan myös parantuneen vedenlaadun aineettomat arvot.
- 2) Luonnonkalakannoissa on hyödyntämätöntä potentiaalia ja jalostusaste isolla osalla saaliista on alhainen. Kulutusta voidaan lisätä mm. kehittämällä uusia tuotteita sekä vaikuttamalla ruokakulttuuriin. Tämä vaatii myös lisää tietoa käytettävissä olevista kalavaroista ja niiden hyödyntämismahdollisuuksista.
- 3) Kalatalouden alijäämän korjaamiseksi tuontikalasta suurin osa on pystyttävä korvaamaan kotimaisella kalalla. Vesiviljelystrategian 2022 mukaisesti kestäväälle kasvulle on mahdollisuuksia sekä merellä että sisävesialueella käyttämällä uusia teknologioita ja kannustavaa ympäristöluvitusta.
- 4) Vesistöihin liittyvien aineettomien arvojen kansantaloudellinen merkitys tulee selvittää. Samalla voidaan arvioida arvoon vaikuttavia tekijöitä sekä tunnistaa uusia liiketoiminnan mahdollisuuksia. Tuotteistamista tulee edelleen kehittää yhteistyössä eri yritysten kesken.

### **Miten tulevaisuuden vesihaasteisiin on vastattava?**

Sinisen biotalouden menestys perustuu liiketoiminnan kehittymiseen. Tämän takia on otettava rohkeita askelia biotaloutta tukevia olosuhteita ja kannusteita edistettäessä. Alkuvaiheessa yhteiskunnan on uudelleen tarkasteltava hallinnollisia yhtymäkohtia ja säätelyjärjestelmiä sekä luotava erilaisia kehittämis- ja rahoitusmahdollisuuksia.



Vesivarojen monimuotoinen hyödyntäminen edellyttää sektorit ylittävää suunnittelua ja ohjausta. Myös hallinnon avoin ja ennustettava toiminta vähentää ristiriitoja. Hallinnollisia raja-aitoja madaltamalla voidaan poistaa biotalouden kehittämisen esteitä ja hidasteita. Yhteistyöllä pystytään myös edistämään biotaloutta ennakoivaa lainsäädäntöä ja kannustavaa sääntelyä.

Siniseen biotalouteen perustuvan taloudellisen kasvun saavuttaminen edellyttää uusia yhteistyömuotoja ja panostusta tutkimus- ja kehitystyöhön. Yhteistyöverkostoja tarvitaan niin alueellisesti, valtakunnallisesti kuin kansainvälisesti. Lisäksi niiden on sivuttava eri toimialoja, tieteenaloja ja hallinnonaloja.

Taloudellinen tuki olisi suunnattava innovaatioihin, eli uudenlaisten ratkaisujen ja toimintatapojen tuottamiseen. Tukea olisi kohdennettava etenkin kokeiluihin, pilotointiin ja synergioiden löytämiseen. Tutkimuspanokset olisi kohdistettava laaja-alaiseen ja ratkaisukeskeiseen tutkimukseen, joka mahdollistaisi kokonaisvaltaisen tarkastelun ja resurssien optimaalisen hyödyntämisen.

### **Miten tästä eteenpäin?**

Suomen biotalousstrategia kattaa myös veteen liittyvän biotalouden. Sinisen biotalouden edistämiseksi tarvitaan kuitenkin myös oma kehittämissuunnitelma, joka tulee laatia yhdessä toimialan kanssa. Kehittämissuunnitelman keskeisenä osana ovat alueiden ja yritysten ideat ja innovaatiot, joiden edistämiseksi ja pullonkaulojen poistamiseksi tarvitaan valtakunnallista työtä. Sinisen biotalouden potentiaalin jatkoselvittämiseksi tarvitaan edelleen myös tutkimusta ja kehittämistä.

Sinisen biotalouden taloudellisen kasvun kehittämiseen, eri toimijoiden yhteistyömahdollisuuksien helpottamiseen ja yleisen tietoisuuden parantamiseen olisi syytä luoda kokoava yhteistyöfoorumi. Se mahdollistaisi sekä uusien ideoiden syntymisen että voimavarojen tarkoituksenmukaisen suuntaamisen. Sinisen biotaloutta olisi hyvä lähteä alussa edistämään yhteisellä, inspiroivalla areenalla, joka vahvistaisi uskallusta uusiin avauksiin.

Biotalous kansainväliset markkinat ovat kasvamassa. Suomella on hyvät edellytykset teknologian ja asiantuntemuksen vientiin ja kansainväliseen yhteistyöhön. Mutta kansainvälinen pelikenttä kehittyi nopeasti. Suomen on syytä ottaa selkeä rooli biotalousratkaisujen tuottajana.

### **Viitteet**

Aalto, A. 2008. Voimaa vedestä 2007. Selvitys vesivoiman lisäämismahdollisuuksista. Oy Vesirakentaja. 196 s.

Artell, J. 2013. Vedenlaadun vaikutus kesämökkitoimintien hintoihin. Vesitalous 1/2013. s. 27-29.

Blue Economy Initiative 2013. <http://www.blue-economy.ca/projects>. Luettu 12.12. 2014

CSIRO 2014. Bioapplications of algae. <http://www.csiro.au/Organisation-Structure/National-Facilities/Australian-National-Algae-Culture-Collection/Bioapplications-of-algae.aspx>. Luettu 3.3.2015.

Danish Government 2013. Denmark at work, Plan for growth for water, bio & environmental solutions. <http://www.evm.dk/english/publications/2013/~media/oem/pdf/2013/2013-publikationer/12-03-13-summary-plan-for-growth-for-water-bio-etc.ashx>. Luettu 20.10.2014.

EC 2012. Blue Growth, Opportunities for marine and maritime sustainable growth. COM (2012) 494 final. [http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/documentation/publications/documents/blue-growth\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/documentation/publications/documents/blue-growth_en.pdf). Luettu 10.11.2014.

