



Luonnonvara- ja
biotalouden
tutkimus 84/2017

Tilannekatsaus Luonnonvarakeskuksen (Luke) arktiseen biotalouteen liittyvistä hankkeista ja toiminnasta arktisella alueella

Sirpa Kurppa ja Anu Reinikainen

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 84/2017

Tilannekatsaus Luonnonvarakeskuksen (Luke) arktiseen biotalouteen liittyvistä hankkeista ja toiminnasta arktisella alueella

Sirpa Kurppa ja Anu Reinikainen

Luonnonvarakeskus, Helsinki 2017



Kurppa, S. ja Reinikainen, A. 2017. Tilannekatsaus Luonnonvarakeskuksen (Luke) arktiseen biotalouteen liittyvistä hankkeista ja toiminnasta arktisella alueella. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 84/2017. Luonnonvarakeskus, Helsinki. 105 s.

ISBN: 978-952-326-516-5 (Painettu)

ISBN: 978-952-326-517-2 (Verkkójulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkkójulkaisu)

URN: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-517-2>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Sirpa Kurppa ja Anu Reinikainen

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2017

Julkaisuvuosi: 2017

Kannen kuva: Luke

Painopaikka ja julkaisumyynti: Juvenes Print, <http://luke.juvenesprint.fi>

Tiivistelmä

Sirpa Kurppa¹ ja Anu Reinikainen²

¹ Luonnonvarakeskus (Luke), Humppilantie 14, 31600 Jokioinen

² Luonnonvarakeskus (Luke), Vuorimiehentie 2, 02150 Espoo

Tämän tilannekatsaus antaa kokonaisvaltaisen kuvan Luonnonvarakeskuksen (Luke) arktiseen alueeseen tai arktiseen näkökulmaan liittyvistä tutkimus- ja kehityshankkeista. Työn tuloksia voidaan käyttää Luken arktisen luonnonvaratalouden esittelyssä kansallisesti ja kansainvälisesti. Tutkimusten kohdealueina ovat erityisesti Lappi, Pohjois-Pohjanmaa ja Kainuu, siis Suomesta Barentsin alueeseen kuuluvat maakunnat.

Katsaus on laadittu kiinnittäen ensisijaista huomiota vuonna 2017 päivitettyyn Suomen arktisen strategian (2013) toimenpidesuunnitelman painotuksiin (VN 2017) ja Suomen Arktisen neuvoston puheenjohtajuuskauden (2017–2019) ohjelmaan sekä kansalliseen biotalousstrategiaan, Tekesin ja Suomen Akatemia arktisen tutkimuksen toteutuksiin. Kokonaisuudesta on nostettu esille maa- ja metsätalousministeriön vastuualueet: ilmasto-resilienssi eli ilmastokestävyys, jonka osana ilmastonmuutokseen sopeutuminen, suomalaisen ruuan vientitavoitteet, arktinen luontomatkailu ja näihin linkittyvä alueellinen verkottumis- ja kumppanuusnäkökulma. Pitkän aikavälin strategian lähtökohtana on monipuolinen alueellinen ja paikallinen yhteistyö sekä aluelähtöisyyden vahvistaminen arktisessa yhteistyössä. Lisäksi tavoitteena on uudenlaisien kumppanuuksien luominen muun muassa julkisen ja yksityisen välillä vahvistamalla yritysten toimintaedellytyksiä ja toimijoiden verkottumista Barentsin alueella (Lappi, Pohjois-Pohjanmaa ja Kainuu). Arktisen biotalouden kumppanuudella on tarkoitus tukea erityisesti näiden maakuntien välistä yhteistyötä.

Luken tutkimus on jaettu neljään temaattiseen ohjelmaan: ”Vihreä biotalous, Innovatiivinen elintarvikeketju, Sininen biotalous ja Kestävä luonnonvaratalous yhteiskunnassa”¹. **Vihreä biotalous** ohjelma tavoitteena on turvata kasvava ja vakaa metsä- ja peltobiomassa raaka-aineeksi, luoda raaka-aineesta uusia tuotteita, energiaa sekä palveluita ja kehittää vihreän biotalouden tuotanto- ja jalostusprosesseja sekä taata metsä- ja peltoekosysteemien monimuotoisuus sekä lisätä biomassojen käytön joustavaa suunnittelua. **Innovatiivinen** elintarvikeketju -teema tukee kestävää, kannattavaa ja innovatiivista elintarvikeketjua sen kaikissa vaiheissa. Tavoitteena on jalostaa terveellisiä kestävästi tuotettuja elintarvikkeita ja tukea kiertotaloutta ruokajärjestelmässä sekä hyödyntää digitaalisuutta ja älykästä teknologiaa ketjun eri vaiheissa. Päämäärinä ovat kansainvälisestikin kilpailukykyinen ja vastuullinen elintarvikeketju ja hyvinvoivat kuluttajat. **Sinisen biotalouden** tutkimus tarjoaa kokonaisvaltaista tukea vesistöihin ja veteen perustuvalla liiketoiminnalla, kuten kalan ja levien viljelyyn, kalastukseen sekä uusien teknologioiden ja sivutuotteiden käyttöön. **Kestävä luonnonvaratalous yhteiskunnassa** -tutkimusteema edistää biotaloutta sekä sen edellyttämiä muutoksia yhteiskunnassa. Tutkimusteema tukee uusiutuvien luonnonvarojen kestävä ja hyväksyttävän hyödyntämisen poliittikan muotoutumista, markkinoiden toimivuutta, uuden teknologian ja liiketoimintamallien leviämistä sekä pyrkii vaikuttamaan toimintatapoihin, jotka takaavat yhteiskunnan ja alueiden kestävä menestymisen.

Teemakohtaisten ohjelmien päämäärinä on tuottaa uusia biopohjaisia tuotteita ja uutta liiketoimintaa, lisätä tuottavuutta digitaalisilla ratkaisuilla, tuoda alueille elinvoimaa kiertotaloudesta ja aikaansaada aineettomiin arvoihin pohjautuvaa hyvinvointia sekä tukea terveellisen ruuantuotannon kannattavuutta. Luken tutkimustoiminta on monipuolista ja kansallisten verkostojen toimijatahot edustavat laajalti eri yhteiskunnan toimijoita. Lukessa tehdään tutkimushankkeiden myötä paljon kansainvälistä yhteistyötä. Etenkin EU- rahoitteiset hankkeet kuten Horizon muodostavat laajoa kan-

¹ Luken tutkimusohjelmat uudistuvat organisaatio uudistuksen myötä 1.1.2018 alkaen. Uudet temaattiset ohjelmat liitteessä 3.

sainvälisiä tutkimuskonsortioita. Barentsin alueella tehdään paljon yhteistyötä, erityisesti pohjoismaisten yliopistojen ja tutkimuslaitosten kanssa. Lisäksi rajat ylittävää yhteistyötä tehdään Venäjän kanssa. Konkreettisen tutkimushankeyhteistyön lisäksi Luke on mukana verkostoitumiseen tähtäävissä hankkeissa.

Luken ilmastokestävyyden tutkimus täyttää hyvin kestävyysyden yleisen tematiikan, ilmastovaikutusten monisuuntaisen arvioinnin ja laajan kirjon sopeutumiseen liittyvää ekologista ja erityisesti taloudellista tiedontuotantoa sekä ilmastokestävyyden yhteiskunnallista hallintaa. Ilmastokestävyyden laajoihin yhteiskunnallisiin sovellutuksiin tarvittava kumppanuuden ja jaetun suunnittelun näkökulma on jäänyt tutkimuksessa vähäisemmälle huomiolle. Kuitenkin verkottuminen ja aluelähtöisyyden rakentaminen on Horizon -projektien myötä tullut yhä vahvemmin mukaan Luken tutkimuksen orientaatioon.

Luken tutkimuksen tuki suomalaisen ruuan vientitavoitteiden saavuttamiseksi on vahvaa siltä osin kun kyse on tuotannon kehittamisestä, laadunhallinnasta, uusien tuoteinnovaatioiden pohjustamisesta, ympäristövaikutusten määrittelystä sekä suomalaisten kuluttajien käyttäytymisestä ja globaalien markkinoiden seurannasta. Varsinainen markkinoinnin, asiakaskeskeisen kehittämisen, vuorovaikutteisen tuotesuunnittelun ja erityisesti ulkomaisen kulutuskulttuurin ja tuotekysynnän erityispiirteiden sekä ruokamarkkinoiden johtamisen tutkimus on huomattavasti vähäisempää. Taustaselvitys suomalaisen arktisen ruuan vientiin liittyvistä lisäarvotekijöistä on tehty, mutta vakuuttavuuden kannalta tarvittaisiin lisäarvotekijöiden jatkuvan seurannan ja sisällöllisen syventämisen kehittämistä sekä vahvuuksien konkretisointia vientimarkkinoilla.

Lukella on tärkeä rooli luonto- ja hyvinvointimatkailun perusteita luovassa tutkimuksessa. Matkailun ja muiden rinnakkaisten elinkeinojen yhteensovittamiseen, luontomatkailun elämyspalvelujen syventämiseen ja laadun kehittämiseen sekä kestävyysyden kokonaisvaltaiseen ja moninäkökulmaiseen hallintaan tarvitaan vahvistusta. Luken tutkimuksen heikko kohta on matkailun kehittämiseen liittyen markkinointitutkimuksen, markkinoiden - ja asiakkuusjohtamisen vähäisyys. Näin ollen Luken tutkimus ei helposti ulotu arktisen ruuan vientiponnistelujen eikä arktisen luontomatkailun loppuasiakkaan rajapinnalle ja spin-off aktiviteettien tukeminen on jäänyt vajaaksi.

Asiasanat: arktinen, biotalous, tutkimus, ilmastokestävyys, ruoka, kumppanuudet

Abstract

The purpose of this report is to provide a holistic picture of Natural Resources Institute Finland's (Luke) arctic research and development projects. This report includes Luke's arctic work, consisting of research carried out in Lapland, Northern Ostrobothnia and Kainuu (Barents region). The results of the work can be used in the presentation of Luke's arctic work, both nationally and internationally.

The review is based on the priorities of the Finnish Arctic Strategy (2013, updated 2017) and the Arctic Council Chairmanship (2017-2019) plans, National bioeconomy strategy, Tekes' and the Academy of Finland's arctic research. The responsibilities of the Ministry of Agriculture and Forestry have been highlighted: Climate resilience and climate change adaptation, Finnish Food Export and Arctic Nature Tourism, as well as the related regional networking partnership perspective.

The long-term strategy is based on diversified regional and local cooperation and the strengthening of regional orientation in arctic cooperation, as well as new kinds of partnerships, including public and private, in particular by strengthening the business environment and networking of actors in the Barents region (Lapland, Northern Ostrobothnia and Kainuu). The Partnership for Arctic Bioeconomy aims to particularly support cooperation between these regions.

Luke's research is divided into four thematic programs: Boreal Green Bioeconomy, Innovative Food System, Blue Bioeconomy and BioSociety². The Boreal Green Bioeconomy program aims to secure growing and stable raw material for forest and field biomass, to create new products, energy and services from the raw material, to develop greenhouse gas production and processing processes, The Innovative Food System theme supports a sustainable, profitable and innovative food chain at all stages. The aim is to process wholesome sustainable food products and support the rotating economy in the food system, and utilize digital and intelligent technology throughout the chain. The goals are an internationally competitive and responsible food chain and well-being consumers. Blue Bioeconomics research provides comprehensive support for water and water-based businesses, such as fish and algae cultivation, fisheries and the use of new technologies and by-products. BioSociety research projects promote bio-economy and the changes it requires in society. The research topic supports the policy formulation of the sustainable and acceptable exploitation of renewable resources, the functioning of the market, the spread of new technologies and business models, and aims to influence policies that guarantee the sustainable success of society and regions.

The thematic programs aim to produce new bio-based products and new business, increase productivity with digital solutions, increase vitality of the regions by circular economy solutions and achieve intangible value-based prosperity and to support the profitability of healthy food production. Luke's research activities are diversified, and national networks consist of various actors of society. In the framework of research projects, a great deal of international cooperation is carried out and, in particular, EU-funded projects such as Horizon forms large international research consortia. A lot of project co-operation is being done in the Barents area, especially with Nordic universities and research institutes. Also cross-border cooperation with Russia exists. In addition to the concrete research project, Luke is involved in several networking projects.

In terms of climate resilience, Luke's research is well in line with the general theme of sustainability, multi-directional assessment of climate impacts and the adaptation of a wide spectrum of ecological and, especially, economic data production and the social management of climate sustainability. However, the aspect of partnership and shared planning needed for large-scale social applications in climate sustainability has been relegated to lesser consideration in the Luke's present research. Along with Horizon projects, strong networking and building a regional outlook has become part of Luke's research orientation.

² The thematic programme structure has been renewed in late autumn 2017. The new structure presented in Attachment 3.

As far as the Finnish export of food is concerned, Luke's research support is strong in terms of production development, quality management, new product innovation and environmental impacts, and the behavior of Finnish consumers, as well as global market monitoring. Research on marketing, building customer focused orientation, interactive product design and, in particular, the special features of foreign consumer culture and product demand and the management of food market management is limited. In the case of exports of arctic food, a background survey of Finnish export-related added value factors has been made. Yet the development of continuous monitoring and substantive deepening of the added value factors and the concretization of the strengths in the export market are still needed.

Luke plays an important role in creating ground for the nature and wellness tourism research. There is a need to strengthen the coordination of tourism and other parallel livelihoods, deepening of nature tourism services and quality development, and the comprehensive and multi-stakeholder management of sustainability. The weak point of Lukes research is related to the development of tourism, the lack of marketing research, market and customer management. Thus, Luke's research does not extend to the interface of arctic food export or final customer of arctic nature tourism and the support of spin-off activities has been insufficient.

Sisällys

1. Johdanto	8
2. Arktinen biotalous ja arktisen neuvoston sekä Suomen arktisen strategian näkökulmat.....	10
2.1. Arktinen alue	10
2.2. Suomen ja EU:n biotalousstrategiat	12
2.3. Arktinen neuvosto	13
2.4. Suomen arktinen strategia	18
2.5. Lapin, Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun alueellisia biotaloushankkeita.....	22
2.6. Suomen Akatemian ja Tekesin ohjelmat	23
3. Luke tutkimustyön keskeisimmät orientaatiosuunnat.....	25
3.1. Luke Pohjoinen vihreä biotalous	25
3.2. Luke Innovatiivinen elintarvikeketju	28
3.3. Luke Sininen biotalous.....	30
3.4. Luke Kestävä luonnonvaratalous yhteiskunnassa	33
4. Luken tutkimus suhteessa MMM arktisen neuvoston ja arktiseen strategian tavoitteisiin ...	37
4.1. Ilmastokestävyys ja resilienssi	37
4.2. Suomalaisen ruuan markkinointi.....	40
4.3. Arktisen toimintaohjelman mukainen matkailun kehittäminen	44
4.4. Arktisen biotalouden kumppanuus	47
5. Tutkimusverkostot ja arktinen spin- off potentiaali	51
5.1. Luken tutkimusverkostojen tilanne.....	51
5.2. Tutkimuksen spin- off potentiaali.....	52
6. Tulostavoitteet ja tulosten jalkauttaminen arktisen yhteistyön painopisteiden kannalta	54
6.1. Ilmastokestävyyden näkökulma	54
6.2. Suomalaisen ruuan vientipotentiaalin näkökulma	57
6.3. Pohjoisen matkailun kehittämisen näkökulma	61
7. Luke tutkimuksen tulostavoitteet ja tulosten jalkauttaminen suhteessa arktiseen kumppanuuteen.....	64
7.1. Arktisen paikallisen ja alueellisen yhteistyön ja aluelähtöisyyden vahvistaminen	64
7.2. Luken tulostavoitteet ja tulosten jalkauttaminen suhteessa arktiseen kumppanuuteen.....	64
7.3. Julkisen ja yksityisen kumppanuuksien ja yritysten toimintaedellytyksien vahvistaminen ...	67
8. Loppupäätelmät	71
9. Kiitokset.....	72
Kirjallisuusviitteet	72
Liite 1. Luke tutkimusohjelmakohtaiset projektilistaukset.....	74
Liite 2. Esimerkkejä Luken tutkimuksen ja tulosten jalkauttamisesta kumppanuuksien rakentamisen näkökulmasta	100
Liite 3. Luken uudet temaattiset tutkimusohjelmat 1.1.2018 alkaen	102

1. Johdanto

Tämän tilannekatsauksen tarkoituksena on antaa kokonaisvaltainen kuva Luonnonvarakeskuksen arktiseen alueeseen tai arktiseen näkökulmaan liittyvistä tutkimus- ja kehityshankkeista. Työn tuloksia voidaan käyttää Luken arktisen luonnonvaratalouden esittelyssä kansallisesti ja kansainvälisesti.

Tilannekatsaus sisältää Luken viimeisen viiden vuoden sisällä päättyneet, toteutuneet ja aloitetut hankkeet arktisen biotalouden eri osa-alueilta.

Tilannekatsaus antaa hyvän kokonaiskuvan

- a) tutkimustyön keskeisimmistä orientaatio suunnista
- b) tutkimusverkostoista ja arktisista spin-off potentiaalista
- c) tulostavoitteista ja tulosten jalkauttamisesta arktiselle alueelle

Katsaus on toteutettu olemassa olevan kirjallisuustiedon ja Luken tulos- ja tausta-aineistojen sekä asiantuntija ja verkostohaastattelujen perusteella. Hanke-esittelyt on koottu loogiseksi kokonaisuudeksi. Tuloksena on hankekohtaisesti järjestetty sähköinen kooste ja Power Point -muotoinen esittelyaineisto. Hankekooste on pääosin suomenkielinen, esittelyaineisto sen sijaan on englanninkielinen. Työn tiivistelmä on myös englanninkielellä.

Selvitys pohjautuu maa- ja metsätalousministeriön (MMM) ja Luonnonvarakeskuksen (Luke) väliin yhteistyöhön liittyen Suomen Arktisen neuvoston puheenjohtajuuskauteen (2017–2019) sekä pitkän aikavälin strategiaan arktisen biotalouden kumppanuuteen ja sen tavoitteisiin (Suomen arktinen strategia 2013, päivitys 2017 ja sen toimenpidesuunnitelma 2017). MMM:n luonnonvaraosaston vetovastuulla on Suomen Arktisen neuvoston puheenjohtajuuskaudella arktinen ilmastokestävyys ja sen osana ilmastonmuutokseen sopeutuminen. Arktisessa neuvostossa on rakennettu pitkän aikavälin viitekehystä arktisen resilienssin vahvistamiseksi, jota tullaan jalkauttamaan nyt Suomen puheenjohtajuuskaudella. Tähän liittyy Arktisen neuvoston Arctic Resilience Action Framework 2017³, jossa tuodaan esiin prioriteetit ja toimenpiteitä arktisen resilienssin vahvistamiseksi. Lisäksi MMM:n ruokaosaston vastuulla on suomalaisen ruoan markkinointi ja siten suomalaisen, arktisen ruuan ja ruuantuotannon edistäminen (Arctic Food Showcase⁴). Näiden teemojen osalta on noussut tarve konkreettisen sisällön luomisesta arktisen yhteistyön osalta. Työ osaltaan edistää myös arktisen biotalouden kumppanuusverkoston rakentamista, joka on kirjattu arktisen strategian toimenpidesuunnitelmaan tavoitteisiin. Pitkän aikavälin strategian lähtökohtana on monipuolinen alueellinen ja paikallinen yhteistyö ja aluelähtöisyyden vahvistaminen arktisessa yhteistyössä sekä uudenlaisien kumppanuuksien muun muassa julkisen ja yksityisen välillä erityisesti vahvistamalla yritysten toimintaedellytyksiä ja toimijoiden verkottumista Barentsin alueella (Lappi, Pohjois-Pohjanmaa ja Kainuu). Arktisen biotalouden kumppanuudella on tarkoitus tukea erityisesti näiden maakuntien välistä yhteistyötä. Kumppanuuden tavoitteena on edistää eri osa-alueiden yhteistyötä (sisältäen metsät ja pellot, maankäyttö, kalavarat, vesi (sininen biotalous), ruoka ja ilmastonmuutokseen sopeutuminen), jotka voidaan laajemminkin kytkeä myös kansainvälisen luonnonvarapolitiikan painopisteiksi. Aiheet kytkeytyvät arktiseen biodiversiteettiin ja geenivaroihin, ilmasto resilienssin kehittämiseen sekä laajemmin luonnonvarojen käytön kestävyteen ja yhteensovittamiseen edellä mainittujen kolmen arktisen maakunnan alueella.