EK. 2012. Euroopan komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. Suunnitelma Euroopan vesivarojen turvaamiseksi. COM (2012) 673 final. [http://ek.fi/wp-content/uploads/LexUriServ.do\\_.pdf](http://ek.fi/wp-content/uploads/LexUriServ.do_.pdf). Luettu 12.12. 2014.

FAO 2014. Global Blue Growth Initiative and small island development states. FAO 2014. [http://www.fao.org/fileadmin/templates/sids/PDF/Blue\\_Growth\\_policy\\_paper.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/sids/PDF/Blue_Growth_policy_paper.pdf). Luettu 30.10. 2014

GTK 2014. Pohjavesi. <http://www.gtk.fi/geologia/luonnonvarat/pohjavesi/> Luettu 2.12.2014.

Hyytiäinen, K. & Ollikainen, M. 2012. Taloudellinen näkökulma Itämeren suojeluun. Ympäristöministeriön raportteja 22/2012.

Innovation Norway 2013.

[http://www.forumdomar.exponor.pt/documentos/apresentacoes/inovacao\\_desenvolvimento\\_economia\\_mar.pdf](http://www.forumdomar.exponor.pt/documentos/apresentacoes/inovacao_desenvolvimento_economia_mar.pdf). Luettu 28.11.2014. & Joint Dutch-Norwegian innovation opportunities in the Blue Economy. 2012. [http://issuu.com/sustainovate/docs/no\\_nl\\_opportunities\\_in\\_the\\_blue\\_eco/1](http://issuu.com/sustainovate/docs/no_nl_opportunities_in_the_blue_eco/1). Luettu 20.10.2014.

Isomäki, E., Britschgi, R., Gustafsson, J., Kuusisto, E., Munsterhjelm, K., Santala, E., Suokko, T. & Valve, M., 2007. Yhdyskuntien vedenhankinnan tulevaisuuden vaihtoehdot. Suomen ympäristö 27/2007.

Keskinen, T., Marjomäki, T. & Kotamäki, N. 2014. Säkylän Pyhäjärven täplärapu- ja kalatuotantopotentiaali tulevaisuudessa. Teoksessa Laine, P. & Ruokonen, T.J. (toim.) Satakunta – Innovation and research network in changing climate – case crayfish hankkeen loppuraportti, käsikirjoitus.

Laitinen, J., Antikainen, R., Borgström, S., Seppälä, J. Nieminen, J. & Maunula, M. 2014. Vesi ja vihreä talous, esiselvitys. Ympäristöministeriön raportteja 19/2014.

Lankia, T. 2010. Kesämökkikäynnin virkistysarvo matkakustannusmenetelmällä määritettynä. Pro gradu - tutkielma. Helsingin yliopisto, taloustieteen laitos, ympäristöekonomia.

Mikkola, K. & Vormisto, J. 2014. Taustaselvitys - Lannan ja orgaanisten lannoitevalmisteiden ravinteiden kierrätyksen valtakunnallinen hanke. Ravinteiden kierrätyksen edistämistä ja Saaristomeren tilan parantamista koskeva ohjelma. Loppuraportti 19.9. 2014. Kristiina Mikkola Consulting ja FIANT Consulting Oy. 117 s.

Myllyviita, T., Mattila, T. & Leskinen, P. 2014. Järviruohon niittäminen ja hyötykäyttöelinkaariarviointi ympäristöhyödyistä. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 2014.

- Ollila, M. (toim.) 1998. Vesistöjen käyttöön liittyvä taloudellinen varallisuus. Luonto ja luonnonvarat. Suomen ympäristö 204.
- Pokki, H., Tikakoski, S., Setälä, J. 2013. Kalatalouden toimialakatsaus vuonna 2013. Riista- ja kalatalous tutkimuksia ja selvityksiä 7/2013.
- Ramboll 2014. Suomen vesihuoltolaitosten kustannusten kattavuus. Suomen ympäristökeskus, moniste 31 s.
- Riiko, K. 2014. Järki Lanta - Lantayhteistyötä kotieläin- ja kasvitilojen välillä. Esitelmä Järki Lanta – loppuseminaari 13.11.2014 Tuorlassa.
- Ritalahti, J. & Holmberg, E. 2010. Itä-Uudenmaan matkailun tulo- ja työllisyystutkimus 2009. Haaga-Helia tutkimuksia 3/2010.
- RKTL 2014a. Kalan tuottajahinnat. <http://www.rktl.fi/tilastot/tietokanta/> Luettu 2.12. 2014.
- RKTL 2014b. Kalan ulkomaankauppa. <http://www.rktl.fi/tilastot/tietokanta/> Luettu 2.12. 2014.
- RKTL 2014c. Vesiviljely. <http://www.rktl.fi/tilastot/tietokanta/> Luettu 2.12. 2014.
- RKTL 2014d. Vapaa-ajankalastus. <http://www.rktl.fi/tilastot/tietokanta/> Luettu 2.12. 2014.
- Savchuk, O.P. 2005. Resolving the Baltic sea into seven subbasins: N and P budgets for 1991-1999. Journal of Marine Systems 56: 1-15.
- Seppälä, J. (ed.) 2013. Potential uses of micro- an macroalgae in the Baltic Sea Region. Submariner Report 10/2013.
- Seppälä, E., Hjerpe, T. & Marttunen, M. 2014. Vesiensuojelun hyödyt Suomenlahdella - Vedenlaadun vaikutukset vesistön virkistyskäyttöön VIRVA-mallilla arvioituna. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 34/2014.
- Setälä, J., Airaksinen, S., Lilja, J. & Raitaniemi, J. 2012. Pilottihanke vajaasti hyödynnetyn kalan käytön edistämiseksi. Loppuraportti. RKTL:n työraportteja 10/2012.
- Sipponen, M. 1987. Keskisuomalaisten kotitarve- j virkistyskalastuksesta ja sen arvosta v. 1981 erityisesti vesioikeudellisen intressivertailun kannalta. Jyväskylän yliopiston biologian laitoksen tiedonantoja 48.
- Sitra 2013a. Aasian vesivarat ja niiden käyttö. <http://www.sitra.fi/artikkelit/ita-aasia/aasian-vesivarastot-ja-niiden-kaytto> Luettu 1.12.2014.
- Sitra 2013b. Arvoa ainekiertoista - teollisten symbioosien globaali markkinakatsaus. Sitran selvityksiä 70.
- SYKE 2015. Pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila. <http://www.ymparisto.fi/pintavesientila>. Luettu 22.1.2015.
- Toivonen, A-L. 2008. Kalastusmatkailu numeroina. Kyselytutkimus yrittäjille. Riista- ja kalatalous - selvityksiä 13/2008.