Tässä tilannekatsauksessa esitellään ensin taustaksi arktisen alueen kuvaus, EU:n ja Suomen biotalousstrategiat sekä biotalouteen liittyviä näkökulmia viimeisimmästä arktisen neuvoston toimintasuunnitelmasta ja Suomen arktisen strategian toimenpidesuunnitelmasta. Luken keskeisin arktisen biotalouden asiantuntijuuden ja tutkimuksen orientaatio esitellään meneillään olevien ja päättyneiden (viimeisen 5 vuoden aikana⁵) projektiesimerkkien kautta. Lisäksi on koottu kuvaus arktisen tut-

³ https://oarchive.arctic-council.org/bitstream/handle/11374/1790/EDOCS-3821-v1A-ACSAOUS203_Portland_2016_5-3-1_ARAF_Framework_Draft.PDF?sequence=1&isAllowed=y

⁴ mmm.fi

⁵ siltä osin kun organisaatiouudistuksen myötä oli tietoa saatavissa

kimustyön tutkimusverkostoista, erityisesti Barentsin alueella ja Luken asiakastyön kautta arvioidusta spin-off potentiaalista. Lopuksi tulostavoitteita ja tulosten jalkauttamista on tarkasteltu ilmastokeskävyyden, suomalaisen ruuan vientipotentiaalin, arktisen yhteistyön (alueellisen ja paikallisen), uudenlaisten kumppanuuksien (julkinen ja yksityinen) ja yritysten toimintaedellytyksien vahvistamisen kannalta. Selvitys tuottaa sisältöä myöhemmin kirjoitettavaa politiikkasuositusta varten.

2. Arktinen biotalous ja arktisen neuvoston sekä Suomen arktisen strategian näkökulmat

2.1. Arktinen alue

Arktinen alue voidaan määritellä useilla eri tavoilla. Suomen valtio, arktisessa strategiassa, sekä Arktinen neuvosto katsovat että jäsenmaat edustavat arktisuutta kokonaisuudessaan. Tässä raportissa keskitytään arktiseen biotalouteen ja arktisen alueen esittelyssä keskitytään Barentsin alueeseen, johon kuuluvat Lappi, Pohjois-Pohjanmaa ja Kainuu (kuva 1). Arktisen biotalouden kumppanuusverkoston tavoitteena on edistää arktisten toimijoiden yhteistyötä yli maakuntarajojen ja hyödyntää kumppanuuksia arktisessa kehittämisessä kansallisella tasolla.



Kuva 1. Kartta Barentsin alueesta.⁶

Arktisen ja Barentsin alueen erityispiirteitä on kuvattu Arktisen neuvoston vuonna 2011 liikkeelle saattamassa aloitteessa "Adaptation Actions for the Changing Arctic AACA" ja kattavasti käsitelty äskettäin julkaistussa Barentsin alueen raportissa: Barents Area Overview Report, joka kattaa Norjan, Ruotsin, Suomen ja Venäjän alueet (kuvassa 1 punaisen kehän sisässä). Barentsin raportti keskittyy ilmastomuutoksen erityisesti pohjoisimmilla alueilla aiheuttamiin muutoksi. Toiseksi muutosajuriksi Barentsin raportissa nostetaan sosioekonomiset muutokset eli alueen laskevat populaatiotrendit, vahva urbanisoitumiskehitys, taloudellisen kasvun ongelmat, teknologisten innovaatioiden ongelmat, resurssien käytön fossiilisen painotuksen ja kansainvälisten jännitteiden kasvun sekä alueellisen adaptaation ongelmat edellä mainittujen ongelmien monimutkaisessa kentässä. Barentsin raportti nostaa resilienssin keskeiseksi onnistuneeseen sopeutumiseen liittyväksi periaatteeksi. Resilienssin rakentaminen edellyttää erilaisten tiedon osa-alueiden, myös perinnetiedon ja tieteellisen tiedon, integraatiota ja epävarmuuksien hallinnan osaamisen parantamista. Adaptaatio eli uuteen tilanteeseen sopeutuminen edellyttää vahvaa motivaatiota, adaptaatioon liittyvien kustannus-hyötysuhteiden

⁶ <http://www.barentsinfo.org/Contents/Maps>

*siltä osin kun organisaatiouudistuksen myötä oli tietoa saatavissa

ymmärtämistä ja hyväksyntää sekä riittävää tietoa monista resilienssiin liittyvistä kysymyksistä. Adaptaation esteenä voi yksinkertaisesti olla resurssien puute, riittämätön osaava alueellinen ja paikallisen hallinnon tuki, epäselvät vastuusuhteet ja työnjako sekä perinteisen ja paikallisen osaamisen ja tiedon jättäminen huomiotta.

Toinen tärkeä taustaraportti liittyen harvaan asuttuihin alueisiin ja niiden kilpailukykyyn on OECD Territorial Reviews Northern Sparsely Populated Areas (NSPA). Tämä on julkaistu jo vuonna 1990 mutta vieläkin yleistasolla ajankohtainen. Tämä hanke keskittyy harvaanasuttujen alueiden tarkasteluun ja nostaa esiin avainhuomioina:

- Harvaan asutut alueet ovat siirtymävyöhyke arktisimmille alueille ja siinä muodossa tärkeitä energiahuollolle, ruokahuollolle ja erilaisille teknologisille toteutuksille sekä geopolittisesti tärkeitä alueita.
- Ankarat ilmasto-olot, runsaat uusiutuvat luonnonvarat ja pitkät etäisyydet varsinkin markkinoista ovat hyvin tyypillisiä harvaan sutuille alueille.
- Vähäisten asiantuntijaresurssien takia nämä alueet joutuvat viemään tuotteensa alueen ulkopuolelle joko raaka-aineina tai hyvin vähän prosessoituina.
- Metsätalous, maatalous, kaivosteollisuus ja kalastukseen liittyvät perustason elinkeinot ovat näille alueille tyypillisiä.
- Viime aikoina mukaan tullut luontoturismi on kasvattanut taloudellista aktiviteettia. Turismiin liittyy myös pienimuotoisempaa innovatiivista ja teknologista kehittämistä. OECD:n kuva vastaa hyvin nykyistä Lapin talousrakennetta.
- Kansainvälisesti harvaan asutut alueet ovat perusraaka-aineiden osalta keskimääräistä tuotavampia ja ne ovat myös ajautumassa samanlaiseen asemaan kansainvälisen tuotannollisen roolinsa puolesta. Tämän vuoksi alueiden välinen yhteistyö on hyvin perusteltua. Näille alueille on tyypillistä ikärakenteen vanhentuminen, joka asettaa oman haasteensa alueen taloudellisen toiminnan ylläpidolle ja vielä enemmän sen kasvattamiselle. Lisähaasteiksi nousevat terveydenhoitokustannukset ja vanhenemiseen liittyvät lisääntyvät palveluiden ja tuen tarpeet.
- Harvaan asuttujen alueiden yritykset ovat yleensä pieniä ja luonnonvarojen käyttöön erikoistuneita. Yhteiskunnan rooli yritystoiminnan kehittämisessä on tärkeä. Kasvua voi tapahtua ainoastaan, mikäli yrityksiä syntyy ja demografinen rakenne saadaan uusiutumaan.
- Kasvun mahdollisuudet lisääntyvät alueiden välisen yhteistyön kautta edellytyksenä osaamisen, innovaatioiden ja infrastruktuurin yhteinen kehittäminen. Tässä yhteydessä ylikansallisilla alueellisilla rahoittajilla kuten Pohjoismaiden neuvostolla, Arktisella neuvostolla ja Basentin alueen neuvostolla on suuri merkitys.

Suomessa äskettäin ilmestynyt raportti: "Harvaan asuttu maaseutu – mahdollisuuksia täynnä. Harvaan asutun maaseudun kehittämisstrategia, 2017–2020"⁷, tarttuu samoihin asioihin kansallisella tasolla mutta ei varsinaisesti keskity pohjoisen Suomen olosuhteisiin.

Hama – raportti nostaa hajautuneen biotalouden – elinvoimaisten yhteisöjen perustaksi. Raportti toteaa, että "hajautunut biotalous syntyy, kun maaseudun luonnonvarojen arvo lisääntyy markkinavoimien vaikutuksesta, niiden käyttöä edistetään politiikkatoimilla ja käyttö on taloudellisesti, ympäristöllisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävä. Luonnonvarat ovat aineellisen hyvinvoinnin perusta ja politiikkatoimijoilla on halua ja kykyä edistää niiden kestävä ja hajautettua hyödyntämistä. Tulevaisuus edellyttää, että maaseudun toimijat ottavat liiketoiminnan kattavasti haltuun omistajuuden, osaamisen, yrittäjyyden ja uudistumiskyvyn kautta (esim. osuustoiminta). Tulevaisuus johtaa siihen, että maaseudun toimijoilla, jotka omistavat luonnonvarat ja niihin liittyvän liiketoiminnan, on työtä, toimeentuloa ja tasa-arvoista osallisuutta yhteiskunnassa. Elinvoimaiset ja alueiden aitoa eri-

⁷ <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/79506>

laisuutta heijastavat paikallistaloudet ja – yhteisöt kukoistavat. Yhteiskunta saa nauttia hyvästä huoltokyvystä kasvavan epävarmuuden maailmassa."

2.2. Suomen ja EU:n biotalousstrategiat

Suomen biotalousstrategia edustaa **biotalouden** laajaa näkökulmaa. Biotaloudella tarkoitetaan taloutta, joka käyttää biologisia luonnonvaroja ravinnon, energian, tuotteiden ja palvelujen tuottamiseen. Sille on ominaista ympäristöä säästävän puhtaan teknologian käyttö sekä materiaalien tehokas kierrätys. Biotalouden avulla voidaan vähentää riippuvuutta fossiilisista raaka-aineista, ehkäistä ekosysteemien köyhtymistä sekä edistää talouskehitystä ja luoda uusia työpaikkoja. Biotalous on talouden seuraava aalto. Suomi on päättänyt panostaa merkittävästi biotalouden edistämiseen. Suomen biotalousstrategian⁸ neljä painopistettä ovat:

- biotalouden kasvulle luodaan kilpailukykyinen toimintaympäristö
- biotalouteen luodaan uutta liiketoimintaa riskirahoituksen, rohkeiden kokeilujen ja toimialarajojen ylittämisen avulla
- biotalouden osaamisperustaa uudistetaan koulutusta ja tutkimustoimintaa kehittämällä
- biomassojen saatavuus, raaka-ainemarkkinoiden toimivuus ja käytön kestävyys turvataan

EU biotalousstrategia⁹ laadittiin komission toimesta vuonna 2012. Sen toteuttamista tukemaan valittiin asiantuntijapaneeli¹⁰, johon on kuulunut Lukesta professori Sirpa Kurppa. Työn jatkoksi perustettiin myös biotalouden toimijoista koottu paneeli¹¹ (EU Bioeconomy Stakeholder Panel). Strategiaa (2012) uudistetaan parhaillaan ja EU Komissio järjestää Brysselissä 14.–17.11.2017 yleisistunnon, jossa esitellään EU:n biotalousstrategian ja toimintasuunnitelman arviointi, joka on dokumentoitu virkamiestasolla (Working Documents). Tilaisuudessa keskustellaan arvioinnin tuloksista sidosryhmiin ja poliittisten päättäjien kanssa. Lisäksi Euroopan biotalouden toimijoiden paneeli esittelee laatimansa Biotalouden manifestin,¹² joka on eräänlainen yhteiskunnallinen toimintaohjelma EU biotalouden kehittämiseksi.

Keskustelut heijastavat viimeisten neljän vuoden aikana saatuja kokemuksia biotalousstrategias- ta ja toimintasuunnitelmasta sekä avaavat keskustelun mahdollisista uusista suunnista. Keskustelut ovat pohjana jatkokehitykselle. Viime vuosina komissio on keskittynyt paljon biotalouden tietoisuuden rakentamiseen kansalaisten piirissä¹³. Suomen erityisyys arktisena biotalousmaana on tärkeää saada osaksi biotaloustietoisuutta sekä kansallisesti että kansainvälisesti. Lisäksi on tärkeää pystyä kuvaamaan arktinen biotalous osana laajempaa eurooppalaista biotalouskeskustelua. Luke seuraa EU:n biotalousstrategian toimeenpanoa, ja sen lisäksi myös Pohjoismaisen biotalouspaneelin tavoitteita¹⁴ osana omaa toimintaansa.

⁸ http://www.biotalous.fi/wp-content/uploads/2015/01/Suomen_biotalousstrategia_2014.pdf

⁹ <https://publications.europa.eu/fi/publication-detail/-/publication/1f0d8515-8dc0-4435-ba53-9570e47dbd51>

¹⁰ https://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/european-bioeconomy-panel-list-17092013_en.pdf

¹¹ https://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/panel_members_short_bios.pdf#view=fit&pagedmode=none

¹² https://lumencms.blob.core.windows.net/site/30/Manifest_revisie_13_juni.pdf

¹³ <https://www.youtube.com/watch?v=2xvXkOMRTs4&feature=youtu.be>

¹⁴ (<http://www.norden.org/en/theme/nordic-bioeconomy/nordic-bioeconomy-panel>)

2.3. Arktinen neuvosto

Arktinen neuvosto on johtava hallitustenvälinen foorumi, joka edistää arktisten maiden, arktisten alkuperäiskansojen ja muiden arktisten alueiden asukkaiden välistä yhteistyötä, koordinointia ja vuorovaikutusta yhteisten arktisten kysymysten osalta erityisesti kestävän kehityksen ja ympäristönsuojelun alalla arktisella alueella. Arktinen neuvosto on foorumi, jolla ei ole ohjelmoitavaa budjettia. Kaikki hankkeet tai aloitteet toteutetaan yhden tai useamman arktisen valtion toimesta; joissakin tapauksissa myös muiden arktisten toimijoiden tuella.

Menneellä kaudella Arktinen neuvosto (kuva 2) on keskittynyt erityisesti arktiseen merenkulkuun ja merenkulkureittien avautumiseen, arktiseen öljyn ja kaasun poraukseen ja hyödyntämiseen, ilmastomuutoksen sosioekonomisiin kysymyksiin, terveyskysymyksiin, kulttuuriin ja kielikysymyksiin erityisesti alkuperäiskansojen osalta ja hieman vähemmän kaivostoimintaan, joka on kansallisen säätelyn alueella. Tulevaisuudessa merenalaisen kaivostoiminnan mahdollinen aloittaminen asettaa uuden haasteen Arktiselle neuvostolle (Koivurova et al. 2017). Biotalous ei ole ollut mitenkään vahvasti esillä Arktisen neuvoston toiminnassa.

ARKTINEN NEUVOSTO ARCTIC COUNCIL	
<p>Arktinen neuvosto Arktisen neuvoston tehtävänä on edistää arktisten valtioiden ja alkuperäisväestöjen yhteistyötä erityisesti ympäristönsuojelun ja kestävään kehitykseen liittyvissä kysymyksissä. Arktinen neuvosto perustettiin vuonna 1996 Ottawan julistuksella, jonka taustalla oli Suomen aloitteesta vuonna 1991 käynnistynyt arktisiin ympäristökysymyksiin keskittynyt Rovaniemi-prosessi.</p> <p>Jäsenmaat – Islanti – Kanada – Norja – Ruotsi – Suomi – Tanska (Fär-saaret ja Grönlanti) – Venäjä – Yhdysvallat</p> <p>Alkuperäiskansat – Aleut International Association (AIA) – Arctic Athabaskan Council (AAC) – Gwich'in Council International (GCI) – Inuit Circumpolar Council (ICC) – Russian Association of Indigenous Peoples of the North (RAIPON) – Saamelaisneuvosto (SC)</p> <p>Tarkkailijat (yht. 40) Eurooppa: Alankomaat, Espanja, Iso-Britannia, Italia, Puola, Ranska ja Saksa, Sveitsi. EU on de facto tarkkailija. Muut: Etelä-Korea, Intia, Japani, Kiina ja Singapore. Järjestäjä: mm. AWRH, NCM, NEFCO, UN-ECE, UNDP, UNEP, WMO, WWF, UArctic.</p>	<p>Puheenjohtajuus Suomi on neuvoston pj-maa 2017-2019. Neuvoston pj. Timo Soini Virkamieskomitean pj. Aleksi Harkkonen Suomen puheenjohtajuusohjelma nojautuu Pariisin ilmastopöytäkirjaan ja YK:n kestävän kehityksen agendaan. Prioriteetteja ovat: ympäristönsuojelu, viestintäyhteistyö, meteorologinen yhteistyö ja koulutus. Islanti on seuraava puheenjohtajamaa.</p> <p>Työryhmät Pääosa neuvoston työstä tehdään kuudessa työryhmässä. 1. Arctic Contaminants Action Programme (ACAP) 2. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP) 3. Conservation of Arctic Flora and Fauna (CAFF) 4. Emergency Prevention, Preparedness and Response (EPPR) 5. Protection of the Arctic Marine Environment (PAME) 6. Sustainable Development Working Group (SDWG)</p> <p>Toimintalinjauksia – Päätökset tehdään konsensusperiaatteella. – Arktisen neuvoston suositusten toimeenpano on jäsenvaltioiden vastuulla. – Neuvostolla ei ole omaa budjettia, jäsenmaat rahoittavat työryhmien hankkeita ja projekteja.</p>
<p>Päätöksenteko Neuvoston ylin päättävä elin on ulkoministerikokous, joka pidetään joka toinen vuosi. Edellinen (10.) kokous järjestettiin Alaskan Fairbanksissa toukokuussa 2017. Seuraava järjestetään Rovaniemellä keväällä 2019. Arktisen neuvoston virkamieskomitea (SAO) kokoontuu kolme kertaa vuodessa. Suomen Senior Arctic Official: René Söderman</p>	<p>15.5.2017</p>

Kuva 2. Arktinen neuvosto¹⁵.

Suomen prioriteetit Arktisen neuvoston puheenjohtajuuskaudella (2017–2019) ovat ympäristönsuojelu, viestintäyhteistyö, meteorologia ja koulutus¹⁶. Puheenjohtajuuskauden ohjelman taustalla on Pariisin ilmastopöytäkirja ja Kestävän kehityksen agenda 2030. Arktisen alueen tärkeimmät muutostekijöiden on todettu koskevan ilmastomuutoksen hillintää ja siihen sopeutumista, ilmastokestävyyttä, Pohjoisen jäämeren happamoitumista, makean veden varantoja sekä lunta, vettä, jäätä ja ikiroutaa (Ministry for Foreign Affairs of Finland 2017).

Arktisen neuvoston yhteistyötä koordinoi Suomessa ulkoasiainministeriö. Arktisessa neuvostossa maa- ja metsätalousministeriölle kuuluu muun muassa resilienssi, ilmastomuutokseen sopeutuminen ja vieraslajit.

Puheenjohtajuuskauden suunnitelmassa Suomi lupaa edistää arktisen luonnon monimuotoisuuden seuranta- ja raportointia Arktisen alueen luonnon monimuotoisuuden seurantaohjelman kautta ja kannustaa toteuttamaan Arktisen alueen vieraslajistrategiaa ja sitä koskevaa toimintasuunnitelmaa

¹⁵<http://www.arctic-council.org/index.php/en/>

¹⁶<http://mmm.fi/arktinen-neuvosto>

sekä kannustaa jatkamaan Arktisen alueen muuttolintualoitetta. YK:n biodiversiteettiä koskevien Aichi- tavoitteet, Arktisen alueen biodiversiteettiarviointi (2013)¹⁷ ja Arktisen biodiversiteetin toimenpideohjelma ABA 2013–2021 (Caff 2015) nostetaan keskeiseen asemaan biodiversiteetin osalla. Biotalous osalta muutama nosto arktisen biodiversiteetin arvioinnista: *Arktisen alueen meret tuottavat yli 10 prosenttia maailman merikalastuksen saaliista painon mukaan. Arktinen alueen meret muodostavat myös 5,3 prosenttia maailman äyriäisten saaliista painon mukaan. Pohjoisten kasvien odotetaan menettävän jopa 43 prosenttia nykyisestä levinneisyydestään A2 ja B2 ilmastonmuutosskenaarioissa. Yli 50 % maailman kosteikoista on arktisella tai subarktisella alueella. Kosteikot ovat globaalisti tärkeitä hiilivarastona ja veden kierrolle.*

ABA 2013–2021¹⁸ suosituksissa (17 kpl) on paljon biotalouteen liittyvää ja huomioon otettavaa. Lukesta Heikki Henttonen on ollut mukana työstämässä suosituksia. Seuraavassa vapaasti käännettyjen suositusten oheen on liitetty esimerkkejä biotalouskytkennästä:

Ilmastonmuutos

1. Aktiiviset toimenpiteet, joilla pyritään torjumaan ilmastonmuutosta sekä vähentämään stressitekijöitä että sopeutumistoimenpiteiden toteuttamista ovat kiireellisiä. – Linkittyy biotalouteen siitä näkökulmasta, että biotalouden avulla tuotetaan uusiutuvaa energiaa ja materiaaleja.
2. Biodiversiteetin resilienssi ja ilmastonmuutoksen sopeutuminen tulee liittää arktisiin kehittämissuunnitelmiin – Linkittyy biotalouteen erityisesti maankäytön näkökulmasta, biotalouden toimenpiteillä suuria vaikutuksia maankäytön osalta.