Toivonen, A-L., Appelblad, H., Bengtsson, B., Geertz-Hansen, P., Guobergsson, G., Kristofersson, D., Kyrkebo, H., Navrud, S., Roth, E., Tuunainen, P. & Weissglas, G. 2000. Economic value of recreational fisheries in the Nordic countries. TemaNord 2000:604.

Työ- ja elinkeinoministeriö 2014. Suomen biotalousstrategia 2014.

[www.tem.fi/files/39784/Suomen\\_biotalousstrategia.pdf](http://www.tem.fi/files/39784/Suomen_biotalousstrategia.pdf). Luettu 4.3.2015.

Vesterinen, J., Pouta, E., Huhtala, A. & Neuvonen, M. 2010. Impacts of changes in water quality on recreation behavior and benefits in Finland. J. Env. Managem. 91: 984-994.

Vielma, J., Setälä, J., Airaksinen, S., Kankainen, M., Tarkki, V., Kaitaranta, J., Norström, A. & Nurmio, J. 2013. Vähäarvoisen kalamateriaalin jalostus lisäarvotuotteiksi - liiketoimintanäkymät. RKTL:n työraportteja 28/2013.

WBCSD 2013. [www.wbcsd.org](http://www.wbcsd.org). Luettu 10.12.2014.

Zimoch, U., Törmä, H., Keskinarkaus, S., Rautiainen, M. & Kinnunen, J. 2014. Metsähallituksen metsästys- ja kalastuslupa-asiakkaiden rahankäytön aluetaloudelliset vaikutukset. Helsingin yliopisto, Ruralia-Instituutti. Raportteja 132.

#### **Liitteet:**

- Muistio. Sininen biotalous -työpaja, 14.11.2014
- Sininen biotalous -työpajan alustukset

# Muistio

SININEN BIOTALOUS - työpaja

Aika: 14.11.2014

Paikka: Kansallisarkisto, Helsinki

## Sinisen biotalouden (SBT) määritelmä:

Määritelmän tarpeellisuudesta osallistujilla oli erilaisia käsityksiä. Määritelmä nähtiin tarpeelliseksi mm. keskustelun pohjaksi ja epämääräistä käsitettä pidettiin haitallisena. Toisaalta termiä pidettiin keinotekoisena ja epäiltiin sen korvautuvan pian jollain toisella. Sininen biotalous perustuu uusiutuvien luonnonvarojen käyttöön. Niiden uusiutumiskyky tulee varmistaa. Sektoroiminen erivärisiin koreihin ei saisi rajoittaa liikaa, vaan tärkeintä olisi laaja näkemys biotaloudesta.

Vesistöjen tuottamat biomassat kuuluvat selkeästi SBT:een. SBT määriteltiin vedessä tapahtuvaksi tuotannoksi, joka tuottaa konkreettisesti esim. ravintoa ja energiaa. Aineettomien arvojen sisällyttämisestä ryhmissä oli erilaisia näkemyksiä. Osa osallistujista oli sitä mieltä, että virkistyskäyttö ja aineettomat arvot ovat selkeästi osa SBT:tta. Yksi esille tullut näkemys oli, että biotalous rajataan sen mukaan, onko kyseessä uusiutuva vai uusiutumaton luonnonvara. Täten esim. sora ei kuulu rajauksen piiriin, mutta jätesedimenttien määrittely jäi avoimeksi. Osa keskustelijoista ei katsonut vesivoiman kuuluvan suoraan SBT:een, mutta vaikuttavan muihin käyttömuotoihin. Osa alustuksessa esitellystä Sybimar-konsernin toiminnasta on jätehuoltoa, jonka ei katsottu kuuluvan SBT:een. Määritelmään katsottiin kuitenkin sisältyvän clean tech -alat ja arktinen merenkulku. Yksittäisistä asioista poiketen vesistöt voidaan nähdä myös integroivina tekijöinä, jotka yhdistävät isommat alueet ja kaikki tämä kuuluu SBT:een.

Ryhmissä tuotiin myös esille, että blue economy ja EU:n sinisen kasvun strategia eivät ole synonyymeja SBT:lle. Kuitenkin SBT:ssa on oleellista taloudellinen kasvu, joka ei välttämättä liity resurssien käytön kasvattamiseen, vaan kasvu voi tapahtua myös kierrätystä, tehokkuutta ja jalostusarvoa lisäämällä.

Eksaktia määritelmää tärkeämpänä osallistajat pitivät laajaa näkemystä biotaloudesta, jolloin vesien eri käyttömuodoista saataisiin suurin yhteiskunnallinen hyöty. Osaoptimoinnin sijaan olisi katsottava kokonaisuuksia. Globaalisti SBT on arvokkaampi kuin vihreä biotalous.

***”Sinisen biotalouden perusteet tunnistettiin, mutta sen tarkkaa rajaamista tai määrittämistä biotaloudessa ei pidetty tässä vaiheessa tarpeellisena.”***

## Millä aloilla on kehityspotentiaalia sinisessä biotaloudessa Suomessa?

Kalan - ja vesibiomassan tuotannon ja arvon nostamista pidettiin tärkeänä kehittämiskohteena. Osallistajat tunnistivat potentiaaliksi kalanviljelyn kehittämisen soveltaen uusia tekniikoita, esim. kiertovesitekniikkaa. Luonnonkaloista nykyisellään hyödyntämättömien kalavarojen käyttöönotto sekä jo hyödynnettyjen kalavarojen jalostusarvon lisääminen nähtiin potentiaaleina. Tällainen on esimerkiksi rehuksi menevän kalan jalostaminen ihmisravinnoksi. Myös kalatuotantoketjujen tehostaminen sekä lisäarvotuotteiden kehittäminen kalasta ja kasvibiomassoista nousi esille.