Ekosysteemiin perustuva hallinta

3. Ekosysteemipohjaisia hallintatoimia tulee edistää ja puolustaa arktisella alueella yhteistyön, suunnittelun ja kehityksen puitteina. – Biotalous näkökulmasta tärkeää sillä, biotalous hyödyntää sekä tuottaa ekosysteemipalveluja

Biologisen monimuotoisuuden valtavirtaistaminen

4. Biologisen monimuotoisuuden tavoitteet ja määräykset tulee sisällyttää kaikkeen Arktisen neuvoston työskentelyyn sekä nykyisiin että tuleviin kansainvälisiin standardeihin, sopimuksiin, suunnitelmiin, operaatioihin ja / tai muuhun arktisen kehityksen erityisiin menettelytapoihin. – Biotalous toimenpiteillä on vaikutuksia monimuotoisuuteen, siten monimuotoisuuden ylläpito ja turvaaminen tulee sisällyttää biotalouden erilaisiin hallintaohjeisiin ja toimenpidesuunnitelmiin.

Biologiselle monimuotoisuudelle tärkeiden alueiden tunnistaminen ja suojeleminen

5. Edistetään ekologisesti merkittävien meri-, maan- ja makean veden elinympäristöjen suojeleminen ottaen huomioon ekologinen kestävyys muuttuvassa ilmastossa. – Ilmastomuutos vaikuttaa biotalouden toimintaedellytyksiin sekä sen ympäristövaikutuksiin.
6. Kehitetään suuntaviivoja ja toteutetaan asianmukaisia toimenpiteitä, joilla voidaan vähentää ihmisten häiriöitä alueilla, jotka ovat kriittisiä arktisten lajien arkielämälle ja jotka ovat suojelualueiden ulkopuolella esimerkiksi liikennekäytävillä. – Biotalous toimenpiteiden aiheuttamaan ympäristön häirinnän ennakointi, joka on erityisen tärkeää herkillä ja haavoittuvilla alueilla.
7. Kehitetään ja toteutetaan mekanismeja, jotka parhaiten suojelevat arktisen luonnon monimuotoisuutta muuttuvissa ympäristöolosuhteissa, kuten merijään, jäätiköiden ja ikiroudan menetyksistä. – Miten biotaloutta tulisi toteuttaa esimerkiksi ikiroudan alueella.

Käsiteltäessä yksittäisiä stressitekijöitä biologiseen monimuotoisuuteen

8. Vähennetään laajalle levinneiden lajien laaja-alaisia stressitekijöitä, mukaan luettuna elinympäristön huonontuminen (esim. puumassan ylikorjuu) talvehtimis- ja levähdysalueilla

¹⁷<https://www.arcticbiodiversity.is/>

¹⁸https://research.luke.fi/crisyp/disp/_/en/cr_redir_all/fet/fet/sea?direction=2&id=8722427

sekä lentoreittien ja muiden kulkuväylien varrella. – Biotalousalan toimenpiteillä suuria vaikutuksia monimuotoisuuteen, siten tarvitaan biotalouden toimenpiteiden monimuotoisuutta huomioivaa hallintaa. Tämä edellyttää monimuotoisuuden huomioimista toimenpiteiden kestävyystarkastelussa.

9. Vähentää vieraslajien / muiden kuin kotoperäisten lajien uhkaa arktiselle alueelle kehittämällä ja toteuttamalla yhteisiä toimenpiteitä varhaisen havaitsemisen ja raportoinnin osalta, tunnistamalla ja estämällä tunkeutumisyölyt ja jakamalla parhaita käytäntöjä ja tekniikoita seurantaan, hävittämiseen ja valvontaan. – Linkittyy biotalouden käyttämiin lisäaineistoihin ja muihin toimenpiteisiin, jotka voivat avata mahdollisia vieraslajileviämisyölyitä.
10. Edistetään Arktisen luonnonvarojen ja niiden elinympäristön kestävä hoitoa. Biotalousalan kestävyys luonnonvarojen käytön suhteen (vertaa Sustainable Biomass Region EU biotalouspaneelin ja SCAR:n raportista¹⁹).
11. Vähennetään epäpuhtauksien uhkaa arktiselle biologiselle monimuotoisuudelle. Biotalousalan kestävyys ja brändiarvon kannalta erittäin tärkeää.

Tietämyksen ja yleisön tietoisuuden lisääminen

12. Arvioidaan arktisen biologisen monimuotoisuuden tarjoamia palveluja, jotta voitaisiin määrittää biologisen monimuotoisuuden häviämiseen liittyvät kustannukset ja tehokas suojelun arvo muutoksen arvioimiseksi ja paremman päätöksenteon tukemiseksi. – Tarvitaan arvioita monimuotoisuuden arvosta ja hyödynnettävyydestä biotaloudessa.
13. Lisätään ja fokusoidaan pitkän aikavälin seuranta ja tutkimustoimet, joilla pyritään puuttamaan tässä arvioinnissa yksilöidyn tieteellisen tietämyksen puutteisiin, jotta helpotettaisiin paremmin suojelu- ja hoitostrategioiden kehittämistä ja täytäntöönpanoa. – Biotalousalan tutkimus.
14. Tunnistetaan perinteisen ekologisen tietämyksen arvo ja työskennellään sen integroimiseksi edelleen arktisen luonnon monimuotoisuuden arviointiin, suunnitteluun ja hallintaan. – Biotalousalan aineettoman ja julkishyödykearvon kannalta tällä on suuri merkitys.
15. Edistetään julkista koulutusta, ja yhteisöllistä seuranta, joka on olennainen osa säilyttämistä ja hoitoa. – Biotalousalan liittyvää koulutus ja sen edistäminen.
16. Lisätään tutkimusta ja seuranta biodiversiteetille tärkeistä yksittäisistä ja kumulatiivisista stressitekijöistä ja drivereista, keskittymällä ensimmäisenä stressitekijöihin, joiden odotetaan olevan nopeita ja aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia ja joiden osalta osaaminen on puutteellista. – Koskee biotalouden aiheuttamien stressitekijöiden lisäksi biotalousalan kohdistuvia stressitekijöitä.
17. Kehitetään viestintään ja tiedonjakoon liittyviä välineitä ja menetelmiä, joilla voidaan paremmin välittää Arktisen luonnon monimuotoisuuden merkitys ja arvo sekä sen muutokset. – Arktisen luonnon monimuotoisuuden viestintää ja sen kehittämistä voidaan hyödyntää myös alueellisen biotalouden brändin rakentamisessa.

Biologisen monimuotoisuuden tietämyksen puutteet ovat edellä kuvattujen raporttien mukaan ilmeisiä mutta myös lähestymistapa on olennainen; ilmaston ja muiden häiriöiden vaikutuksia tulisi arvioida ja ennakoita yhdessä, monimuotoisuuden toiminnallinen merkitys tulisi ymmärtää paremmin ja eri tasoilla lajista populaatioihin kaikissa elinympäristöissä ja niiden välisissä suhteissa, arktisten ympäristöjen toimivuuden parantamiseksi pitäisi tuntee samoin kuin sopeuttamisen ja vaikutusten lieventämisen toteutustavat. Ainoastaan resilienssiä vahvistamalla, voidaan lisääntyviin uhkiin varautua.

Edellä mainitut Aichi -tavoitteet (vuoteen 2020) liittyvät YK:n julistamaan Biodiversiteetin vuosikymmeneen (2011- 2020) ja pohjautuvat lokakuussa 2010 Japanin Nagoyan Aichin prefektuurissa pi-

¹⁹ http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/where-next-for-european-bioeconomy-report-0809102014_en.pdf

dettyyn kansainväliseen kokoukseen. Ne on jaettu viiden strategisen päämäärän alle ja esitetään seuraavasti alkuperäisestä tiivistettyinä. *Strateginen päämäärä A: Puututaan biodiversiteetin vähenemisen taustalla oleviin syihin valtavirtaistamalla biodiversiteetti kaikille hallinnon ja yhteiskunnan aloille.* Tämän alle liittyi tavoitteita biodiversiteetin tunnistamisesta ja suojelemisen askelmerkeistä, biodiversiteettiarvojen sisällyttämisestä kansallisiin suunnitelmiin ja raportointeihin, haitallisten tukien lakkauttamiseen ja vastaavasti taloudellisten kannustimien perustamiseen, kansainvälisten sopimusten harmonisoimiseen, koulutukseen sekä luonnonvarojen käytön pitämiseen turvallisissa rajoissa.

Strateginen päämäärä B: Vähennetään suoria biodiversiteettiin kohdistuvia paineita ja kannustetaan kestävään käyttöön. Tähän liittyvät tavoitteet koskevat metsien vähentämismäärän puolittamista, luonnonympäristöjen pirstoutumisen merkittävää vähentämistä, kalojen ja selkärangattomien merieläinten sekä vesikasvien kantojen kestävä hoitoa (ylikalastusta vältetään ja kalastuksen vaikutukset uhanalaisten ja vaarantuneiden lajien kantoihin), lajien ja ekosysteemien turvallisia rajoja, maa- ja metsätalouden sekä vesiviljelyn alueiden kestävä hoitoa. Lisäksi tavoitteena on biodiversiteetin suojeleminen varmistamalla, että saastumista (mukaan luettuna ylimääräisistä ravinteista aiheutuvaa pilaantumista) on saatu vähennettyä tasolle, joka ei ole haitallinen ekosysteemien toiminnalle ja biodiversiteetille. Myös haitalliset vieraslajit ja niiden leviämisyvät on tunnistettu ja priorisoitu, jotta leviäminen ja vakiintuminen voidaan estää sekä koralliriuttoihin ja muihin ilmastomuutoksen ja merien happamoitumisen uhkaamiin haavoittuviin ekosysteemeihin kohdistuvat ihmislähtöiset paineet on minimoitu.

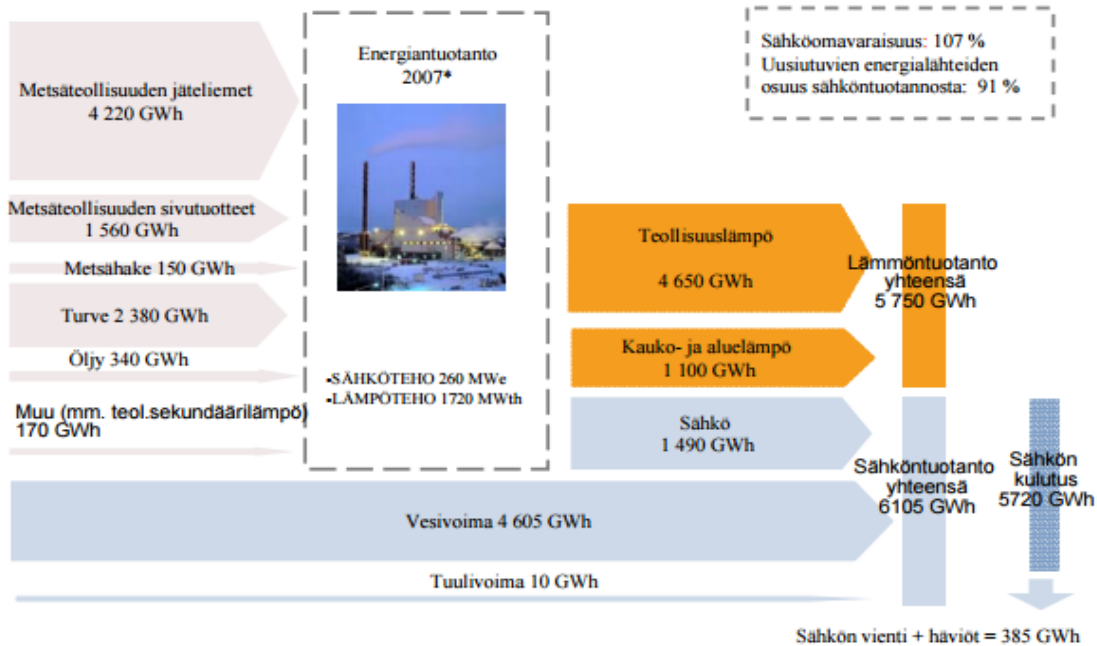
Strateginen päämäärä C: Biodiversiteetin tilaa parannetaan suojelemalla ekosysteemejä, lajeja ja geneettistä monimuotoisuutta siten, että vähintään 17 % maa-alueista ja sisävesistä sekä 10 % rannikko- ja merialueista on suojeltu tehokkaasti ja yhdenvertaisesti hoidetun, ekologisesti edustavan ja hyvin kytkeytyneen suojelualueverkoston ja muiden alueisiin perustuvien suojelumenetelmien avulla. Tunnettujen uhanalaisten lajien sukupuutto on saatu estettyä ja niiden suojelustatusta on saatu parannettua ja pidettyä yllä, viljelykasvien ja kotieläinten ja niiden villien sukulaisten geneettinen monimuotoisuus säilytetään (sisältäen toimet geneettisen eroosion minimoimiseksi ja perinnöllisen monimuotoisuuden suojelemiseksi).

Strateginen päämäärä D: Vahvistetaan kaikkien ihmisten biodiversiteetistä ja ekosysteemipalveluista saamia hyötyjä ennallistamalla ja suojelemalla ekosysteemeitä, jotka tarjoavat keskeisiä palveluita ja ylläpitävät terveyttä, toimeentuloa ja hyvinvointia (ottaen huomioon mm. alkuperäiskansojen tarpeet), ekosysteemien palautuvuutta sekä vahvistamalla biodiversiteetin merkitystä hiilivarastoille suojelun ja ennallistamisen keinoin (vähintään 15 % heikentyneistä ekosysteemeistä ennallistetaan). Geenivarojen saantia ja saatavuutta sekä niiden käytöstä saatavien hyötyjen oikeudenmukaista ja tasapuolista jakoa koskeva Nagoyan pöytäkirja on pantu täytäntöön.

Strateginen päämäärä E: Vahvistetaan toimeenpanoa osallistavan suunnittelun, tiedon hallinnan ja toimintakyvyn parantamisen keinoin soveltaen tätä politiikkakeinona sekä toimeenpanemalla tuloksia tuottavaa, osallistavaa ja päivitettyä kansallista biodiversiteettistrategiaa ja –toimintaohjelmaa kunnioittamalla työssä perinteistä tietoa, innovaatioita ja käytäntöjä kansallisen lainsäädännön ja kansainvälisten velvoitteiden mukaisesti (alkuperäiset ja paikalliset yhteisöt on otettu täysin ja toimivaltaisesti mukana kaikilla asianmukaisilla tasoilla). Lisäksi on parannettu, jaettu ja siirretty laajasti biodiversiteettiin, sen arvoihin, toimintaan, tilaan ja trendeihin sekä biodiversiteetin vähenemiseen liittyvää tietoa, tiedepohjaa, teknologioita sekä sovellettu käytäntöön ja biodiversiteetin strategisen suunnitelman 2011–2020 tehokkaalle toimeenpanoon kohdistettuja taloudellisia resursseja, joita on kasvatettu huomattavasti, vahvistetun ja sovitun ”Voimavarojen mobilisaatiostrategian” prosessin mukaan.

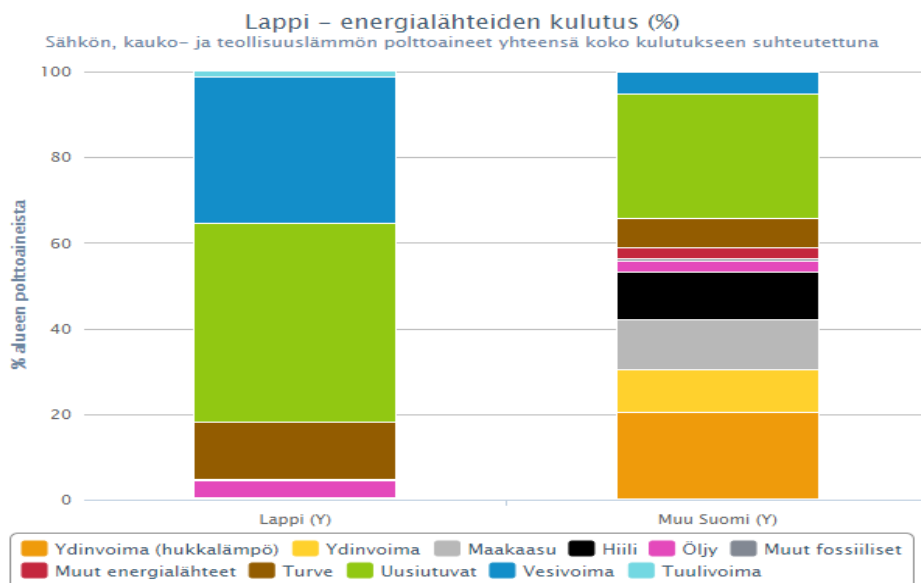
Suomen arktiselle neuvostolle laatimassa suunnitelmassa nostetaan myös tärkeään asemaan arktisen alueen makean veden varannot ja niiden ekologinen, taloudellinen, sosiaalinen ja kulttuurinen arvo. Tämän lisäksi suunnitelmassa puututaan arktisen alueen runsaasti energiavaroihin. Vaikka lähien energiavaroja on runsaasti, monet harvaan asuttujen alueiden yhteisöt ovat riippuvaisia yhdestä, usein kalliista energialähteestä (kuva 3). Liikkumiseen tarvittavan energian osalta energialähde on

fossiilinen. Esimerkiksi Luken Vihreän talouden- hanke edistää juuri biotalouteen pohjautuvien hajautettujen järjestelmien ja verkostosysteemien rakentamista Lapin kylissä.



Kuva 3. Lapin sähkön ja lämmöntuotanto 2007 (Kemijärven sellutehtaan lopetuksen ja Tornion Voiman voimalaitoksen vaikutukset huomioitu). (Lapin liitto 2009).

Liikenteen energiantarvetta edellisessä kuvassa ei ole huomioitu. Lähimaakuntien tilastojen perusteella sen voidaan arvioida olevan noin 20 % kokonaisenergiataseesta. Lapin nykyinen energian tuotanto ja kulutus poikkeavat huomattavasti muun Suomen vastaavasta metsäpohjaisen uusiutuvan energian, turpeen ja tuulivoiman ollessa huomattavasti suurempaa kuin muissa maakunnissa (kuva 4).



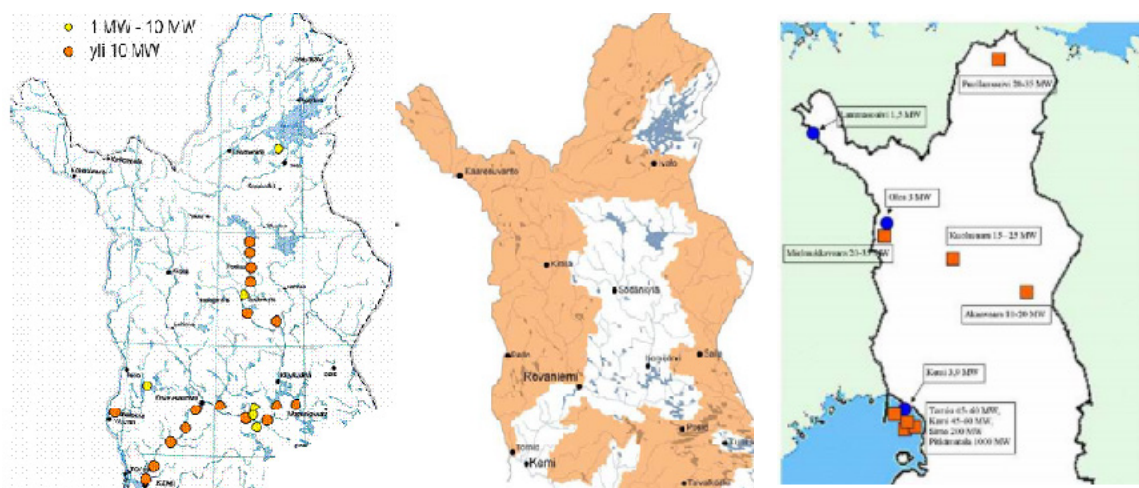
Kuva 4. Lapin energiasta valtaosa syntyy päästöttä (Heikinmatti 2014).

Lapin biotalousohjelmassa hajautetun energian tuotantoon on asetettu suuria toiveita. Lapin liitto on biotalousohjelmassaan hakenut uusia julkisten-yksityisten toimijoiden yhteistyömuotoja. Ha-

jautettuun energiaan siirtymisen on osoitettu olevan mahdollisuus nimenomaan pohjoisimmilla itäisimmillä alueilla Suomessa (Peura et al. 2017). Energiatalous on aiheena myös Lapin arktisen erikoistumisen strategian maaseutuklusterissa, jolla haetaan yhteyksiä yli toimialarajojen. Energian osalta kootaan yhteen erilaisia biomateriaalilähteitä ja älykkäitä teknologioita (Häyrynen, 2017). Luken Vihreän talouden- hanke (s.9) ja monet Lapissa toteutettavat hankkeet linkittyvät vahvasti myös Lapin biotalousohjelmaan.

Tärkeä haasteellinen lisänäkökulma biomassapohjaiseen energian tuotantoon on Arktisen neuvoston vuonna 2015 hyväksymä toimintaohjelman täytäntöönpano mustan hiilen ja metaanin päästöjen vähentämiseksi (AMAP Assessment 2015, Laaksonen et al. 2015). Puun epäpuhdas poltto on keskeisin mustan hiilen päästölähde ilmaan. Suomen mustan hiilen päästöjen ilmastovaikutus aiheutuu pääasiallisesti lumen ja jään aikaistuneesta sulamisesta. Suomen päästöjen osuus mustan hiilen globaalista lumivaikutuksesta on jopa prosentin luokkaa. Globaaliin suoraan ja epäsuoraan vaikutukseen Suomen päästöt vaikuttavat vain noin promillen verran. Ilmastovaikutusten kannalta Suomen talviaikaiset mustan hiilen päästövähennykset ovat näin ollen huomattavan tehokas hillintäkeino. Tällä hetkellä reilut 50 % mustan hiilen kokonaispäästöistä syntyy puun pienpoltosta. Toinen merkittävä lähde on liikenne ja työkoneet. Lähivuosikymmeninä liikennepäästöt vähenevät voimakkaasti dieselajoneuvojen tiukkojen päästövaatimusten ansiosta, joten puun polton suhteellinen merkitys kasvaa. Pienpolton päästöjä olisi mahdollista merkittävästi vähentää olemassa olevilla teknisillä keinoilla. (Ilmastopaneeli suosittelee kannustamaan kuntia ja alueellisia viranomaisia järjestämään informaatiokampanjoita puhtaan puunpolton edistämiseksi, tuottamaan yleisinformaatiota puunpolton hiukkaspäästöjen ja mustahiilipäästöjen vaikutuksista, hiukkasten päästörajojen tiukentamista ja uutta laitestandardia esimerkiksi puukiukaille).

Lapin vesivoiman osuus on 35 % koko Suomen tuotannosta. Rakentaminen on aikanaan aiheuttanut suuria maankäytön muutoksia ja on edelleenkin kriittinen kysymys vaelluskalakantojen säilyttämisen kannalta. Nykyään uskotaan vesivoiman tehon parantamiseen mutta lisää vesivoimaa ei enää suunnitella rakennettavan. (Lapin liitto 2009). Tuulivoiman rakentamiseen tehdään sen sijaan uusia suunnitelmia (Metsäkeskus 2014) (kuva 5).



Kuva 5. Lapin vesivoima-alueet ja vesivoimarakentamiselta suojellut (oranssilla yhtenäisellä värillä merkityt) alueet (Lapin liitto 2009) ja Lapin tuulivoimarakentamisen suunnitelmat (Metsäkeskus 2014).

2.4. Suomen arktinen strategia

Suomen arktinen strategia (2013, päivitys 2017) määrittelee Suomen arktisen politiikan tavoitteita ja keinoja niiden edistämiseksi. (VNK 2013, 2017). Strategiassa käsitellään alueen asukkaita, koulutusta, tutkimusta, taloutta, infrastruktuuria, ympäristöä, vakautta ja kansainvälistä arktista yhteistyötä.

Suomen arktisen strategian päivityksentaustalla on arktisen alueen painoarvon kasvu ja vahvistunut näkemys koko Suomesta arktisena maana. Suomella on monipuolista arktista osaamista ja vahva intressi olla mukana arktisen alueen kehityksessä.

Arktisessa strategiassa painotetaan arktista tutkimusyhteistyötä ja verkostoitumista sekä kumppanuuksien rakentamista (kappale 4.3). Suomen vahvuutena nähdään arktinen tutkimus, varsinkin Arktisessa keskuksessa Rovaniemellä, sekä Oulun yliopistossa, jossa tutkimusalueeseen kuuluu muun muassa arktinen lääketiede. Suomella on lisäksi vahvaa asiantuntijuutta ja teknologiaa arktisen rakentamisen, arktisen ympäristöteknologian, arktisten infrastruktuurin kehittämisen sekä arktisten kuljetus- ja navigaation saralla.

Suomen arktisen strategian toimenpidesuunnitelman (2017)²⁰ painopistealueet ja keskeiset toimenpiteet ovat:

Painopistealue 1: Arktinen ulko- ja EU-politiikka

- Arktisen neuvoston Suomen puheenjohtajuuskauden hyödyntäminen
- EU:n arktisen politiikan vahvistaminen
- Pariisin ilmastopimuksen ja kansainvälisten ympäristösopimusten toimeenpano
- Arktisten ja pohjoismaisten asioiden synergioiden edistäminen

Painopistealue 2: Arktisesta osaamisesta liiketoimintaa

- Arktisen liiketoiminnan teemakokonaisuus
- Broker -toiminnon käynnistäminen (ArcTraDe)
- Avaruushautomo
- Puolustus- ja pelastushallinnon sekä rannikkovartiostoyhteistyön koulutus- ja tutkimustoimintojen kaupallinen hyödyntäminen

Painopistealue 3. Kestävä matkailu

- Arktinen kestävä matkailu- ja matkailu-ohjelma
- Arktisuus kilpailuvaltiksi kansainvälisessä matkailumarkkinoinnissa

Painopistealue 4: Infrastruktuuri

- Koillisväylän kaapelihanke ja jäämeren radan esillä pitäminen kahdenvälisissä keskusteluissa
- Arktisen alueen langattoman verkon toteuttamisen selvitystyö
- Sodankylän satelliittiaseman toiminnan kehittäminen ja satelliittinavigoinnin toimenpideohjelma
- Arktisen alueen paikkatietoinfrastruktuurin luominen
- Helsinki-Tallinnan rautatietunnelin selvitys

Arktinen biotalous kytkeytyy jokaiseen edellä mainittuun painopistealueeseen. Tutkimuksen näkökulmasta esimerkiksi ilmastonmuutoksen torjuntaan ja sopeutumiseen, liiketoiminnan kehittämiseen (erityisesti kumppanuuksien rakentamiseen), matkailun kestävyteen sekä paikkatietoinfrastruktuurin kehittämiseen ovat olennaisia painopisteisiin linkittyvää tutkimusta. Alla olevaan tauluk-

²⁰ Saatavilla:

<http://vnk.fi/documents/10616/3474615/Arktisen+strategian+p%C3%A4ivityksen+toimenpidesuunnitelma/29ee5b41-2515-4ca1-b9fe-5fba1d9320bc>

koon (taulukko 1) on esitelty Suomen arktisen strategian toimenpidesuunnitelman keskeiset toimenpiteet ja niiden linkittyminen Luken arktisen biotalouden tutkimusnäkökulmaan.

Biotalousosa-alueelta arktinen matkailu on erityisasemassa. Sen osalta tavoitteena on kehittää matkailu-destinaatioita entistä kestävämmäksi: a) luoda taloudellisesti kestäviä, asiakaslähtöisiä, paikallisia yhteisöjä ja kulttuureita sekä arktista luontoympäristöä kunnioittavia kansainvälisen tason keskittymiä, b) lisätä vastuullisuuden osaamista ja toimintatapaa matkailuyrityksissä ja destinaatioissa, c) kasvattaa Suomen tunnettuutta vastuullisena matkailun maana ja d) lisätä positiivisia talous- ja työllisyysvaikutuksia. Lisäksi tavoitteena on vahvistaa arktisen biotalouden kestävyttä, jolloin biotalouden tuoma lisäarvo matkailuelinkeinolle konkretisoituu (mm. arktinen ruoka, vesiluonnonvarat, uusiutuva energia ja puurakentaminen) osana matkailukokemusta.

Taulukko 1. Suomen arktisen strategian toimenpidesuunnitelman keskeiset toimenpiteet ja niiden linkittyminen Luken arktisen biotalouden tutkimusnäkökulmaan.

Suomen arktisen strategian toimenpidesuunnitelman ²¹ keskeiset toimenpiteet	Arktisen biotalouden tutkimusnäkökulman linkittyminen toimenpiteisiin
<p>Arktinen ulko- ja EU-politiikka</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arktisen neuvoston Suomen puheenjohtajuuskauden hyödyntäminen • EU:n arktisen politiikan vahvistaminen • Pariisin ilmastopimuksen ja kansainvälisten ympäristösopimusten toimeenpano • Arktisten ja pohjoismaisten asioiden synergioiden edistäminen 	<ul style="list-style-type: none"> • Tutkimusnäkökulma neuvoston toiminnassa • Arktisen biotalouden tutkimuspolitiikan vahvistaminen • Arktisen ilmastomuutoksen torjuntaan ja siihen sopeutumiseen liittyvät tutkimuspolitiikan vahvistaminen arktisella alueella • Biotalous tutkimusyhteistyöpolitiikan vahvistaminen yli sektorirajojen
<p>Arktisesta osaamisesta liiketoimintaa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arktisen liiketoiminnan teemakokonaisuus • Broker -toiminnon käynnistäminen (ArcTraDe) • Avaruushautomo • Puolustus- ja pelastushallinnon sekä rannikkovartiosto-yhteistyön koulutus- ja tutkimustoimintojen kaupallinen hyödyntäminen 	<ul style="list-style-type: none"> • Poikkitieteisen (transdisciplinary) tutkimuspolitiikan vahvistaminen biotaloudessa • Biotalous liittyvän kylmän ilmanalan infran osaamisen markkinoinnin vahvistaminen • Avaruusteknologian hyödyntäminen biotalouden tutkimuskontekstissa • Arktinen huoltovarmuustutkimus (energia- ja elintarvikehuoltovarmuus)
<p>Kestävä matkailu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arktinen kestävä matkailu destinaatio -ohjelma • Arktisuus kilpailuvaliksi kansainvälisessä matkailumarkkinoinnissa 	<ul style="list-style-type: none"> • Kestävän matkailun kriteerit ja alueellisen kestävyystutkimuksen vahvistaminen • Markkinointitutkimuksen vahvistaminen
<p>Infrastruktuuri</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koillisväylän kaapelihanke • Jäämeren radan esillä pitäminen kahdenvälisissä keskusteluissa • Arktisen alueen langattoman verkon toteuttamisen selvitystyö • Sodankylän satelliittiaseman toiminnan kehittäminen • Satelliittinavigoinnin toimenpideohjelma • Arktisen alueen paikkatietoinfrastruktuurin luominen • Helsinki-Talinnan rautatietunnelin selvitys 	<ul style="list-style-type: none"> • Saavutettavuus biotalouden yhteiskunnallisen tutkimuksen aiheena • Arktisen biotalouden digitalisointitutkimukset • Satelliittitiedon hyödyntämisen mahdollisuudet arktisen biotalouden digitalisaatiotutkimuksissa • Älykkään arktisen maaseudun tutkimus, biomassojen hyödyntäminen • Arktiseen biotalouteen liittyvä maankäytön ja materiaalivirtojen sekä suojelualueiden sijoittamistarpeiden optimointitutkimus • Materiaalivirtoihin liittyvä tutkimus kaksoiskaupunki kontekstissa, saavutettavuus tutkimus

²¹ Saatavilla:
<http://vnk.fi/documents/10616/3474615/Arktisen+strategian+p%C3%A4ivityksen+toimenpidesuunnitelma/29ee5b41-2515-4ca1-b9fe-5fba1d9320bc>

2.5. Lapin, Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun alueellisia biotaloushankkeita

Lapin liiton Arktinen biotalous -hankkeen avulla vahvistetaan ja mahdollistetaan Lapin biotalous-toimijoiden yhteistyötä toimiala- ja organisaatorajat ylittävällä koordinaatiolla ja viestinnällä. Hankkeen tuotoksena laaditaan syksyllä 2017 valmistuva Suomen biotalousstrategiaa toteuttava Lapin biotalouden kehittämisohjelma, jossa kuvataan konkreettisia toimia alalla vuoteen 2025 mennessä. Lapin biotalouden hankkeen neljällä pääteemaryhmällä on omat tavoitteensa. Luke on ollut vahvasti mukana ohjelmatyössä (Rauno Kuha elintarvikkeet ja luonnontuotteet ryhmän vetäjä, Kari Mäkitalo mukana energiaryhmässä). Pääteemaryhmät:

1. Elintarvikkeet ja luonnontuotteet – jalostusarvon nosto
 - Lähiruoka & luomuruoka, palvelut (esim. hyvinvointi), porotalous, marjat, sienet, yrtit
 - Biokomponentit: ravinteet, kosmetiikka
 - Uudet asiakassegmentit, verkostomainen yrittäjyys
2. Puurakentaminen – selvitys ja tukeminen
 - Kerrostalorakentaminen, CLT- rakentaminen, julkinen rakentaminen, viestintä
3. Sininen biotalous – erikoistuminen ja tuotteistaminen
 - Hoitokalastuksen kalanjalostus, vaelluskalat, mestari-kisälli-toiminta, kannattavuus
4. Hajautettu, uusiutuva energia – yhteisöllisyys
 - PienCHP, Agrohubit: kiertotalous, kuten biokaasu, hake, biohiili, vety, energiaomavaraisuus, lämpö, sähkö, liikennepolttoaineet

Kohti kestävää taloutta -hanketta (PPBIO) toteutetaan Pohjois-Pohjanmaalla. Hankkeen avulla edistetään alueen biotalouden kehittämisstrategiaa ja siihen liittyvien mahdollisuuksien tunnetta- vuutta yrityksille ja muille toimijoille. Hanke edesauttaa biotalouden verkostojen muodostumista ja uuden liiketoiminnan edellytyksiä laajasti koko maakunnassa. Maakunnallinen biotalousverkosto lin- kitetään myös alan kansallisiin ja kansainvälisiin verkostoihin. Luke on yhtenä hankkeen osatoteutta- jana. Kehittämisstrategian teemoina ovat:

- Biotalousyhteisöjen toimintaedellytykset, biotalousvisio ja liiketoimintamahdollisuudet tunne- tuksi.
- Biotalousyhteisöjen toimintaedellytykset, alueen raaka-ainepohjaan soveltuvat biojalostamokonseptit
- Puunjalostuksen arvoketjun uudistaminen
- Bioenergiatuotteet
- Elintarvikejalostuksen arvoketjun kehittäminen
- Biotalousyhteisöjen innovaatiot ja uudet tuotteet
- Material- ja ravinnekierrätys

Kainuun metsäbiotalouden ja uusiutuvan energian teemahanke 2017–2018 koordinoi laadittua Kainuun metsäbiotalouden ja uusiutuvan energian kasvuohjelmaa 2016–2020. Kasvuohjelmassa etsi- tään keinoja puun ja bioenergiaraaka-aineiden jalostamiseksi korkealuokkaisiksi vientituotteiksi vah- vistamalla olemassa olevia yrityksiä ja luomalla uusille innovatiivisille yrityksille edellytyksiä tehdä kannattavaa liiketoimintaa. Keskeisiä tavoitteita ovat:

- varmistaa puun liikkeelle saaminen
- kehittää puun hankinnan logistiikkaa
- edesauttaa investointien syntymistä puun hankintaketjuun ja jalostukseen.

Hyötyä biotalouden verkostoista Kainuussa – Puun arvoketjun tehostaminen kannolta käyttökoh-teisiin (Lähikuitu) hankkeen päätavoitteena on etsiä ja kehittää uusia toimintamalleja, joilla kuitu-puuta voidaan saada tehtaalle aiempaa kilpailukykyisempään hintaan. Hankkeen avulla luodaan eh-dotukset uusiksi toimintamalleiksi ja keinoiksi, joilla puubiomassan tehdashinnan kilpailukykyä voi-daan parantaa. Tuloksista hyötyvät ensisijaisesti maakunnan metsäbiotalouden ja uusiutuvan energi-an parissa työskentelevät yritykset, viranomaiset sekä kehittäjäorganisaatiot.

2.6. Suomen Akatemian ja Tekesin ohjelmat

Suomen Akatemia on toteuttanut Arktinen akatemiaohjelma ARKTIKO, 2014- 2018, joka tutkii arkti-sen alueen kehitykseen vaikuttavia muutostekijöitä ja muutoksen dynamiikkaa ja jonka tarkoituksena on vahvistaa Suomen arktisen tutkimuksen osaamista ja asemaa kansainvälisessä kärjessä sekä edesauttaa uudenlaisten tutkimuspolkujen ja uusien ratkaisujen löytämistä sekä välittää tuotettua, uutta tutkimustietoa aktiivisesti päätöksenteon tueksi, tutkimuksen sidosryhmille ja kansalaiskeskus-teluun. Akatemiaohjelmalla on neljä teemaa: hyvä elämä pohjoisessa; taloudellinen toiminta ja infra-struktuuri arktisissa oloissa; pohjoinen ilmasto ja ympäristö sekä rajat ylittävä arktinen politiikka.