Kansallisella tasolla osaaminen vesialalla on korkealla tasolla. Tässä nähtiin potentiaalia kaupallistamisessa ja vientimarkkinoiden luomisessa. Mahdollisina sektoreina nähtiin vesihuolto- ja sanitaattoriratkaisut sekä

vesistökuunnostuksen ja tulvasuojelun osaaminen. Ylipäätään markkinoiden ja markkinaosaamisen kehittäminen jo tunnistetuilla ja mahdollisilla uusilla vesialoilla nähtiin potentiaalina.

Vesi-, energia- ja ravinnetalouden yhteensovittamisessa osallistajat näkivät tulevaisuuden potentiaaleja. Uutta liiketoimintaa olisi mahdollista syntyä ravinteiden kierrätyksen ja sitomisen ympärille. Jätevesien puhdistuksessa voitaisiin hyödyntää levätuotantoa. Maa- ja karjataloudessa kiertävät ravinteet muodostavat suuren kokonaisuuden, jossa on paljon potentiaalia.

Toimialarajat ylittävät, uusiin vuorovaikutussuhteisiin ja niistä syntyviin hyötyihin perustuvat ratkaisukokonaisuudet. Symbiooseissa ja veteen liittyvien tuotantoprosessien kehittämisessä osallistajat arvioivat olevan potentiaalia. Tuotannollisilla symbiooseilla ja eri toimialojen toimintoja yhdistämällä voitaisiin tulevaisuudessa saada aikaan taloudellista kasvua. Internet-pohjaisten tietotekniikkaratkaisujen soveltaminen nähtiin myös sinistä biotaloutta edistävänä. Aluesuunnittelun kautta voitaisiin myös edistää vesi- ja tuulivoiman integroimista sekä off shore -ratkaisuja. Tekniikan ja materiaalin kehittyessä avomerelle voidaan sijoittaa toimivia kokonaisuuksia.

Hallinnon puolella potentiaalina nähtiin julkisen sektorin suunnitelmien käytännön toimeenpanon tehostaminen. Myös verkostoitumalla ja eri hallinnonaloja yhdistämällä edistettäisiin hallinnon joustavuutta.

Yksittäisinä potentiaaleina osallistuja mainitsivat matkailun (kulttuuri-, luonto- ja kalastusmatkailu), kylmään ilmanalaan liittyvät ratkaisut, vesiliikenteen sekä kansalaisten tiedon lisäämisen.

***”Suurimmat kehityspotentiaalit arvioitiin syntyvän aloilla, joissa yhteen sovitaan vesi-, energia- ja ravinnetaloutta, kehitetään niiden välisiä rajapintoja ja luodaan uusia liiketoimintaratkaisuja. Lisäksi kalantuotannon ja kalavarojen arvon lisäämiseen arvioitiin sisältyvän kehityspotentiaalia.”***

## **Miten meidän tulisi kehittää sinistä biotaloutta - katse tulevaisuuteen?**

Tulevaisuuden suurena mahdollisuutena nähtiin kiertotalouteen siirtyvä yhteiskunta, joka toimii resurssitehokkaasti. Tähän liittyy vesivarojen monimuotoinen hyödyntäminen ja kokonaisvaltainen suunnittelupolitiikka.

Yhtenä kehittämiskohteena nähtiin sellaisten pullonkaulojen poistaminen, jotka haittaavat SBT:n olemassa olevien mahdollisuuksien käyttöä. Hallinnollisina keinoina esiin nousivat liiketoiminnan helpottaminen mm. lupapolitiikan ja ravinnekaupan keinoin. Vesialueiden nykyinen hallintajärjestelmä haittaa mm. ammattikalastuksen ja kalastusmatkailun potentiaalın täysimääräistä hyödyntämistä.

Kotimaista kysyntää tulisi lisätä mm. julkisten hankintojen kautta. Kuluttajatietoisuuden lisäämisellä voitaisiin saada kotimaista kysyntää lisää. Koulutuksen avulla Suomen vesibiotalouden arvostusta voidaan nostaa ja saada sille myönteinen brändi. Tuulipuistojen ja kalastusmatkailuhankkeiden kaltaisissa suurissa hankkeissa myös paikalliset tahot tulisi saada hyötyjiksi, mikä mahdollistaisi hankkeiden toteuttamisen ja lisäksi yleistä hyväksyntää. Myös markkinointia kansainvälisille markkinoille tulisi lisätä. Suomen runsaat pohjavesivarat ja teknologia uuden pohjaveden tekemiseksi luovat hyvät mahdollisuudet vientituotteelle.

Rahoitusta tulisi suunnata innovaatioihin ja riskirahoitukseen, koska markkinoilta on vaikea saada pääomaa kehittämistoimintaan. Hyvänä esimerkkinä toimii ICT-alan riskirahoitus. Osallistajat tosin tiedostivat, että riskirahoituksen määrä ja aikajänne ovat hyvin erilaisia. Tavoitteena tulisi olla nykyistä enemmän siirtyminen kokeiluvaiheeseen ja synergioiden löytäminen. Tutkimuksen kohteina tulisi olla koko

vesiekosysteemin toiminta yhdistettynä taloustutkimukseen, joka mahdollistaisi kokonaisvaltaisen tarkastelun ja resurssien optimaalisen hyödyntämisen. Tutkimuksen tulisi myös tukea tuotekehitystä. Kaiken datan tulisi olla avointa, joka edesauttaisi innovaatioiden syntyemisessä.