Seuraavilla Suomen Akatemian rahoittamilla hankkeilla on linkitystä myös biotalouteen (Luke on mukana tähdellä merkityissä):

- Suunnittelualusta ympäristön seurantaan ja merellisten operaatioiden suunnitteluun Jääme-
relle, erityisesti Karan Merelle
- Kohti tehokasta ja kestävää Arktista öljyntorjuntaa: Pohjoisista biomateriaaleista valmistetut
pinta-aktiiviset öljyntorjunta-aineet
- Adaptiivinen muutoksen hallinta kohti kestävää taloutta Arktisella alueella*
- Käyttäjien tarpeisiin suunnatut sääennusteet kestävän talouden ja infrastruktuurin tukemi-
seen Arktisessa
- Arktisen alueen geomorfologinen herkkyys: geohazardit ja infrastruktuuri
- Arktinen arkki, Ihmisten ja eläinten sopeutuminen arktiseen ympäristöön: luonnon ja kansan
suorittama valinta*
- Valkoinen Arktis: Lyhytikäisten ilmastoon vaikuttavien yhdisteiden sääntelyvaihtoehtojen kar-
toitus arktisilla alueilla, Jäteveden puhdistus luonnollisella jäädytyskäteytyksellä ja jään ero-
tuksella
- Tehokkaampaa Arktista tutkimusta dominoivien *Betula* -lajien, spektromiikan ja genomiikan
avulla*
- Kokonaisvaltainen tutkimusperusta sopeutuvalla yhteishallinnalle Arktisella alueella: esi-
merkinä Tenon lohi*
- Hiilitase muuttuvassa arktisessa kryosfäärissä
- Metsäpalojen pitkän aikavälin vaikutukset ikirouta-alueen arktisten ja subarktisten metsien
hiili- ja typpivarastoihin sekä hiilen ja typen kiertoon
- Arktisten ekosysteemien pitkäaikaisdynamiikan paljastaminen uusin ja poikkitieteellisin me-
netelmin
- Konsulttien asiantuntijuuden arviointi rajatylittävissä arktisissa energiahankkeissa: Climate-
Change Effects on the Epidemiology of Infectious Diseases and the Impacts on Northern Soci-
eties (CLINF), Resource Extraction and Sustainable Arctic Communities: Impacts of Multiple
Pressures on Arctic Landscapes and Societies (NCoE REXSAC)
- Reindeer Husbandry in a Globalizing North – Resilience, Adaptations and Pathways for Ac-
tions (ReiGN)*
- Hiilen dynamiikka arktisilla alueilla: menneisyys, nykyisyys, tulevaisuus (CAPTURE)

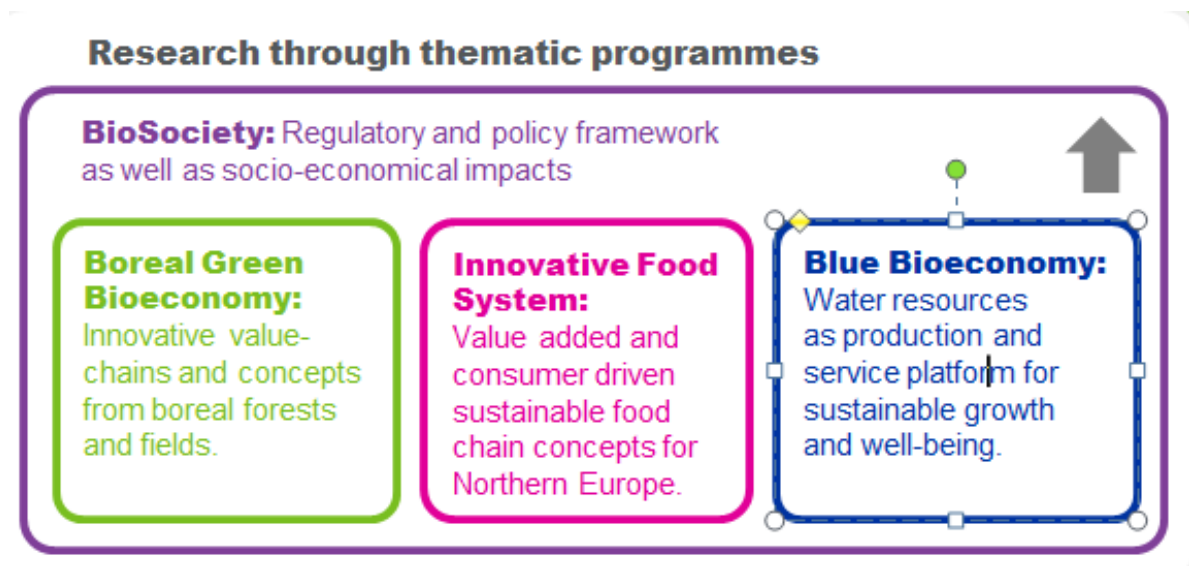
Myös **Tekesillä** on oma arktinen ohjelmansa – Arktiset meret (2014–2017), jonka tavoitteena on edesauttaa uusien liiketoimintojen syntymistä merenkulun ekotehokkaissa ratkaisuihin sekä merialueiden luonnonvarojen kestävässä hyödyntämisessä. Sen keihäänkärkialueita ovat pohjoisten luonnonvarojen hyödyntäminen, arktiset ja muut logistiikkajärjestelmät, energia- ja ympäristöteknologia ja ympäristönormit ja -direktiivit. Ohjelma on rahoittanut yli 100 tutkimus- ja kehityshanketta, joiden joukossa ei ole biotaloushankkeita, kylläkin kylmän ympäristön ympäristöteknologiaan ja liiketoimintaekosysteemin kehittämiseen liittyviä hankkeita. Lukella ei ole rahoitusta tästä ohjelmasta.

Yhteispohjoismaista näkökulmaa arktiseen tutkimukseen tuo NordForsk organisaation yhteinen “The joint Nordic initiative, Responsible Development of the Arctic – Opportunities and Challenges – Pathways to Action²²” ohjelma, jonka painopisteinä ovat a) Drivers of Change – Interactions and Impacts, b) Arctic Resource Development in a Global Context ja c) Waters, Ecologies and Life Environments. Jäsenmaat osallistuvat tutkimusohjelman rahoitukseen (Suomesta Suomen Akatemia) ja Mari Walls (Luke) toimii ohjelmakomitean puheenjohtajana.

²²<https://www.nordforsk.org/en/programmes-and-projects/programmes/responsible-development-of-the-arctic-opportunities-and-challenges-pathways-to-action>

3. Luke tutkimustyön keskeisimmät orientaationsuunnat

Luken tutkimus on jaettu neljään temaattiseen ohjelmaan. Niiden lisäksi Lukella on viranomais- ja asiantuntijatehtäviä. Temaattisten ohjelmien päämääränä on tuottaa uusia biopohjaisia tuotteita ja uutta liiketoimintaa, lisätä tuottavuutta digitaalisilla ratkaisuilla, tuoda alueille elinvoimaa kiertotaloudesta ja aikaansaada aineettomiin arvoihin pohjautuvaa hyvinvointia sekä tukea terveellisen ruuantuotannon kannattavuutta. Luken tutkimuksen kieli on englanti.



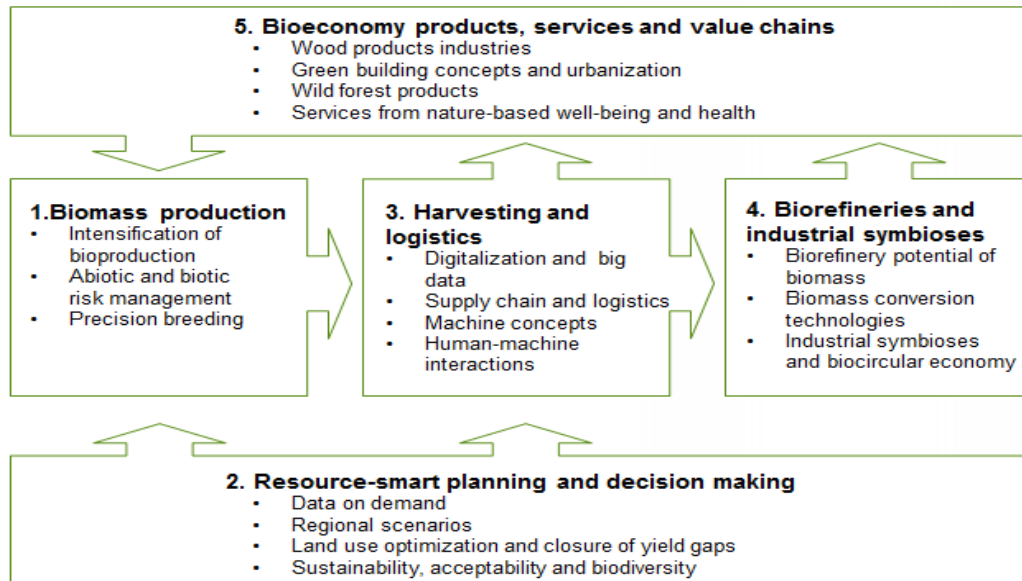
Kuva 6. Luken tutkimusohjelmat²³ Huom! 1.1.2018 Luken organisaatio uudistuu ja samalla astuvat voimaan uudet temaattiset tutkimusohjelmat, joiden nimet säilyvät kuitenkin samoina. Uudet ohjelmat liitteessä 3.

3.1. Luke Pohjoinen vihreä biotalous

Luke Pohjoinen vihreä biotalous -teeman avulla tuetaan uusiutuvien luonnonvarojen kestäväää käyttöä nopeasti muuttuvassa toimintaympäristössä. Tavoitteena on turvata kasvava ja vakaa metsä- ja peltobiomassa raaka-aineeksi, luoda raaka-aineesta uusia tuotteita, energiaa sekä palveluita ja kehittää vihreän biotalouden tuotanto- ja jalostusprosesseja sekä taata metsä- ja peltoekosysteemien monimuotoisuus sekä lisätä biomassojen käytön joustavaa suunnittelua.

Pohjoisen vihreän biotalouden tutkimus on jaettu edelleen kuuteen tutkimusalueeseen (tutkimusmoduuliin):

²³ <https://www.luke.fi/en/research/>



Kuva 7. Luken Pohjoinen vihreä biotalous-teeman tutkimusalueet.

Suuri osa ”Pohjoisen vihreä biotalouden” -teeman hankkeista liittyy biomassaan varantoihin, niiden kestävään hyödyntämiseen sekä uuden tyyppisten mallien kehittämiseen biomassojen hyödyntämisen osalta. Lisäksi hankkeissa tuotetaan tietoa ilmastonmuutokseen sopeutumisen osalta niin biologisesta kuin yhteiskunnallisesta näkökulmasta. Määrällisesti vähiten hankkeita on immateriaalisten arvojen analyyseissä sekä politiikka keinojen ja vaikutusten tutkimisessa. Ensimmäisen osateeman hankkeet liittyvät biomassavarantojen hyödyntämisen intensiteetin lisäämiseen, resurssitehokkuuteen, riskiarviointeihin ja varantotietoihin. Toisen osateemaan liittyvät hankkeet tarkastelevat mm. datan saatavuutta, alueellisia skenaariomalleja varantojen osalta sekä maankäyttöön liittyviä kysymyksiä. Kolmanteen osateemaan kuuluvat hankkeet tarkastelevat digitalisaation mahdollisuuksia ja hyödynnettävyyttä sekä tarjontaketjun logistiikkaa ja sen kehittämistä. Neljännen osateeman hankkeet liittyvät biomassojen hyödyntämisen kiertotalouden näkökulmasta sekä teknologioiden kehittämiseen ja biojalostamoiden toimintaedellytyksien kartoittamista ja kehittämistä. Viidennen osateeman hankkeet koskevat uudentyyppisten biopohjaisten tuotteiden ja arvoketjujen kehittämistä sekä immateriaalisten arvojen hyödyntämistä ihmisen hyvinvoinnin kannalta.

Seuraavassa esimerkkejä **Luke Pohjoinen vihreä biotalous -teeman, arktisen biotalouden sovel-lusalueisiin liittyvistä kärkihankkeista:**

Esimerkki 1. *Kestävä, ilmastoneutraali ja resurssitehokas metsäbiotalous FORBIO (2015–2017).* Hanke tuottaa uutta osaamista, ratkaisuja ja työkaluja tavoitteena turvata kestävä, ilmastoneutraalin ja resurssitehokkaan metsäbiotalouden edellytykset. Metsäbiotalouden toimijat sekä keskeiset ministeriöt ovat hankkeen vuorovaikutuspartnereina ja tutkimustiedon hyödyntäjinä. Keskeiset tutkimuskysymykset ovat:

- Miten metsien hoitoa tehostamalla ja mukauttamalla voidaan lisätä kestävästi ja resurssitehokkaasti metsäbiomassan tuotantoa eri tarpeisiin, huomioiden samalla muiden keskeisten ekosysteemipalveluiden tuottaminen ja riskien hallinta sekä tarve sopeutua ilmastonmuutokseen ja hillitä sitä. Tässä yhteydessä selvitetään eritoten erilaisten ilmastollisten riskien metsävaikutuksia (esim. metsien tuuli- ja lumituhoriskit, kuivuustuhot).
- Miten kehittämällä puunhankintateknologiaa, -järjestelmiä ja infra muuttuvan toimintaympäristön tarpeisiin voidaan tehostaa metsävarojen hyödyntämistä ja sen resurssitehokkuutta ja vähähiilisyttä sekä turvata uusien teollisten symbioosien raaka-ainehuolto.
- Miten metsäbiomassan raaka-aineominaisuuksien parempi tunteminen ja uudet teknologiset ratkaisut mahdollistavat lisätä korkean jalostusasteen biokemikaalien ja muiden lopputuot-

teiden resurssitehokasta valmistamista puusta sekä optimoida integroitua puubiomassan kierrätystä.

- Miten voidaan turvata koko metsäbiotalouden (mukaan lukien metsäbiomassan tuotanto ja käyttö) ekologinen, taloudellinen ja sosiaalinen kestävyys sekä hyväksyttävyys, pyrittäessä ilmastoneutraaliin ja resurssitehokkaaseen metsäbiotalouteen.
- Miten globaali muutos ja Euroopan toimintaympäristön muutos, EU:n politiikat ja kansainväliset markkinat sekä erilaiset julkiset päätökset ja toimenpiteet vaikuttavat metsäbiotalouden kehittämismahdollisuuksiin Suomessa.

Ilmatieteen laitoksen erilaiset ilmastoaineistot (nykyilmasto ja CMIP5 ilmastonmuutosvaihtoehtoskenaariot eri aikajäniteillä ja alueilla) ja Luonnonvarakeskuksen metsävaratiedot, metsäbiomassan käyttötilastot sekä näiden pohjalta laaditut tasekartat, ovat tärkeitä hankkeen toteutuksessa. Hanke tekee tutkimusyhteistyötä myös useiden kansainvälisten tutkimusorganisaatioiden ja yliopistojen kanssa. Hankkeen toteutuksesta vastaavat yhdessä Itä-Suomen yliopiston metsätieteiden osasto ja Kemian laitos, Ilmatieteen laitos, Luonnonvarakeskus, Suomen ympäristökeskus ja Euroopan Metsäinstituutti. FORBIO-hanke kuuluu Suomen Akatemian rahoittamaan strategisen tutkimuksen ohjelmaan Ilmastoneutraali ja resurssiniukka Suomi (PIHI 2015–2020).

Esimerkki 2. EU:n Life ohjelman rahoittama hanke *Maatalousmaankäytön optimointi ilmastonmuutoksen hillintäkeinona – Opal (2016–2020)*, jonka tavoitteena on maatalouden ilmastopäästöjen vähentäminen kestävästi tehostamisen periaatetta noudattaen. Tämä tarkoittaa maatalouden kehittämistä suuntaan, jossa ympäristöhyödyt, tilan kannattavuus ja tuottavuus sekä sosiaaliset näkökulmat tukevat toisiaan. OPAL-Life hankkeessa tutkitaan, miten pellonkäyttöä voidaan optimoida kohdentamalla tuotantopanokset oikein: tarvittaessa lisäämällä niitä korkeatuottoisilla lohkoilla ja taas vähentämällä heikkovasteisilla lohkoilla. Tämä mahdollistaa paremman sadon parhailta peltolohkoilta jolloin huomattavasti vähemmän tuottavat lohkot on mahdollista siirtää muuhun käyttöön. Näillä toimilla voidaan saavuttaa mm. ilmastohyötyjä, kun voimakkaasti muokattavan peltoalan osuus vähenee ja ympärivuotisen kasvillisuuden osuus kasvaa. Jotta hankkeen tuloksia voidaan soveltaa mahdollisimman laajasti Suomessa ja myös muilla vastaavanlaiset tuotanto-olosuhteet omaavilla alueilla Euroopassa, OPAL jalkautuu neljälle alueelle Suomessa. Alueet on valittu edustamaan Suomen erilaisia maaperätyyppejä sekä tuotantosuuntia mahdollisimman kattavasti. Yksi valituista alueista sijaitsee Ruukissa. Hankkeessa ovat mukana Helsingin yliopisto, Maanmittauslaitos, Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK, Nylands Svenska Lantbrukssällskap sekä ProAgria.

Esimerkki 3. *Luonnontuotteista uutta liiketoimintaa (LUMO-INKA, 2015–2017)*. Tämä metsien ei-puupohjaisiin tuotteisiin paneutuva hanke kohdistuu luonnontuotealaan, joka edustaa maailmanlaajuisesti tarkasteltuna liikevaihdoltaan usean sadan miljardin arvoista liiketoimintaa ja jonka globaalit markkinat kasvavat tällä hetkellä jatkuvasti. Suomessa ei-puupohjaisia raaka-aineita on runsaasti ja monipuolisesti saatavilla, mutta luonnontuotealan globaali markkinapotentiaali on ollut suurelta osin hyödyntämättä, koska alalta puuttuvat selkeät tuotanto- ja liiketoimintamallit. Juuri niitä LUMO-INKA hankkeessa luodaan systemaattisia menetelmiä ja parhaita resursseja hyödyntäen. Projektin tavoitteet ovat:

1. Liiketoimintamallien kehittäminen luonnontuote- eli raaka-ainelähtöisesti.
2. Systemaattinen liiketoimintamallien tutkimus, arviointi ja kehittäminen.
3. Metsien käytön tehostaminen ja metsäbiotalouden kehittämisen tavoite.

LUMO-INKA hankkeen tavoitteena on luoda Suomen olosuhteisiin sopivia uusia raaka-aine- ja kohdemarkkinalähtöisiä tuotanto- ja liiketoimintamalleja, joista voi muodostua merkittävä tulonlähde sekä metsänomistajille että raaka-aineita jatkojalostaville yrityksille. Hankesivut: Hanketta rahoittaa EAKR, Tekes, Tornator Oy, Nordic Koivu Oy, PolarShiitake Oy, Kainuun Country Food Oy, Sienestä Oy ja Puhdistamo Oy.

Esimerkki 4. Puubiomassan arvoyhdisteet uusiksi tuotteiksi: innovatiiviset menetelmät yhdisteiden käyttöominaisuuksien parantamiseksi InnoTrea SA 305763 (2016–2018). Tämä hanke edistää metsätähteiden ja metsäteollisuuden sivuvirtojen ekologisesti ja taloudellisesti kestävää käyttöä bioaktiivisten yhdisteiden raaka-ainelähteenä, kohti korkean jalostusarvon uusia tuotteita. Projektissa innovoidaan ja testataan erilaisia menetelmiä, joilla voidaan parantaa puubiomassasta saatavien arvoyhdisteiden ominaisuuksia paremmin tuotteisiin ja tuotekehittelyyn sopiviksi. Tutkimuksen hyödyntäminen tapahtuu tiiviissä yhteistyössä Lapin alueen yritysverkoston kanssa.



Kuva 8. InnoTrea -hanke

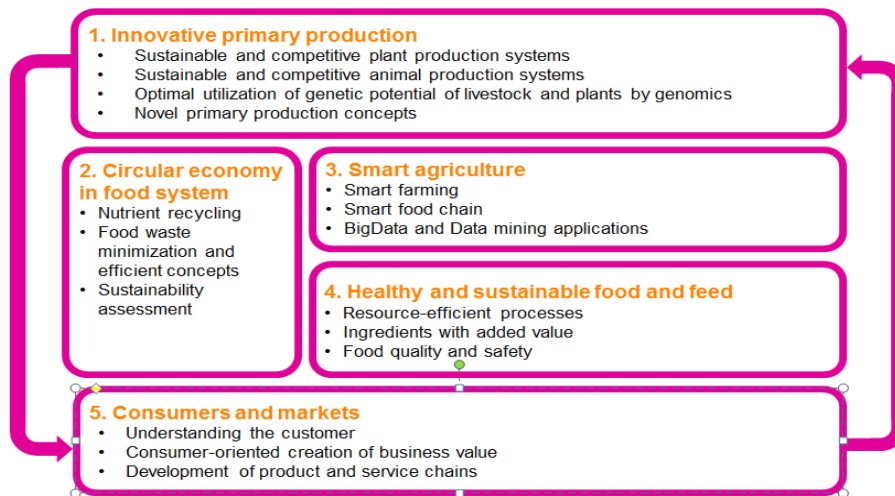
Esimerkki 5. Vihreän talouden hajautetun, kestävän ja kilpailukykyisen toimintamallin määrittely ja pilotointi, Vihta. (2015–2018). Hankkeen tavoitteena on tuottaa vihreän talouden hajautetun, kestävän ja kilpailukykyisen toimintamallin määrittely ja pilotointien avulla konkretisoitu menettelytapakuvaus. Tavoitteena on kehittää symbiooseja eli arvioida monimarkkinallisen symbioosin syntyä alueella ja sen toimintaa sekä löytää toteuttamiskelpoisia uusia ansaintamalleja maatiloille ja maaseutuyrityksille. Tarkastelun pohjautuu Lapin erilaisten alueiden vahvuuksiin, verkostoajatteluun ja julkisen/yksityisen toimijakentän (multi actor approach) luomiin mahdollisuuksiin kuten julkisen kysyntä potentiaalin sekä julkisen, voittoa tavoittelemattoman yritystoiminnan uusiin muotoihin. Hanke eteenpäin biotalouteen pohjautuvia liiketoimintamalleja, kehittämällä niitä yhdessä toimijoiden kanssa ja täydentämällä niitä vihreän talouden indikaattoreilla, jotka linkittävät malleihin kokonaiskestävyyden näkökulman. Hankkeessa on mukana case kyliä Posiolta, Sallasta, Savukoskelta ja Inarista.

Luke pohjoisen vihreä biotalouden meneillään olevat ja päättyneet tutkimushankkeet, arktisen biotalouden sovellusalueelta on esitetty tutkimusalueittain jaettuna liitteessä 1.

3.2. Luke Innovatiivinen elintarvikeketju

Luke Innovatiivinen elintarvikeketju -teema tukee kestävä, kannattavaa ja innovatiivista elintarvikeketjua sen kaikissa vaiheissa. Tavoitteena on jalostaa terveellisiä kestävästi tuotettuja elintarvikkeita ja tukea kiertotaloutta ruokajärjestelmässä sekä hyödyntää digitaalisuutta ja älykästä teknologiaa ketjun eri vaiheissa. Päämäärinä ovat kansainvälisestikin kilpailukykyinen ja vastuullinen elintarvikeketju ja hyvinvoivat kuluttajat.

Innovatiivinen elintarvikeketju tutkimusteema on jaettu viiteen tutkimusalueeseen:



Kuva 9. Luken Innovatiivinen elintarvikeketju-teeman tutkimusalueet

Suurin osa ” **Innovatiivisen elintarvikeketju** ”- teeman hankkeista koskee alkutuotantoa, tuotantosysteemienkestävyyttä ja kilpailukykyä. Ravinteiden kierrätykseen, resurssitehokkuuteen sekä ruoan turvallisuuteen, terveellisuuteen ja eläinten hyvinvointiin liittyviä hankkeita on myös paljon. Määrällisesti vähiten on kuluttaja – ja markkinapohjaista tutkimusta. Alkutuotannon kasvin- ja eläintuotantoprosessien kehittämiseen (esim. ruokinta ja lannankäsittely, viljely- ja käsittelytekniikat), kasvin tuhoojien ja tautien hallinta, eläin ja kasvilajien geneettisen potentiaalin hyödyntämiseen sekä uusien arvokkaiden jakeiden hyödyntämiseen liittyvät tutkimukset ovat esimerkkejä ensimmäiseen osateemaan liittyvistä tutkimuksista. Toisen osateemaan liittyvät tutkimukset koskevat mm. ravinteiden kierron kehittämistä, hävikin vähentämistä, ilmastonmuutokseen sopeutumista ja kolmanteen osateemaan älykkäiden viljelyjärjestelmien kehittämiseen ja teknologioiden hyödyntämiseen koko ruokaketjussa. Neljännen osateeman aiheet liittyvät mm. naudan, sika - ja siipikarjan hyvinvointia lisääviin tutkimuksiin, ruoan turvallisuuteen kuten torjunta - ja vierasainejäämien, ruokavalioihin ja niiden kestävyteen. Viidennen osateeman aiheet koskevat liiketoimintamallien kehittämistä, lisäarvon luomista ja hyödynnettävyyttä, kuluttajien tarpeiden ymmärtämistä sekä tiedon tarjonnan lisäämistä kuluttajille.

Seuraavassa esimerkkejä *Luke* Innovatiivinen elintarvikeketju -teeman, arktisen biotalouden sovellusalueisiin liittyvistä kärkihankkeista

Esimerkki 1. *Parempaa perunaa pohjoisesta – PPP (2016–2018)*. Hankkeen päätavoitteena on lisätä Suomen perunantuotannon eri tuotannonalojen kannattavuutta ja mahdollistaa peruna-alan kilpailukykyä ja kansainvälistymistä. Lisätavoitteina on laajentaa kuluttajatietämystä perunasta peruselintarvikeena sekä tuottaa tietoa peruna-alan toimijoille menekinedistämistä ja liiketoiminnan kehittämistä varten. Projektissa testataan peruna-lajikkeiden ominaisuuksia lyhyen ja pitkän päivän tuotanto-olosuhteissa. Saadut tulokset antavat lisätietoa perunalajikkeista, perunan ominaisuuksista eri käyttötarkoituksiin sekä perunalajikkeiden sekundääriyhdisteiden (flavonoidit, maku- ja väriaineet) muodostumisesta. Lisäksi saadun tiedon avulla mallinnetaan perunalle saatavan lisäarvon vaikutuksia toimialan kannattavuuteen ja hyödyn jakautumiseen toimialan sisällä ja eri osapuolten välillä. Luonnonvarakeskus, Perunantutkimuslaitos ja Turun yliopisto toteuttavat hankkeen yhteistyössä peruna-alan yritysten, neuvonnan ja tuottajien kanssa.

Esimerkki 2. *Reindeer husbandry in a Globalizing North – resilience, adaptations and pathways for actions – A Nordic Centre of Excellence. ReiGNgen (2016–2020)*. Pohjoismaiden huippuosaamiskeskus ReiGN keskittyy porojen ilmastokestävyyteen. Ilmastonmuutos vaikuttaa kaikkiin biologisiin prosesseihin ja tuotantojärjestelmiin arktisella alueella. Luonnonvarojen lisääntynyt käyttö muuttaa

alueen merkitystä maailmantaloudessa. Tämä muuttaa maa-alueen käytöstä riippuvaisten pohjoisten ihmisten elämää. ReIGN: n yleisenä tavoitteena on ymmärtää, miten ilmastonmuutos ja muut arktisen prosessit vaikuttavat porotalouteen Fennoskandian alueella, ja kuinka porotalous voi sopeutua näihin muutoksiin. Porotalous on ekologisesti, sosioekonomisesti ja institutionaalisesti muuttuva, mikä näkyy erilaisissa sopeutumis- ja hallintajärjestelmissä. Tämä hanke keskittyy vertailevaan tutkimusmenetelmään: mallinnuksen yhdistämiseen, empiiristen tietojen analysointiin ja puolikokeellisiin lähestymistapoihin sosiaalisen ekologisen järjestelmän puitteissa. Hanke tarkastelee porotalouden tärkeimpiä haasteita ilmastonmuutoksen ja globalisaation näkökulmasta määrittämällä kuusi keskinäistä tutkimusmateriaalipakettia: i) geneettiset resurssit, biologinen monimuotoisuus ja jalostus; ii) elävät maisemat liikkumisen ekologiset ja sosiaaliset perustat; iii) Kriittiset kynnykset ja resilienssi – kriittiset siirtymät porotaloudessa iv) porojen evoluutio ja laiduntamisstrategioiden kehitys eri ilmastollisissa skenaarioissa, v) biotalous ja vi) poronhoitojärjestelmät. Osaamista rakennetaan ottamalla mukaan nuoret lupaavat tutkijat ja eri tieteenalojen ja kansainvälisiä valmiuksia omaavat tohtorikoulutettavat. Keskus avaa akateemiset foorumit ja toimii läheisessä vuorovaikutuksessa sidosryhmien kanssa auttaen heitä toimimaan hautomoyrittäjänä uusien ideoiden ja tutkimuslähtöisten lähestymistapojen kehittämisessä ja samalla osoittamaan toimintatapoja, jotka ovat elintärkeitä teollisuuden kestävyydelle.

Esimerkki 3. *Luonnontuotteiden elinkeinokäyttötiedon jalkauttaminen pääprojekti LUTUNEN (2015–2018).* LUTUNEN - hankkeessa keskitytään tarvelähtöisen, luonnontuotteita koskevan tiedon tuottamiseen valituille kohderyhmille. Tiedon lähteenä käytetään mm. luonnontuotteisiin keskittyneen kotimaisen ja ulkomaisen t & k - toiminnan raportteja ja muita julkaisuja sekä luonnontuotteiden parissa työskentelevien tahojen (yrittäjät, opettajat, tutkijat, kansalaisaktivistit yms.) asiantuntemusta. Tiedonsiirrossa keskitytään kohderyhmän kannalta keskeisten tulosten tiivistämiseen, popularisointiin ja julkaisemiseen. Tiedonsiirrossa hyödynnetään sekä perinteisiä (julkaisut ammatti-, erikois- ja yleislehdissä) että sähköisiä, moderneja kanavia (mm. sosiaalinen media). Hankkeen pää-tavoitteena on tiedonvälitystoimin helpottaa luonnontuotealaa koskevan, luotettavan tiedon saatamista toimijoiden käyttöön. Hankkeen tulosten kautta yrittäjät, opetustoimen henkilöt, tutkijat ja hallinnon edustajat sekä maakunnan asukkaat saavat tietoa jonka hyödyntämisen kautta he voivat parantaa toimintansa kilpailukykyä, kehittää tuotteita ja innovaatioita, edistää kysyntää ja tarjontaa sekä luoda edellytyksiä uudelle tutkimukselle, liiketoiminnalle ja yhteistyölle.

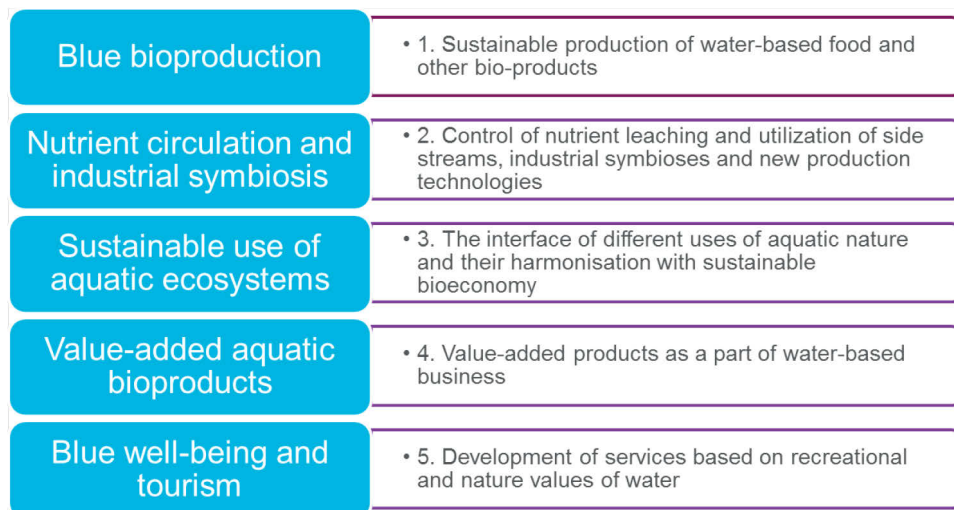
Luke innovatiivinen elintarvikeketju -teeman meneillään olevat ja päättyneet tutkimushankkeet, arktisen biotalouden sovellusalueelta on esitetty tutkimusalueittain jaettuna liitteessä 1.

3.3. Luke Sininen biotalous

Luke Sinisen biotalouden tutkimus tarjoaa kokonaisvaltaista tukea vesistöihin ja veteen perustuvalla liiketoiminnalla, kuten kalan ja levien viljelyyn, kalastukseen ja uusien teknologioiden ja sivutuotteiden käyttöön. Tuemme vesistöjen käyttöä hyvinvointia lisäävänä ja vapaa-ajan mahdollisuuksia tarjoavana ympäristönä ja kehitämme uusia veden käyttöön perustuvia tuotteita ja palveluita. Tämä tutkimusteema nojaa visioon: ”Vesistöissä on tulevaisuus ja vahva kasvupotentiaali, jota voimme hyödyntää kestävästi samalla, kun hillitsemme ja otamme talteen ravinnepäästöjä”.

Sinisen biotalouden teeman projekteista suurin osa on tuotantoa ja sen kestävyttä koskevia hankkeita, ravinteiden kierrätystä. Ekosysteeminen kestävyttä ja lisäarvon kehittämistä koskevia hankkeita on suunnilleen saman verran ja lukumääräisesti pienimmän ryhmän muodostavat hyvinvointiin liittyvät vesistöhankeet. Vaelluskalojen selviytyminen, kalojen lisääntymisalueet ja istutukset, kalakannat, kalakantojen paikantaminen ja kalastus ja erilaiset strategiset ohjausmenetelmät ovat tyypillisiä ensimmäisen osateeman hankeaiheita. Toisen osateeman hankkeista ovat tyypillisiä kalan viljelyyn/ravinteiden kierrätykseen, suomaiden ja sulfittimaiden ojitusten haittavaikutuksiin liittyvät, yleisemmin rehevöitymiseen ja haitta-aineisiin liittyvät hankkeet. Kolmannessa teemassa on ekosysteemien hallintaan ja vuorovaikutuksiin liittyviä

hankkeita. Neljännessä ryhmässä on kalan terveellisyyslisäarvoon, kalan sivuvirtojen tuotteistamiseen ja arvoketjun muodostamiseen sekä myös levien hyödyntämiseen liittyviä hankkeita. Viidennen ryhmän hankkeet keskittyvät harrastuskalastukseen ja vesiympäristön sosiaalisiin kytkentöihin ja niihin liittyvien ristiriitojen analysointiin keskittyviä hankkeita.



Kuva 10. Luke Sininen biotalous-teeman tutkimusalueet

Seuraavassa esimerkkejä Luke Sininen biotalous -teeman, arktisen biotalouden sovellusalueisiin liittyvistä kärkihankkeista:

Esimerkki 1. Pohjoismainen huippuyksikkö Center of Excellence hanke: *INTERACT-International Network for Terrestrial Research and Monitoring in the Arctic INTERACT (2016–2020)*. INTERACT infrastruktuuriprojekti on tällä hetkellä 76 maanpäällisen kenttäpohjan ympäröivä verkko Pohjois-Euroopassa, Venäjällä, Yhdysvalloissa, Kanadassa, Grönlannissa, Islannissa, Färsearilla ja Skotlannissa sekä pohjoisten alppikeskusten asemilla. INTERACT pyrkii erityisesti kehittämään Euroopan tutkimusta ja seurantaan sekä Euroopan arktisen alueen ja sen ulkopuolelle tarjottavaa kapasiteettia sekä tarjoamaan pääsyä lukuisiin tutkimusasemiin kansainvälisen Access-ohjelman kautta. INTERACTilla on Transnational Access (TA) -ohjelma, joka tarjoaa pääsyn 76 tutkimusasemaan. Vuosittain on avoinna TA- hakuja hankkeille, joilla sovelletaan kansainvälistä pääsyä. INTERACT- ohjelmaan osallistuvien tutkimusinfrastruktuurien tarjoama kansainvälinen käyttöoikeus sisältää:

- Vapaan pääsyn tukielpöisiin käyttäjäryhmiin tutkimuslaitoksiin ja kenttäkohteisiin
- Matka- ja logistiikkatuet
- Vapaan pääsyn julkisen sektorin tietoihin ja tietoihin, joita pidetään infrastruktuureissa

Virtuaaliseen sisäänpääsyyn Luke- KFRS tarjoaa aikasarjatietoja (saalis- ja ikätiedot vuodesta 1974, yli 40 vuotta) tärkeimmistä Oulujärven kaloista. Tiedot analysoidaan hyödyllisessä muodossa tutkijoille ja ne ladataan ilmaiseksi aseman verkkosivuilta. Kolarin tutkimusalueella tarjottava VA sisältää metatietoa Luonnonvarojen tutkimuslaitoksen (Luke) maataloutta, metsätaloutta ja elintarviketeollisuutta, kalastusta ja ympäristöä koskevien tutkimustietojen kuvauksista. Luke- Kainuu, Kainuun kalatalouden tutkimusasema (www.kfrs.fi) ja Luke- Kolarin tutkimusalue (<http://www.metla.fi/ko/index-en.htm>) ovat INTERACT- kansainvälisen maanpäällisen tutkimusverkoston ja seuranta arktisella alueella (<http://www.eu-interact.org/>).

Esimerkki 2. *Tornionjoen meritaimenen monimuotoisuus (2016–2017)*. Tornionjoen eri vesistönsien taimenkantojen monimuotoisuutta ei tunneta. Meritaimen on määritelty äärimmäisen uhanalaiseksi ja kantojen suojele ja hoito edellyttää perustietoa eri vesistönsien taimenkantojen eri-

laistumisen asteesta, jotta toimenpiteet voidaan kohdistaa ja mitoittaa oikealla tavalla. Tutkimuksen tarkoituksena on kartoittaa Tornionjoen vesistöä meritaimenen keskeisten lisääntymisalueiden taimenkantojen geneettistä rakennetta sekä tutkia merivaelteisten taimenyksilöiden geneettistä ja fenologista monimuotoisuutta taimenkantojen elvyttämisen tueksi. Tutkimus toteutetaan Ruotsin SLU:n ja Luken yhteistyönä. SLU on projektin vetäjätaho ja vastaa geneettisistä analyyseistä. Luken tehtävänä on kartoittaa ja vetää yhteen Tornionjoen meritaimenesta kerätyistä saalisnäyteaineistoista taimenen fenologinen monimuotoisuus. Saalisnäyteaineistot tallennetaan tietokannaksi ja aineistot analysoidaan suhteessa saaliskalojen pyyntialueeseen ja -ajankohtaan nähden sekä aikasarjamuutoksina. Suorat vaikutukset kohdistuvat Tornionjoen taimenkantojen säätelyyn Suomessa ja Ruotsissa. Suomessa hanke tukee ja vie käytäntöön lohi- ja meritaimenstrategiaa.

Esimerkki 3. FRESHABIT LIFE Naami-Torniojoen alueprojekti (2016–2022). FRESHABIT käsittelee makean veden ja pohjaveden riippuvaisia luontotyyppisiä sekä rannikko- ja suistoalueiden elinympäristöjä (jäljempänä 'makean veden elinympäristöjä') ja lajeja riippuen useista Natura 2000 (N2000) -alueista eri puolilla Suomea. Erityistä huomiota kiinnitetään yhteisön tärkeinä pitämiin luontotyyppisiin ja lajeihin, jotka kattavat koko vesisyklin eteläisiltä vesialueilta Itämeren rannikkoseudun makean veden elinympäristöihin. Makean veden jokihelmisimpukka (FPM: *Margaritifera margaritifera*) on yksi keskeisimmistä lajeista, joiden avulla arvioidaan jokisuojarjestelmän toimintaa ja terveyttä. FRESHABIT:n puitteissa n. 30 elinvoimaista tai elinkelvottomasta populaatiosta jollakin pilottivyöhykkeellä, ja elinkelvottomat tai mahdollisesti kuolleet populaatiot tunnetaan viidestä muusta valuma-alueesta. Alppien jokien lisäksi kaikkien FRESHABIT:n sisältämien makean veden elinympäristön suojelun taso on arvioitu "epäedulliseksi" suomalaisella pohjoisen biometeografisella alueella luontotyyppidirektiivin 17 artiklan mukaisessa raportoinnissa. Myös yhteisön edun mukaisten lajien suojelun taso arvioitiin yleisesti "epäedulliseksi" samojen raportointikierrosten aikana.

Vesistöalueiden ongelmien ratkaiseminen on edellytys onnistuneelle vedensuojelulle myös silloin, kun otetaan huomioon N2000-alueet, joilla on makean veden säilyttämistä koskevia tavoitteita. Modifioidut pääveden valuma-alueet eivät pysty tasapainottamaan vesijärjestelmää luonnollisella tavalla (ääri-ilmiöt ja perusvirran varmistaminen), ja ne vuotavat ravinteita ja kiintoaineita alavirtaan. Kaupunki-, maatalous- ja metsätalousalueilta tulevia kuormia on vähennettävä lukuisten N2000-alueiden valuma-alueilla. Toisaalta muuttovirrat estävät N2000-alueen ylävirtaan kuuluvien alueiden rakennetta ja toimintaa, esimerkiksi jos jokihelmisimpukan isäntäkalalajit eivät pääse siirtymään luonnollisille lisääntymisalueilleen. Makean veden liittyviin aiheisiin liittyvät luontotyyppi- ja lintudirektiivit (HBD) sekä vesipolitiikan puitedirektiivi. Myös tulvariskien hallinta ja pohjavesidirektiivin täytäntöönpano liittyvät FRESHABIT – hankkeeseen. FRESHABIT pyrkii parantamaan makean veden elinympäristöjen säilyttämistä ja ekologista tilaa, hoitoa ja kestävää käyttöä N2000-alueilla kehittämällä verkostoja ja toimintamalleja ja testaamalla ne boreaalisen biogeografisen alueen valituilla valuma-alueilla. Yhteistyön tehostamista toteutetaan kansallisella, alueellisella ja paikallisella tasolla sekä hallinnon, hallinnon ja yrittäjien sekä yleisön keskuudessa. Hankkeessa kehitettävät ja testatut käytännöt ja menetelmät ovat mallina myös muille EU:n alueille ja maille. FRESHABIT -toimilla pyritään vaikuttamaan myös EU:n biologista monimuotoisuutta koskevan strategian täytäntöönpanoon ja maailmanlaajuisen strategisen suunnitelman eli Aichi-tavoitteiden saavuttamiseen.