Yksittäisinä kehittämiskohteina esiin nousivat vesien laadun parantaminen biotalouden keinoin, jolloin ravinteet nousevat resurssiksi. Osallistujat mainitsivat myös jätevesien uudet käsittelytavat ja määrän vähentämisen, biomassoista saatavat erikoistuotteet (lääkkeet, kosmetiikka), vähän hyödynnetyt kalavarat sekä vesiluontoon liittyvät hoivapalvelut (blue care).

***”Edellytys sinisen biotalouden kasvulle on kiertotalouden lisääntyminen koko yhteiskunnassa. Hallinnon tulisi helpottaa ja uudistaa lupapolitiikkaa. Rahoitusta tulisi suunnata uusien liiketoimintamallien kehittämiseen ja tutkimuksen tulisi tukea tuotekehitystä ja resurssien optimaalista hyödyntämistä. Kysytään voitaisiin lisätä tehostamalla markkinointia sekä julkisten hankintojen kautta”***

## **Mitä ristiriitoja ja synergioita sinisen biotalouden kehittämiseen voisi liittyä?**

### **Ristiriidat:**

Luonnonvarojen käytölle on aina vastakkaisia käyttötavoitteita, sillä myös suojelu on yksi käyttömuoto. Luonnonvarojen hukkaaminen tai pilaaminen on kuitenkin kiellettyä ja vahinkojen korjaaminen on kallista tai jopa mahdotonta. Täten erilaisten käyttötavoitteiden yhteensovittaminen jo suunnitteluvaiheessa on tärkeää. Vesien omistus- ja hallintajärjestelmä ei ole yksinkertainen, joten omistukseen liittyen on erilaisia intressejä. Myös eri hallinnonalojen politiikoilla voi olla erilaisia tavoitteita, esim. ravinteiden talteenotossa.

Osallistujat toivat esille, että luvansaannin ennustamattomuus haittaa toiminnanharjoittajaa ja on omiaan aiheuttamaan ristiriitoja. Samoin alkutuotannon eri sektoreiden kohtelu eri tavalla lupa-asioissa koetaan epärealistiseksi. Yhteiskunnan asettamat kannustimet voivat olla myös vääristyneitä, jolloin kannustimen tavoittelu johtaa kannustimen luonnon tavoitteille vastakkaiseen seuraamukseen.

Tuotannon tuominen lähelle ihmisiä ja osaksi arkipäivää voi joissain tapauksissa purkaa ristiriitoja. Luonnonvarojen kartoitus ajoissa ja hyödyntämisoikeuksien kokonaisvaltainen käsittely saattaa vähentää ristiriitoja. Tällöin hyödyntämishalutanteet eivät yllätä ja johda yksittäistapauksien käsittelyyn.

Ristiriitojen ennakoimiseksi olisi haisteltava yhteiskunnallisten ilmiöiden kehittymistä ja tunnistettava mahdolliset ristiriitojen aiheuttajat, esim. aktivismin nousu. Arveltiin, että luonnonvarojen käytön hyväksyttävyyden varmistaminen edellyttää sitä, että kansalaiset ymmärtävät luonnon ilmiöiden perusteita.

***”Erilaisten tavoitteiden yhteensovittaminen on tehtävä jo suunnitteluvaiheessa, koska on olemassa hyvin erilaisia intressejä. Avoimuus ja ennustettavuus myös viranomaisten puolelta voivat vähentää ristiriitoja. Ristiriitojen ennakoiminen ja estäminen edellyttävät yhteiskunnallisten muutosten huomioimista”***

### **Syngiat:**

Vesien hyvä laatu mahdollistaa virkistyskäytön, matkailuelinkeinon, kalatuotannon ja teollisen käytön. Kiertotalous on selkeä synergiamahdollisuus, mutta osallistujilla ei ollut selvää käsitystä siitä, mitä kiertotalous on maa- ja metsätaloudessa. Yksi mahdollisuus olisi ravinteiden kerääminen vesistöistä takaisin esim. leviä kasvattamalla ja hyödyntämällä niitä ravinteina tai kasvualustoina. Energiantuotannossa on osallistujien mielestä selviä symbioosimahdollisuuksia, jotka tukevat energia- ja ilmastostrategioita. Myös

teollisissa symbiooseissa voidaan saavuttaa synergiaetuja. Työpajassa tuli myös esille ajatus, että hajautettu tuotanto mahdollistaa ravinteiden kierrätyksen.

Yhdyskuntasuunnittelussa voidaan panostaa luonnonmukaisiin ympäristöihin, jotka toimivat tulvasuojelun menetelmänä. Samalla luodaan viherympäristöjä, joiden osana vesi luo hyvinvointia ja taloudellista hyötyä. Tähän voidaan vielä yhdistää vaikkapa lähiruuan tuottaminen kaupunkien vesialueilla.

***”Osallistujat käsittelevät synergiaetuja enimmäkseen yleisellä tasolla. Ehdotukset liittyivät lähinnä ravinteiden kiertoon, energiaan ja teollisuuteen”***

## **Pitäisikö Suomella olla siniselle biotaloudelle oma kehittämisen ”sateenvarjo”?**

Työpajassa kysyttiin kriittisesti ollaanko paketoimassa vanhaa asiaa uuteen ohjelmaan? Tällaista tulisi välttää ja varmistettava ettei ole olemassa jo jotain vastaavaa rakennetta. On myös olemassa olevia menestystarinoita, kuten metsätalouden jätevedet, jotka ovat syntyneet tiukan sääntelyn seurauksena. Osallistujat toivat esille, että pitää tietää selkeästi mitä tavoitellaan ja kartoittaa mitä on jo tehty. Vaihtoehtona esitettiin jo olemassa olevien strategioiden toimeenpanoa eikä uusien luomista. Keskeinen kysymys on, mikä lisäarvo sateenvarjolla saavutettaisiin ja tunnistavatko toimijat olevansa osa SBT:tta? Markkinat ja mahdollisuudet olisi selvitettävä ennen päätöstä. Uudet mahdollisuudet voivat löytyä vanhojen sektoreiden rajapinnoilta.

Myönteisinä asioina nähtiin suurempi uskallus panostaa SBT:een, mikäli on olemassa jokin kokoava tekijä. Yhteiskunnalla on paljon työkaluja asian edistämiseen. Yhteinen sateenvarjo nähtiin mahdollisuutena tutkimuksen suuntaamisessa ja tulosten soveltamisessa käytäntöön. Yhteinen ohjelma mahdollistaisi myös julkisen riskirahoituksen, koska yksityinen pääoma vaatii tuottoa nopeasti. Julkisen rahan vipuvaikutus on kuitenkin oltava selvä.

Yhteinen sateenvarjo mahdollistaisi kokeilukulttuuria ja pilotointia, kuten SBT:n kärkikaupunki/maaseutu. Jossain tuoteryhmissä tullaan valmiille markkinoille, jolloin sateenvarjo saattaisi auttaa markkinoinnissa. Ohjelman sisällössä ja toteutuksessa tulee yritysten asiantuntemus ottaa vahvasti mukaan, koska tavoitellaan taloudellista kasvua.

*Ohjelma tarpeellisuutta pohdittiin myös ryhmätyössä 2, jonka tulokset esitetty alla.*

Kehittämisohjelmaa kannatettiin periaatteessa. Se voisi edistää ja antaa ryhtiä siniseen biotalouden edistämiseen. Osa osallistujista oli hyvin skeptinen ohjelman tarpeesta ja oli sitä mieltä ettei ohjelmaa tässä tilanteessa tarvita.

Hallinnolla on jo nyt niin runsaasti erilaisia ohjelmia ja strategioita, eikä erillistä ohjelmaa tarvitse laatia. Etenkään ohjelmalle ei nähty perustetta ennen kuin kaikki nykyiset ohjelmat on käyty läpi ja poimittu niistä vettä koskevat asiainkokonaisuudet ja poimittu niistä kesken jääneet tai toteutumattomat toimenpiteet. Ohjelman tulisi tunnista yhteydet muihin biotalouden osa-alueisiin ja biotalouden ulkopuolelle.

Nykyisten ohjelmien ja mahdollisten uusien ohjelmien toteutuminen edellyttää yritystaloudellista näkökulmaa. Jotta taloudelliset tekijät saataisiin tehokkaasti mukaan toimenpiteiden toteuttamiseksi, tarvitaan nykyisiin ohjelmiin yritysten tuoma laajennusta.



Mahdollisen uuden ohjelman on perustuttava nykyisiin strategioihin, sillä monet nykyisistä ohjelmista toteuttavat ja valmiiksi sinistä biotalousstrategiaa. Osallistujat olivat sitä mieltä, että jos SBT -aihepiirille tullaan laatimaan ohjelma, se voisi olla jonkinlainen sateenvarjo nykyisille ohjelmille. Jonkinlainen päätös kuitenkin tarvitaan toimenpanon edistämiseksi.

***”Strategiaan/ohjelmaan suhtauduttiin kriittisesti, mutta jonkinlaista ”sateenvarjoa” sinisen biotalouden päälle pidettiin hyvänä. Konkreettiset kehittämistoimenpiteet nähtiin ohjelmaperia tärkeämpänä”***

## **Sinisen biotalouden mahdollisen kehittämisohjelman keskeinen sisältö**

### **Millä työkaluilla SBT:ta edistetään?**

Osallistujat nimesivät erilaiset rahoitukseen liittyvät työkalut kaikissa ryhmissä tärkeäksi instrumentiksi. Rahoitus liittyi tutkimukseen ja kehittämiseen. Lisäksi esille nousi rahoitusinstrumenttien yhteensovittaminen eri hallinnonaloilla. Myös tulosoitus voidaan lukea rahoitusinstrumentteihin.

Verkostoituminen ja yhteistyö tulivat esille monessa eri muodossa. Alueellisilla yhteistyöverkostoilla arvioitiin saatavan tuloksia aikaan ja rahoitusta näihin voisi olla saatavissa maaseudun kehittämisohjelmasta. Samaan teemaan liittyen esitettiin eri sektoreiden yhteisiä hankkeita ja rahoitukseen suuntaamista verkostotoimintaan. Aihealueeseen liittyen kannattaisi järjestää työpajoja eri tasoilla alueellisesta kansainväliseen.

Kansainvälisyys nähtiin tärkeäksi myös tutkimusyhteistyössä, jossa toimivia malleja voitaisiin soveltaa muualta, esim. Kanadasta. Myös säätelyyn toivottiin kansainvälistä yhteistyötä. Kansainvälisiä markkinoita (ml koulutus, tutkimus) tulisi hyödyntää nykyistä paremmin. Tutkimukselta kaivattiin monitieteisyyttä ja olemassa olevan sekä tulevan datan avaamista kaikille hyödynnettävään muotoon.

Hallinnollisina työkaluina nähtiin ennakoiva lainsäädäntö, kannustava säätely, lupien saaminen yhdeltä luukulta sekä päästökauppa. Aluesuunnittelulla voitaisiin nykyistä paremmin tukea SBT:n piiriin kuuluvaa toimintaa. Alueen toimijoiden pitäisi kuulua hankkeista hyötyjiin. Viestintä ja kumppanuuksien tukeminen sekä edellyttäminen tunnistettiin myös työkaluiksi. Markkinoinnin kuluttajille tulisi olla innovatiivista.

***”Sinistä biotaloutta edistetään rahoituksella sekä verkostoitumalla eri tasoilla. Toimivia käytäntöjä ja tietoa kannattaa hakea kansainvälisiltä markkinoilta”***

### **Mitä hallinnollisia ja lainsäädännöllisiä esteitä on?**

Osallistujat toivat esille sen, että säätely ei ole suhteessa riskeihin, vaan ollaan ”ylisäätelytilanteessa”. Ongelmina nähtiin asenteet ja hallinnon rajojen taakse piiloutuminen. Hallinnossa ei ajatella kokonaisuuksia, kuten esim. vesistöalueita. Todettiin, että olisi ensin mietittävä mikä on järkevää ja muokata sitten hallinnon käytännöt sen mukaan. Myös valituslupien helppous nähtiin ongelmana. Toisaalta lainsäädännön esteet riippuvat toimijasta ja pakkokin voi luoda keksintöjä ja tuotantoa. Lupamenettely nähtiin hitaana ja epäennustettavana. Haittaa aiheuttavat lupien lyhyt kesto ja kalanviljelyssä lupien

saaminen suurille yksiköille monen pienen sijaan. Yksittäisenä ongelmana tuotiin esille kalavesien liian pirstoutunut omistus. Toisaalta todettiin, että normitalkoot ja joustot eivät kuitenkaan saa vaarantaa ympäristön tilaa.