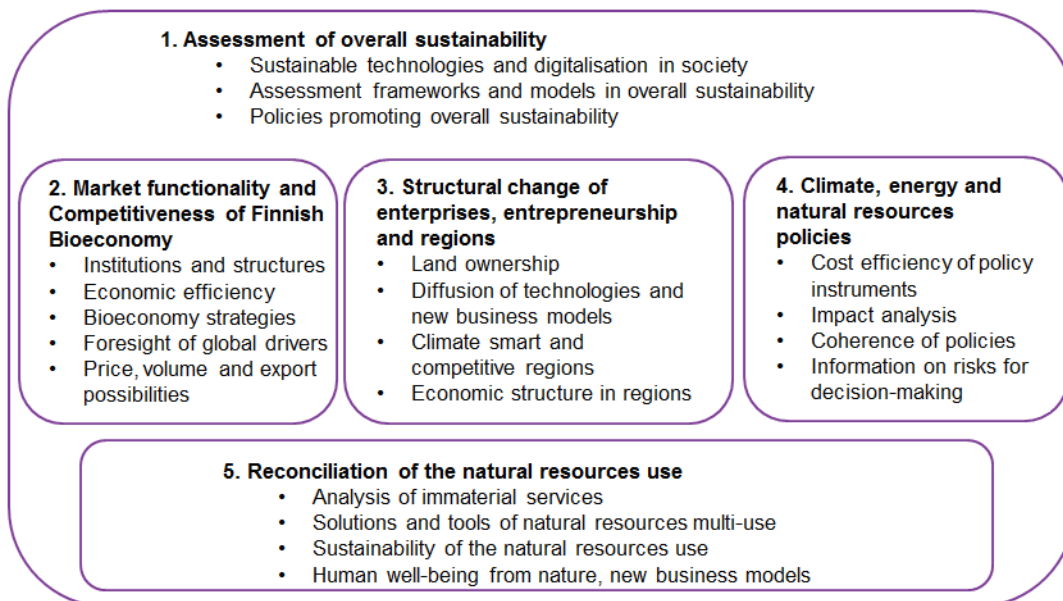
Esimerkki 4. Tenojoen kutukantatavoitteet – täytyminen ja seuranta KUTULOHI (2016–2018). Tenojoen vesistön lohikantojen hoidossa on siirrytty sivujokikohtaisten kutukantatavoitteiden käyttöön kansainvälisten suositusten mukaisesti. Menetelmän tarkoituksena on varmistaa lohikantojen hyvä tila sekä parantaa kantojen tilaa niissä vesistönosissa, joissa esiintyy ongelmia. Kutukantatavoitteiden asettamisen jälkeen on seurattava tavoitteiden täyttymistä. Tämä edellyttää monipuolisen seurantatiedon hankkimista ja erilaisten tietojen (mm. nousukalalaskennat, saalistiedot) yhdistämistä. Tämän hankkeen päätavoitteena on kehittää toimintamalli, jolla kutukantatavoitteiden täyttymistä voidaan seurata Suomen puoleisissa sivujoissa mahdollisimman tehokkaasti ja luotettavasti. Lisäksi hankkeessa hyödynnetään tietyistä sivujoista saatujen seurantatietojen siirtämistä datakyyhiin sivujokiin. Hankkeessa seurataan 2–3 merkittävimpään Suomen puolen sivujokeen nousevia lohimääriä

video- ja kaikuva seurannoin sekä kehitetään ko. jokien saalistilastointia luotettavien kutukantatietojen saamiseksi. Lisäksi hyödynnetään muiden Tenojoella käynnissä olevien hankkeiden (mm. ISAMA-hanke²⁴) tuottamia tietoja lohikantojen hoidon kehittämiseksi. Hanke tuottaa tehokkaan toimintamallin ja -järjestelmän Tenojoen lohikantojen hoitoon ja kutukantatavoitteiden täyttymisen arviointiin. Hankkeen tuotoksilla on merkittävä vaikutus Tenojoen lohikantojen hoitoon seuraavien 10–15 vuoden aikana. Kehitetty toimintamalli on helppo viedä käytäntöön. Saalistilastoinnin osalta tulosten käytäntöön viennillä on onnistuessaan merkittävä vähentävä vaikutus saalistilastointiin käytettävään työaikaan ja siten Luken kustannustasoon. Hankkeen asiakkaita ovat MMM, Teno-Inarijokivarren osakaskunnat, Metsähallitus, Lapin ELY-keskus sekä norjalaiset yhteistyökumppanit.

Luke Sininen biotalous -teeman meneillään olevat ja päättyneet tutkimushankkeet, arktisen biotalouden sovellusalueelta on esitetty tutkimusalueittain jaettuna liitteessä 1.

3.4. Luke Kestävä luonnonvaratalous yhteiskunnassa

Luke Kestävä luonnonvaratalous yhteiskunnassa -tutkimusteema edistää biotaloutta sekä sen edellyttämiä muutoksia yhteiskunnassa. Tämän tutkimusteeman ydinajatus on: ”Luonnon ja ihmisten tarpeiden oikeanlainen yhdistäminen on edellytys kestäväälle kehitykselle.” Kestävän luonnonvaratalous – teeman tukee uusiutuvien luonnonvarojen kestävä ja hyväksyttävän hyödyntämisen politiikan muotoutumista, markkinoiden toimivuutta, uuden teknologian ja liiketoimintamallien leviämistä sekä pyrkii vaikuttamaan toimintatapoihin, jotka takaavat yhteiskunnan ja alueiden kestävä menestymisen.



Kuva 11. Luken Kestävä luonnonvaratalous yhteiskunnassa -teeman tutkimusalueet

Suuri osa ”Kestävä luonnonvaratalous yhteiskunnassa”- teeman hankkeista liittyvät kestävyteen, sen arviointiin ja kestävyttä edistävien toimenpiteiden edistämiseen. Tulevaisuuden skenaariot, alueellinen ja paikallinen strategiakehitys ja politiikka ohjauksen vaikutusten arviointi, sisällön tuottaminen politiikkaohjauksen ja päätöksenteon tueksi ovat keskeisenä monissa hankkeissa. Määrällisesti eniten hankkeita on biotalouden kilpailukyvyyn ja kannattavuuden ja markkinoiden rakentamisen tutkimuksen sekä rakenteellisten muutosten osateemoissa. Esimerkkejä ensimmäisen osa-

²⁴ [Kokonaisvaltainen tutkimusperusta sopeutuvalla yhteishallinnalla Arktisella alueella](#)

teeman hankkeista ovat kokonaisvaltaisten arviointimallien luominen maankäytön suunnitteluun ohjaukseen biotalouden tueksi tai maatalouspolitiikan uudistamisen vaikutusten arviointi. Toisen osateeman hankkeissa keskitytään esimerkiksi biotalouden markkinatilanteiden arviointiin ja niihin vaikuttavien tekijöiden analysointiin. Kolmannen osateeman hankkeissa tutkimuskysymykset liittyvät uusien liiketoimintamallien edistämiseen. Neljännen osateeman hankkeet liittyvät politiikka toimenpiteiden vaikutusten arviointiin ja tiedon tuottamiseen päätöksenteon tueksi. Viidennen osateeman hankkeet linkittyvät mm. luonnonvarojen monikäyttöön, ekosysteemipalveluiden arvottamiseen ja luonnonympäristöjen merkitystä ihmisten hyvinvoinnin kannalta.

Seuraavassa esimerkkejä **Luke Kestävä luonnonvaratalous yhteiskunnassa -teeman, arktisen biotalouden sovellusalueisiin liittyvistä kärkihankkeista:**

Esimerkki 1. *Hyvinvointia luonnosta -tiekartta (NATUREWELL-BEING)*, joka toteutettiin pääosin vuoden 2016 aikana. Luonnosta hyvinvointia – tiekartta arvioi lähestymistavat, joilla hyvinvointia edistävän sektorin monitieteistä tutkimusta voidaan Lukessa kehittää. Tietoa tarvittiin erityisesti metsä- ja vesialueiden matkailu- ja virkistyskäytön sekä luonnontuotealan kehittämiseksi erityisesti luonnon terveyshyötyihin ja -haittoihin vaikuttavista tekijöistä, vaikutusmekanismeista sekä terveysvaikutusten arvosta. Tavoitteena oli tunnistaa sektorin kehittämisen keskeisimmät tietotarpeet: kehitystrendit, toiminnan laajuus, vaikutukset tutkimustiedon, taustaraporttien ja sidosryhmäyhteistyön pohjalta. Lisäksi arvioitiin Luken osaamista ja nykyistä tutkimusta sekä yhteistyön kehittämistä muiden alan toimijoiden kanssa. Tiekartta ohjaa luontoon perustuvien matkailu-, virkistys- ja hyvinvointipalvelujen kasvuun tähtäävän tutkimustoiminnan suuntaamista ja kehittämistä Lukessa. Tutkimustuloksia voi hyödyntää esimerkiksi kansanterveyttä edistävään päätöksentekoon, maankäytön suunnitteluun, luontoon perustuvien palvelujen ja elinkeinojen kehittämiseen sekä luonnonvarojen ja raaka-aineiden kestävän käytön yhteensovittamiseen.

Edellä mainittuun hankkeeseen liittyy myös Valtioneuvoston kanslian tilaushanke *Uudet keinot metsä- ja vesialueiden kestävän virkistys- ja matkailukäytön kehittämiseksi ja turvaamiseksi (Virkein)*, joka päättyy vuoden 2017 lopulla. Tämän hankkeen päätavoitteina ovat i) metsien ja vesialueiden kestävän virkistys- ja matkailukäytön kehittäminen sekä ii) luonnon monimuotoisuuden ja ekosysteemipalvelujen uusien rahoitusmallien arviointi. Hanke tuottaa yhteenvetotietoa virkistys- ja matkailupalveluiden nykytilasta, sektorin kasvupotentiaalista sekä uuden liiketoiminnan syntyminen mahdollisuuksista. Lisäksi arvioidaan nykyisten tietovarantojen riittävyttä, tiedon luotettavuutta ja tilastoinnin kehittämisen tarvetta. Hankkeessa arvioidaan myös Suomen olosuhteisiin soveltuvia uusia rahoitusmalleja ja kannustimia, joilla luonnon monimuotoisuutta ja ekosysteemipalveluja voidaan turvata metsä- ja vesialueilla. Sektorin kehittäminen liittyy useamman ministeriön toimialueisiin ja kehittämisstrategioihin, erityisesti Matkailun kasvun ja uudistumisen tiekarttaan 2015–2025, valtakunnallisiin ja alueellisiin strategioihin ja kasvuohjelmiin (esim. Hyvinvointimatkailu -FinnRelax 2015, Lapin matkailustrategia (2015–2108) ja Suomen biotalousstrategiaan (TEM 2014). Hankkeen keskeisiä käsitteitä ovat luontomatkailu, hyvinvointimatkailu, vesistömatkailu, luonnon virkistyskäyttö, ekosysteemipalvelut ja rahoitusmallit. Hankkeessa toteutetaan yrittäjille suunnattu kysely, ja keväällä 2017 järjestetään alan toimijoille suunnatut alueelliset työapajat. Luke toimii hankkeen koordinaattorina ja hanke toteutetaan yhteistyössä Itä-Suomen yliopiston ja Suomen ympäristökeskuksen kanssa.

Esimerkki 2. *EU LIFE PeatLandUse (Metsätalouskäyttöön soveltumattomien ojitettujen soiden jatkokäyttö)(2013–2018)*. LIFE PeatLandUse on EU LIFE+ Ympäristöohjelman rahoittama hanke, jossa tuotetaan tietoa heikkotuottoisten ojitettujen soiden jatkokäyttövaihtoehtojen ympäristö- ja taloudellisista vaikutuksista. Hankkeen tavoitteena on löytää metsätalouskäyttöön soveltumattomille ojitetuille soille kustannustehokkaita jatkokäyttövaihtoehtoja, jotka samalla auttavat hidastamaan soiden monimuotoisuuden tilan heikkenemistä, vähentämään vesistöihin kohdistuvaa kuormitusta ja parantamaan soiden kykyä sitoa kasvihuonekaasuja. Jatkokäyttövaihtoehtoja arvioidaan neljän muuttujan (suolunnon monimuotoisuus, vesistö, ilmasto, taloudellinen arvo) perusteella. Lisäksi tavoitteena on:

- Kehittää ja demonstroida päätöksentekoa tukeva lähestymistapa soiden ekosysteemipalveluiden mittaamiseen ja arvottamiseen, sekä ekologisesti, taloudellisesti ja sosiokulttuurisesti kestävien maankäyttöpäätösten tekemiseen
- Tuottaa olemassa olevien tutkimusaineistojen ja modernien mallinnusmenetelmien avulla tietoa siitä, miten erilaiset jatkokäyttötavat vaikuttavat soiden ekosysteemipalveluihin.
- Lisätä yleistä tietoisuutta, vähentää konflikteja ja edistää sidosryhmien välistä yhteistyötä soiden käyttöön liittyvissä kysymyksissä.
- Edistää pitkäaikaisten seuranta-aineistojen ja tutkimustulosten hyödyntämistä maankäytön suunnittelussa ja päätöksenteossa.

Hankkeen lopputuloksena syntyy päätöksentekoa tukeva lähestymistapa, jonka avulla voidaan havainnollistaa metsäojitettujen soiden jatkokäytön vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen, vesistöjen kuormitukseen ja hiilensidontaan ja samalla tarkastella myös kustannuksia ja löytää taloudellisesti kannattavin ja sidosryhmien kannalta hyväksyttävien vaihtoehto ekosysteemipalvelujen turvaamiseksi. <http://www.metla.fi/hanke/8547/>

Esimerkki 3. *Uusia tuotteita metsästä (2016–2019)*. Hanke edistää metsien kestävä ja monipuolista käyttöä tuottamalla tietoa puun ja muiden ekosysteemipalveluiden rinnakkaisesta tuotannosta ja kehittää luonnontuotteet huomioivaa metsäsuunnittelua yksityismetsissä. Tuotoksena on Metsämittari-työkalu, joka osoittaa ekosysteemipalveluissa tapahtuvia muutoksia metsien käytön seurauksena. Hankkeen sisällöllisenä tavoitteet ovat: 1) lisätä metsien ekosysteemipalveluiden monipuolista hyödyntämistä huomioimalla yhteiskunnan, yksityismetsänomistajan ja luonnontuoteyrittäjien tarpeet, 2) tuottaa tietoa puun ja muiden ekosysteemipalveluiden, erityisesti luonnontuotteiden rinnakkaisesta tuotannosta, 3), kehittää, pilotoida ja ohjeistaa luonnontuotteet huomioivaa metsäsuunnittelua yksityismetsissä sekä 4) kehittää luonnontuotteiden tuottamisen kannattavuus- ja vaihtoehtokustannuslaskentaa. Hanke tukee lyhyellä aikavälillä alueellisten metsäohjelmien toteutusta ja yksittäisen metsänomistajan päätöksen tekoa. Pitkällä aikavälillä hanke toimii kestävä biotalouden ja aluekehityksen apuvälineenä, joka pystyy huomioimaan metsiin kohdistuvia, ajan myötä muuttuvia tarpeita ja painopisteitä. Hankkeen tuottamaa tietoa, erityisesti ekosysteemipalveluiden hyödyntämisen osalta, tarvitaan arktisen biotalouden edistämisessä. Hankkeen hyödyt konkretisoituvat sekä alueellisella että yksityismetsänomistajan tasolla. Tämän hankkeen päätoteuttaja on Luonnonvarakeskus (Luke). Osatoteuttajat ovat Lapin ammattikorkeakoulu, Suomen Metsäkeskus (Pohjoinen palvelualue), Oulun ammattikorkeakoulu ja Itä-Suomen yliopisto. Rahoittaja: EAKR Lappi, EAKR Pohjois-Pohjanmaa. Rahoittava viranomainen on Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Esimerkki 4. *The indigenous wild forest reindeer (Rangifer tarandus fennicus) of Finland – conservation and recovery of historic range (2016–2023)*. Tämän Life-hankkeen perimmäisenä tavoitteena on Suomen metsäpeurakannan elinkyvyn turvaaminen ja parantaminen sekä lajin suojelutason nostaminen nykyiseltä epäsuotuisalta tasolta takaisin suotuisaksi. Vielä 1600-luvulla metsäpeuraa tarvittiin lähes kaikkialla Suomessa, mutta 1800-luvun lopussa se oli kuitenkin hävinnyt koko maasta metsästyksen seurauksena. Uusi pysyvä peurakanta muodostui 1960-luvun kuluessa Kuhmon alueelle ja levisi Suomenselän alueelle. Lieksan tienoilla elää Suomen kolmas metsäpeurapopulaatio. Hankkeen aikana laajennetaan ja yhtenäistetään metsäpeuran levinneisyysaluetta. Metsäpeuran ja poron risteytymisen riskit minimoidaan estämällä laajalla keinovalikoimalla eläinten pääsy kosketuksiin toistensa kanssa niin poronhoitoalueella kuin sen ulkopuolellakin. Metsäpeuran suomalaisen eläintarhakan perimää parannetaan lajin ex-situ – kannan suojelun takaamiseksi ja tulevaisuuden palautusistutusten onnistumisen todennäköisyyden maksimoimiseksi. Suurpedot ovat metsäpeurakannan merkittävin kuolleisuustekijä, ja peuran levinneisyysalueen laajentaminen helpottaa epäsuorasti tämän riskin hallintaa. Suurpetojen saalistuspaine lajia kohtaa on selvästi suurin Kainuussa, ja lajin levinneisyysalueen painopisteen muuttaminen suurpetotilanteen osalta vähemmän haastaville seuduille auttaa kannan kartuttamisessa. Suorilla toimilla vähennetään liikenteen ja laittoman tappamisen

aiheuttamaan metsäpeurojen kuolleisuutta. Metsäpeurakannan vuotuinen kasvunopeus oli 1990-luvun ja vuosituhaten taitteen erittäin edullisissa oloissa Kainuussa noin 10 % ja Suomenselällä noin 20 %. Noihin kannankasvulukuihin on nykyoloissa vaikeaa päästä, mutta jo taantumien pysäyttäminen ja 5 % keskimääräisen vuotuisen kasvuvahdin saavuttaminen hankkeen kolmantena vuonna nostaisi hankkeen loppuun mennessä peurojen määrää neljänneksellä nykyisestä.

Luke Kestävä luonnonvaratalous yhteiskunnassa -teeman meneillään olevat ja päättyneet tutkimushankkeet, arktisen biotalouden sovellusalueelta on esitetty tutkimusalueittain jaettuna liitteessä 1.

4. Luken tutkimus suhteessa MMM arktisen neuvoston ja arktiseen strategian tavoitteisiin

4.1. Ilmastokestävyys ja resilienssi

Suomen kestävän kehityksen toimikunta laati vuosina 1994/1995 määritelmän: "Kestävä kehitys on jatkuva, ohjattua yhteiskunnallista muutosta eri aluetasoilla, jonka päämääränä turvata nykyisille ja tuleville sukupolville hyvät elämisen mahdollisuudet. Keskeistä on kolme ulottuvuutta, ympäristö- taloudellinen, yhteiskunnallinen ja kulttuurinen, jossa talous on alistettu ekologiselle kestävyydelle. Lähestymistapa korostaa ihmisen henkisesti uudistuvaa kehitystä sekä inhimillisen pääoman että eettisen kasvamisen mielessä. Kestävän kehityksen kannalta on tärkeä vahvistaa erityisesti inhimillistä ja sosiaalista pääomaa eli yhteiskunnan ja kansalaisten innovaatio- ja muutoksenhallintakykyä fyysistä pääomaa niin, ettei luontopääoma vähene, vaan se tuottaa ihmisille luontopalveluja sukupolvesta toiseen". Tämä näkökulma kiinnittää kestävän kehityksen resilienssiin.

Resilienssi määritellään järjestelmän kapasiteetiksi häiriötilanteessa uudelleen organisoida toimintansa muutoksien kuluessa ja samalla säilyttää olennaisen toimintakykynsä, rakenteensa, identiteettinsä ja palautekykynsä. (Walker et al. 2004). Resilienssi on pohja alueen hyvinvoinnille sekä kestäväälle ja vastuulliselle taloudelle, joka huomioi eri elinkeinojen yhteensovittamisen ja erilaisten yhteisöjen kulttuurin. Maa- ja metsätalousministeriö käyttää resilienssiä kuvaamaan ilmastokestävyyskäsitettä²⁵. Resilienssin käsite on tieteellisessä tarkastelussa laajempi ja siten resilienssiä tulkitaan lähtökohtaisesti yhteiskunnallisena käsitteenä, johon liittyy ilmastokestävyys lisäksi myös esimerkiksi energiaturvallisuus ja luonnonvarojen kestävä käyttö. Resilientillä yhteiskunnalla on kyky sopeutua ilmastossa tapahtuviin muutoksiin ja hallita ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä.