***”Lupapolitiikkaa yksinkertaistamalla ja järkiperaistämällä poistettaisiin sinisen biotalouden esteitä”***

#### **Riittävätkö luonnonvarat?**

Suomessa on paljon vesipinta-alaa, mutta vähän tilavuutta. Ihmisiä on vähän ja SBT sektorilta puuttuu uusia yrittäjiä. Kun vesivaroja ja niiden tuotteita hyödynnetään nykyistä enemmän, resurssit pitäisi tuntea tarkemmin. Vesi itsessään ei ole Suomessa rajallinen resurssi, mutta vesistöjen tuottamat biomassat ovat. Globaalisti tarkasteltaessa vesivarat ovat riittävät, mutta alueellisesti käyttö ei aina ole kestävä. Ilmastonmuutos lisää kuivia kausia sekä toisaalta tulvia ja vaikuttaa näin vesivarojen ajalliseen ja paikalliseen saatavuuteen. Vesistöissä on runsaat ravinnevarannot, joita voitaisiin hyödyntää. Toisaalta ravinnekuormitus vaikuttaa vesistöjen laatuun ja käyttökelpoisuuteen. Hyödyntämättömiä tai vajaasti hyödynnettyjä kalavaroja on runsaasti, kuten silakka. Myös turismia on hyödyntämättä ilman vaaraa luonnonvarojen loppumisesta.

***”Kansallisella tasolla käyttämättömiä resursseja on runsaasti, mutta paikallisesti ja ajallisesti voi olla myös vaara riittämättömydestä”***

#### **Ketkä ovat toimijoita?**

Osallistujat totesivat toimijoita olevan paljon ja hajallaan. Kansalaiset ovat SBT:n kuluttajina. Aineettomat arvot ovat kuitenkin yhteistä omaisuutta, joka voidaan kaupallistaa. SBT:een liittyviä toimijoita ovat kaikki hallinnonalat ja toimialat, ml sosiaali- ja terveysala. Tämän kysymyksen käsittely jäi ryhmiltä hieman kevyeksi ajanpuutteen vuoksi.

***”Sininen biotalous koskettaa lähes koko yhteiskuntaa”***

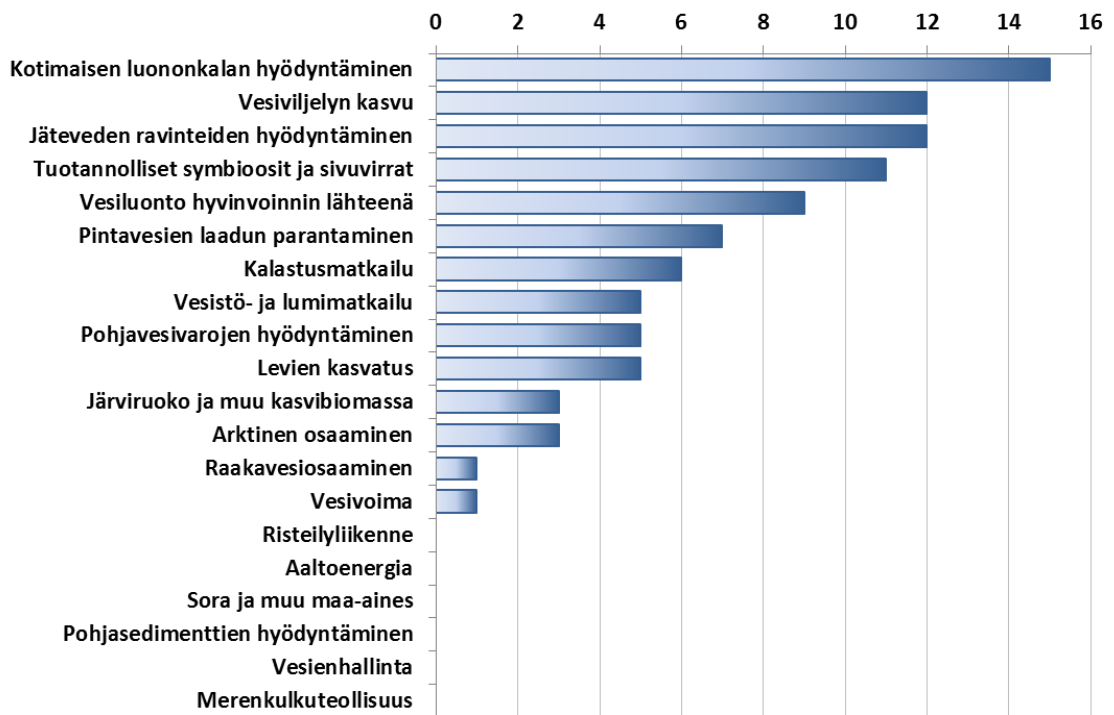
#### **Mihin kannattaisi panostaa ensin?**

Osallistujat ehdottivat varsin eri tason toimenpiteitä, jotka olisivat ensimmäisenä toteutettava. Ensin olisi laskettava vaikutukset, mistä saadaan parhaiten talouskasvua ja työpaikkoja sekä koko kiertotalouden talousvaikutukset. Uuden liiketoiminnan kehittäminen ja kansainvälisen markkinoinnin edistäminen tunnistettiin ensivaiheen toimenpiteeksi. Myös säätelyn ja lupaprosessien riittävä resursointi tuli esille. Yksityiskohtaisempina toimenpiteinä todettiin, että koska kalaa kulutetaan, on kasvatusta ja jalostusta lisättävä. Myös kalan lisäarvotuotteisiin on panostettava. Vesien laatuun liittyvänä tekijänä tuli esille se, miten saadaan maataloudesta huuhtoutuvat ravinteet sidottua.

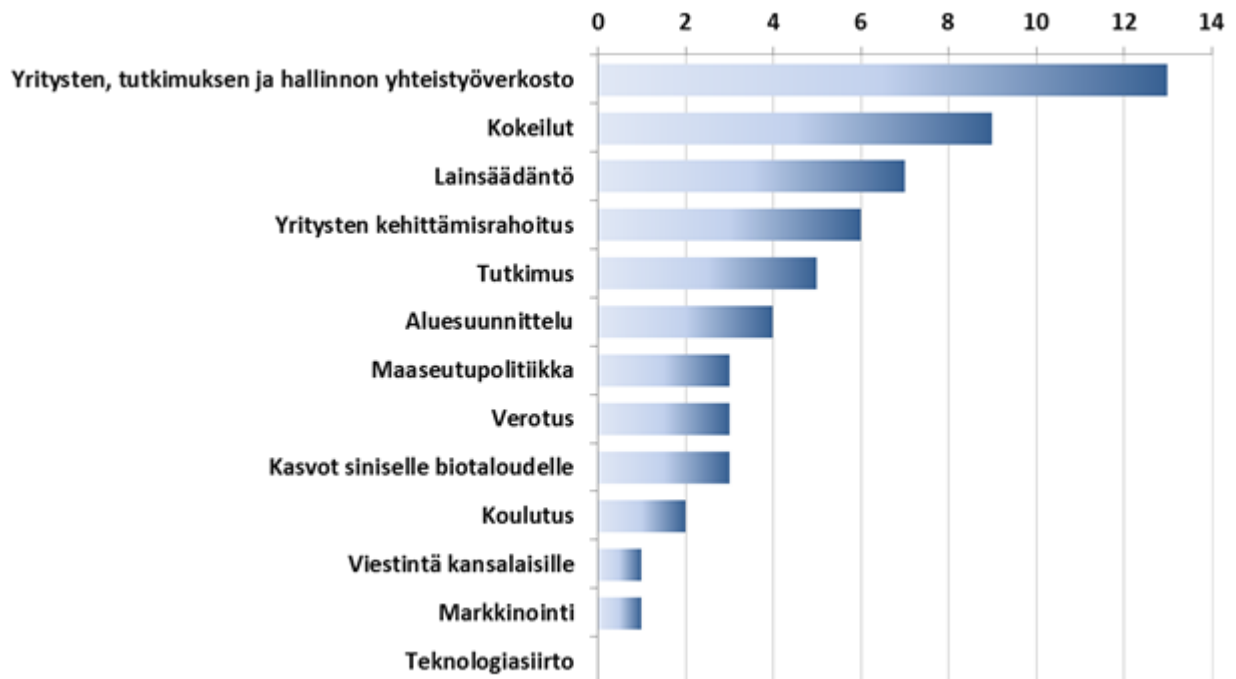
***”Yksikään toimenpide ei noussut selkeästi esille priorisoinnissa, mutta ensin kannattaa panostaa niihin kohteisiin mistä saadaan suurin hyöty suurimmalla todennäköisyydellä”***

## Työpajan pikagallupin tulokset

Mitkä ovat sinisen biotalouden kehittämisen kärkiteemat? (n=95)



Mitkä ovat tärkeimmät työkalut sinistä biotaloutta kehitettäessä? (n=57)



## OHJELMA

### SININEN BIOTALOUS - työpaja

*Aika:* 14.11.2014 kello 9.00 - 14

*Paikka:* Kansallisarkisto, Siltavuorenranta 16, Helsinki

9:00-9:30	Aamukahvia tarjolla	
9:30-9:40	Avaus	Osastopäällikkö Juha Ojala, MMM
9:40-9:50	Osallistujien esittely ja päivän ohjelma	Timo Halonen, MMM
9:50-10:30	Lyhyet johdatukset aiheeseen	Timo Halonen, MMM Kaija Saarni, RKTL Rami Salminen, Sybimar Mari Pantsar-Kallio, Sitra
10:30-10:35	Ryhmätöiden ohjeistus	Päivi Eskelinen
10:35-11:00	Ryhmätyö 1, osa 1 + tulokset	
11:00-12:00	Ryhmätyö 1, osa 2 Lounasruokien haku	
12:00-12:30	Lounastelua ja ryhmätyö 1:n tulosten esittely	Ryhmien fasilitaattorit
12:30-13:00	Ryhmätyö 2:n ohjeistus ja työ	Päivi Eskelinen
13:00-13:30	Ryhmätyö 2:n tulosten esittely	Ryhmä valitsee raportioijan
13:30-13:50	Loppukeskustelu ja jatkotoimet	Timo Halonen
13:50-14:00	Pikagallup	Timo Halonen

## Osallistujat

Aarnio Martti	Metsähallitus
Ahvonen Anssi	RKTL
Eskelinen Päivi	RKTL
Haaranen Tarja	MTT
Halonen Timo	MMM
Hanski Minna	MMM
Juvonen Harri	SYKE
Keskinen Tapio	RKTL
Koivusalo Harri	Aalto-yliopisto
Lindroos Marko	Helsingin yliopisto
Marttinen Markku	Uudenmaan ELY
Maunula Markku	SYKE
Moilanen Piia	TEKES vesiohjelma
Mutanen Jari	Pohjois-Savon ELY
Nikkola Elina	MMM
Ojala Juha	MMM
Pantsar-Kallio Mari	Sitra
Rahkonen Riitta	RKTL
Saarni Kaija	RKTL
Salminen Rami	Sybimar
Sunabacka Sixten	TEM
Tammi Jouni	MMM
Timonen Risto	Varsinais-Suomen ELY
Uusitalo Laura	SYKE
Vielma Jouni	RKTL
Vilhunen Sampsa	WWF