Stockholm Resilience Centre²⁶ on tutkinut paljon resilienssiä. Tutkimuskeskuksen sivuilta löytyy resilienssiin liittyviä aineistoja sekä resilienssijattelun (ihmisen ja ekosysteemin vuorovaikutuksen) kehittämisen periaatteet, jotka vapaasti käännettynä ovat: 1) ylläpidä diversiteettiä ja hyväksy 'peli-varaa' kompensatiokyvyn ylläpitämiseksi 2) ylläpidä konnektiivisuutta (eri toimijoiden välistä yhteyksien rakentamista, joka voi olla hyvää tai huonoa, oikeanlainen konnektiivisuus nopeuttaa palautumista) 3) opettele huomaamaan ja käsittelemään hitaat muutokset ja ylläpidä palautereaktioiden hallintaa (palautereaktion joko voimistavat tai hidastavat muutosta) 4) kehitä moniulotteista sopeutumista edistävää systeemijattelua (sillä voi varautua eri tasoilla tapahtuviin odottamattomiin tilanteisiin ja epävarmuuteen ja se auttaa ottamaan huomioon erilaiset näkökulmat), 5) rohkaise yhteistä oppimista (tämän avulla voidaan tuottaa aivan uutta tietoa), 6) laajenna yhteistyötä, jaettava ymmärrystä ja luottamuksen rakentamista, 7) rakenna moniulotteista hallintamenettelyä (sen avulla pystytään tuottamaan kollektiivisia ratkaisuja muutosten keskellä ja sen avulla pystytään sitouttamaan suuret joukot päätöksien toimeenpanoon).

Luken Pohjoisen vihreän biotalouden, Innovatiivisen elintarvikeketjun ja Sinisen biotalouden teemojen alla olevan tutkimuksen lähestymistapa keskittyy ensisijaisesti ilmastokestävyys ja resilienssin rakentamisen perustasolle vaikkakin esimerkiksi Innovatiivisen elintarvikeketjun kohdalla viiden osa-alueen tematiikka korostaa kuluttajamarkkinoita ja kuluttajan ymmärtämistä sekä kuluttajalähtöistä palveluketjujen ja liiketoiminnan rakentamista. Riskinäkökulma on esillä melko vahvana Sinisen biotalouden teema-alueella, mutta vahvimmin nimenomaisesti ilmastomuutoksen aiheuttaman riskin osoittamisena ja hallintana, kun kohteena ovat akvaattiset eliöt tai elinympäristöt. Riskinhallinnan kehittämisote siirtyy suhteellisen harvoissa hankkeissa yhteiskunnalliselle oppimisen ja vuorovaikutuksen tasolle. Hallintoa pyritään tukemaan tutkimuksella, mutta useimmiten polkua ei rakenneta

²⁵ https://prezi.com/ydwrt0fcb_y/julkinen-sektori-ilmastokestavyyden-tyokalut/#

²⁶ <http://www.stockholmresilience.org/research/research-news/2015-02-19-applying-resilience-thinking.html>

yhteisövuorovaikutuksen kehittämisen varaan. Kestävä luonnonvaratalous yhteiskunnassa teeman alta löytyy kuitenkin aihealueita, joihin resilienssin rakentaminen linkittyy. Tämän teeman viides osa-tema avautuu jo otsikkonsa mukaisesti (reconciliation) vuorovaikutukselliselle ja monta eri toimijaryhmää yhdistävään tutkimusotteeseen vaikkakaan ei suoraan linkity laajempaan yhteiskunnalliseen sitouttamiseen ja vuorovaikutteiselta tasolta lähtevään hallinnan kehittämiseen.

Seuraavassa esitetään muutamia esimerkkejä ilmastokestävyyteen ja ilmastomuutokseen sopeutumiseen liittyvästä tematiikasta erilaisten tuotannollisten kohteiden osalta.

Ennakoiva lyhyen aikavälin sää-, talous- ja ilmatoriskien hallitseminen (ELASTINEN, 2015–2016). ELASTINEN -hankkeessa selvitettiin, miten sään ääri-ilmiöihin ja ilmastomuutokseen sopeutumista ja riskien hallintaa voidaan kehittää edelleen käyttäen hyväksi tehtyä, pitkäjänteistä sopeutumistutkimusta, uusinta kansallista ja kansainvälistä tietoa ja modernia tiedonvälitystä. Lähtökohtaisesti ELASTINEN -hankkeessa kehitettiin tutkimustietoon perustuvia sopeutumista tukevia informaatiopalveluita ja vahvistetaan Suomen sisäistä yhteistyötä eri toimialojen välillä. Tällä monen kokoneen toimijan (IL, SYKE, LUKE, THL, Gaia, HY) yhteisellä hankkeella pyrittiin erityisesti lyhyen aikavälin ennakkoinnin ja ilmastomuutoksen epävarmuuksien, mahdollisuuksien sekä riskitiedon läpinäkyvyyden, hyödynnettävyyden ja saatavuuden parantamiseen. Elastisen-hankkeen päätavoitteena oli löytää ratkaisuja sille, miten suomalainen yhteiskunta ja sen eri toimialat voivat vahvistaa sopeutumistaan ilmastomuutokseen lyhyellä aikavälillä ja parantaa sään ääri-ilmiöihin liittyvien riskien hallintaa ja arviointia kansallisen sopeutumis suunnitelman mukaisesti. Hanke selvitti mahdollisuuksia sekä kansainvälisestä että kotimaisesta näkökulmasta. ELASTINEN -hankkeen tutkimustulosten mukaan sää- ja ilmatoriskeistä kunnille ongelmallisimpia ovat vahingot, jotka aiheutuvat sään ääri-ilmiöistä, kuten rankkasateista, myrskytuulista ja tulvista. Toteutuessaan sää- ja ilmatoriskeistä aiheutuvat vahingot voivat vaikuttaa asukkaiden terveyteen, hyvinvointiin, omaisuuteen tai toimeentuloon. Ne voivat olla kuntien toimintakyvyn ja kunnissa toimivien yritysten toimintaedellytysten kannalta merkittäviä ja aiheuttaa vakavia seurauksia mm. kuntien talouteen ja palveluihin.

FACCE-MACSUR Modelling climate change risk to European agriculture and food security (2012-2017). FACCE-MACSUR on maatalouden, elintarvikkeiden turvallisuuden ja ilmastomuutoksen (FACCE JPI) yhteisen ohjelmasuunnittelun pilottiohjelma aiheesta "Euroopan maatalouden mallintaminen ilmastomuutoksen avulla" (MACSUR) ". Se jakautuu kolmeen teemaan koskien viljelykasvien, karjankasvatuksen ja kaupan mallinnusta (cropM, liveM and tradeM). Kumppanuus koostuu 73 partnerista 16 maasta eri puolilta Eurooppaa. Ylikansallinen haaste on kehittää yleiseurooppalaista kykyä kehittää, käyttää ja tulkita malleja ilmastomuutoksen vaikutusten arvioimiseksi Euroopan maataloudelle.

Maatalouden päätöksentekoa ja suunnittelua tuetaan erilaisilla mallinnustyökaluilla. Tärkeä osa tässä on viljelymallinnus. Viimeaikaisarviointit paljastivat kuitenkin, ettei mikään viljelyn mallinnuslähestymistapa eikä simulaatiotyökalu ole täysin toimiva. Komponenttimallinnuksen avulla pyritään parantamaan tilannetta eri tavoin: kvantifioimalla tulostensa epävarmuutta, pienentämään eri mallin epävarmuustekijöitä mallien välisen vertailun avulla, keräämällä tietoja tiedon puutteiden korjaamiseksi, poistamalla mallin puutteet ja parantamalla skaalausmenetelmiä ja epävarmuusanalyysiä. Lisäksi cropM aikoo kehittää edelleen viljelykiertomallinnusta, jonka avulla FACCE MACSUR kokonaisuutta voidaan soveltaa maatalousjärjestelmien mallintamista riskien arvioinnissa. Tämä edellyttää lisäponnisteluja viljelykasvien ja maaperän mallinnuksen yhdistämisestä. Sen avulla parannetaan mahdollisuuksia tutkia ilmastomuutokseen sopeutumis- ja ilmastotoimien välisiä yhteyksiä. Samanlaisia mallintamistyökaluja kehitetään LiveM:ssä. Lisäksi TradeM:ssä integroitua biotalouden mallinnustyökaluja ja kansallisia lähestymistapoja kehitetään edelleen - ja hyödynnetään CropM- ja LiveM-panoksesta – Suomen alueellisessa pilottitutkimuksessa (Pohjois-Savo). Lisätietoja on osoitteessa <http://www.macsur.eu>.

Climate Genomics for Farm Animal Adaptation (2015-2017). ClimGen-hankkeessa (Ympäristögenomiikkaa kotieläinten sopeutumista varten) yhdistetään aiempia ja käynnissä olevia eurooppalaisia ja kansallisia kotieläingenomiikan tutkimuksia, haetaan biomarkkereita ja kehitetään genomisia

työkaluja kotieläinpopulaatioiden sopeutumiskyvyn tunnistamisessa ja jalostuksessa. Ilmastonmuutos vaikuttaa kotieläintuotannon harjoittamiseen. Genomiikka ja kotieläinjalostus tarjoavat yhden mahdollisuuden tuotannon sopeuttamiseksi muuttuviin olosuhteisiin. Biomarkkereilla tarkoitetaan tässä yhteydessä geneettisiä markkereita, kuten SNP- markkereita, jotka ilmentävät geneettisen variaation muutosta, joka voi johtua ympäristön muutoksesta. ClimGen -projektilla on kolme päätehtävää. Ensinnä kootaan olevassa oleva genomitieto eurooppalaisista nauta-, lammis- ja vuohipopulaatioista sekä tuotetaan uusi genomiaineisto puuttuvista Kaakkois-Euroopan lammisroduista. Toiseksi haetaan kolmen tapaustutkimuksen avulla lisää biomarkkereita. Näiden tapaustutkimusten aineisto koostuu transkriptomi- ja epigenomiaineistoista kontrolli- ja stressiolosuhteissa ja tutkittavat eläinpopulaatiot ovat lammis- ja vuohipopulaatioita hyvin erilaisissa ympäristöolosuhteissa (ympäristön lämpötila muuttuvana tekijänä), sikapopulaatio lämpöstressissä ja punapyy (Alectoris rufa) immuuni- ja lämpöstressissä. Kolmanneksi edellä kuvattua genomitietoa hyödynnetään simulaatiotutkimuksissa kotieläinten sopeutumiskyvyn jalostuksessa.

Ilmaston lämpenemisen vaikutukset poron ja peuran energiatalouteen – Tutkimusmenetelmän testaus PoroTRACT (2017–2019). Paliskuntain yhdistyksen Kutuharjun koeportaalla vuosina 2017–2019 tehtävä tutkimusmenetelmän testaus liittyy norjalaisen tutkijan Leif Loen vetämään tutkimukseen Huippuvuorten peuran sopeutumisesta ilmastonmuutokseen. Hankkeessa käytettävä tutkimusmenetelmä peurojen aineenvaihdunnan, energiankulutuksen ja lämpöstressin tutkimiseksi testataan ja kalibroidaan ensin Kaamasen koeporoilla, jotta menetelmään voidaan luottaa myös Huippuvuorten peuralla tehtävässä tutkimuksessa. Kokeessa testataan ja kalibroidaan käytettävä tutkimusmenetelmä, jota hyödynnetään myös tutkittaessa Huippuvuorten peuran energiankulutusta, aineenvaihduntaa ja lämpöstressiä lämpenevässä ilmastossa. Kokeen tulokset julkaistaan tieteellisenä artikkelina. Tulokset edistävät porojen ja peurojen ilmastonmuutokseen sopeutumiseen liittyvää tutkimusta merkittävästi, sillä testattua menetelmää voidaan jatkossa soveltaa vastaaviin tutkimuksiin.

An integrated approach to evaluate and harvest genetic diversity for breeding climate-resilient barley ClimBar (2014–2017). ClimBar tunnistaa genomivähykkeet, geenit ja alleelit, jotka luovat joustavien ohra-lajikkeiden kasvattamiseen tarvittavia ominaisuuksia, kun tavoitteena on sopeutua tuleviin ilmasto-olosuhteisiin eri Euroopan alueilla. Kestävyyteen ja laatuun liittyvän erityyppisen joukon fenotyyppiset vasteet määritetään tuotantoympäristön CO₂:n, veden ja ravintoaineiden odotettavissa olosuhteissa ja taudinaiheuttajan paineessa. Nämä vastaukset liitetään geeneihin ja geenien alueisiin Genome Wide Association Studies (GWAS) -menetelmän avulla käyttäen laajaa sekvenssivariantti-, epigenomi- ja transkriptiomääritystietokantoja. Liittämisen logiikka perustuu havaittuihin kasvien reaktioihin ja erilaisiin ilmastoskenaarioihin; satoennusteet mallinnetaan koko Euroopan maatalouteen vuoden 2070 tasolle. Kummankin geenin/genomin alueen tuottama ja ilmastoskenaarioiden mukaan ennakoitu vastustuskyky sisällytetään genomiseen valintamalliin. ClimBar käyttää nykyaikaista genetiikkaa ja genomikkaa sellaisten geenien ja alleelien tunnistamiseksi, jotka tarjoavat vastustuskykyä neljään NE-, NW-, Välimeri- ja Keski-Euroopan viljantuotantoalueille suunniteltuun ilmastonmuutosskenaarioon.

Resilenssi, tässä kontekstissa, vaatii useiden piirteiden yhdistämistä. Nämä sisältävät kasvien arkkitehtuurin, fysiologian ja metabolisen homeostaasin. Ohran viljelyt luonnonvaraiset sukulaiset ja maataiset sisältävät laajan (epi) geneettisen monimuotoisuuden ja interraktiot, joka on luonnonvalinnan kautta tuottanut paikallisten ympäristöpaineiden kestokyvyn. ClimBar tutkii tämän mahdollisesti arvokkaan geneettisen ja epigeneettisen vaihtelun arvoa hyödyntämällä aikaisemmissa projekteissa syntyneitä, geneettisiä merkkejä ja exome-sekvenssitietoja. Hanke tarkastelee ominaisuuksia, joita vaaditaan erityisesti ilmastonmuutoksen kestokyvyn kannalta, yhdistämällä useita ilmastonmuutosskenaarioissa odotettavissa olevia haasteita ja luomalla menetelmä yhdistettyjen haasteiden fenotyyppiseksi määrittelemiseksi hiilidioksidipitoisuuksina.

Arctic char – opportunities in a changing climate CHAR (2016–2017) Tämän hankkeen kohteena oleva nieriä on arktisena kalalajina hyvä indikaattori ilmastonmuutoksen vaikutuksille pohjoiseen luontoon. Hanke on jatkoa aiemmalle Pohjoismaiden ja muiden pohjoisten alueiden tutkijoiden yh-

teisprojektille²⁷. Jatkohanke ylläpitää kansainvälistä verkostoa ja laajentaa sitä eri intressitahoihin paikallisyhteisöissä, hallinnossa ja teollisuudessa. Hankkeessa laadittava fenogeenotyypin kartointi nieriäkannoista hyödyttää kalanviljely-yrityksiä viljeltävien kantojen valinnassa. Lisäksi kalastuksen organisointi ja hallinta hyötyy nieriäkantojen kokonaiskuvan parantamisesta. Hankkeessa tarkastellaan myös ilmastonmuutokseen varautumista, muun muassa tarkastelemalla tukitoimia, joilla muutoksen negatiivisia vaikutuksia nieriäkantoihin voitaisiin lieventää. Luken rooli hankkeessa on kehittää yhteistyöverkostoa, toimittaa aineistoja ja osallistua yhteisiin analyyseihin sekä yhteenvedon ja suositusten laadintaan.

4.2. Suomalaisen ruuan markkinointi

Suomalaisen ruuan vientiohjelman FOOD FROM FINLAND tavoitteita ovat: kaksinkertaistaa elintarvikemyynti vuoteen 2020 mennessä kolmeen miljardiin euroon, luoda Suomeen elintarvikesektorille 5 000 työpaikkaa, auttaa elintarvikealan pk-yrityksiä kansainvälistymään, saada ohjelmaan mukaan sata elintarvikeyritystä ja brändätä Suomen maamagoo elintarviketuotannon osaajamaana²⁸. Kohdealueet ovat: Venäjä, Skandinavia, Baltia, Saksa, Kiina, Japani ja Etelä-Korea. Hanke on eri hallinnonalojen, rahoittajien ja toimialan järjestöjen yhteinen: Työ- ja elinkeinoministeriö, maa- ja metsätalousministeriö, ulkoasiainministeriö, valtioneuvoston kanslia, Elintarviketeollisuusliitto ry, Finpro ry, Tekes, Maa- ja metsätaloustuottajain keskusliitto MTK. Lähtökohtaisesti suomalainen elintarvikemyynti oli jäänyt selvästi jälkeen muiden pohjoismaiden elintarvikemyynnistä (Irz et al. 2016).

”Suomen ruokatuotannon vahvuuksia ovat kiteytettyinä arvot ja aromit. Vientiohjelma nojaa vahvasti siihen, että suomalainen osaaminen ruokatuotannossa ja teknologiassa on korkealla tasolla. Terveystta edistävät funktionaaliset tuotteet, allergiavapaat elintarvikkeet, marjat, riista, kauratuotteet, luomu sekä pienten lasten ja iäkkäiden henkilöiden erikoistuotteet ovat vahvuuksia, joita kannattaa kaupata niin japanilaisille, korealaisille kuin saksalaisillekin.” (Heikki Juutinen 12.4.2016²⁹)

²⁷ <http://www.nordforsk.org/en/programmes/prosjekter/arctic-char-a-species-under-threat-and-with-great-potentials-in-the-age-of-climate-change-nordchar>

²⁸ <https://kauppapolitiikka.fi/markkinat/suomi-ruokaa-maailmalle/>

²⁹ <https://kauppapolitiikka.fi/markkinat/suomi-ruokaa-maailmalle/>

There is a clear demand for:

- Naturally healthy food
- Convenience food
- Low-fat products/fat-free products
- Low-sugar products/sugar-free products
- Cholesterol lowering products
- Lactose-free products
- Gluten-free Products
- Sports nutritional supplements and High in protein products

Elintarvikevientiin liittyvien selvitysten laati- mista varten maa- ja metsätalousministeriö on myöntänyt Eviralle rahoituksen, vuoden 2017 loppuun saakka, EU:n ulkopuolelle suuntautuville vientiyrityksille tehtäviä priorisoituja markki- noillepääsy selvityksiä varten.

Oheiseksi on koottu otoksia Food from Fin- land vientimarkkinakatsauksista (28.6.2017). Kas- vavilla markkinoilla kysyntä keskittyy luontoperäi- siin terveystuotteisiin, helppokäyt-töisiin, vähä- rasvaisiin ja vähän lisättyä sokeria sisältäviin tai rasvattomiin ja ilman lisättyä sokeria valmistet- tuihin, kolesterolia alentaviin, laktoosittomiin ja gluteiinittomiin, usein vielä sporttihenkisiin korkean proteiinisäällön tuotteisiin³⁰.

Competitive advantage of Finns

Finland is considered the world leader in the development of functional or health- enhancing foods. The competitive advantage of the Finnish offering comes from:

- Quality
- European/Nordic image
- Demand for new innovations, in which Finland is strong

Suomalaisten vientivaltteja ovat laatu, poh- joismainen imago ja innovatiivisuus. Nimen- omaan tuotannollinen innovatiivisuus tulee tois- tuvasti esille Suomen osalla mutta innovaatioi- den vieminen markkinoille kangertaa pahasti³¹.

Suomalainen mustikka, superfood on yksi potentiaalisimmista vientivalteista³². Myös puh- das luomukaura on tuote, jolla Finpron edustajan mukaan löytyisi huomattavasti suuremmat mark- markkinat kuin mitä Suomella on viime vuosina

ollut mahdollista tarjota (Wrang 2017). Edes hinta ei välttämättä ole kynnyskysymys erikoistuottei- den kohdalla.³³



South African consumers are willing to pay high price for the Northern delicacy

When it comes to South African imported fish market, Norwegian fresh salmon dominates the market followed by Great Britain and Chile. Due to the long distance, fresh salmon is transported by air.

Price has an important say in purchasing decisions but brands are gaining importance. When it comes to fresh salmon for example there are consumers that are willing to pay high price for this Northern delicacy.

Kuva 12. Mustikalla on kysyntää Etelä-Afrikassa.³⁴

Likipitäen kaikilla Suomen vientimarkkinoilla demografinen kehitys on johtamassa ikääntyvän väestön kasvamiseen. Tämä, samoin kuin lapsiperheiden sitoutuneisuus ruuan taustan ja puhtauden suosimiseen, on hyvä ottaa huomioon myös viestimarkkinoita suunniteltaessa. Elintarvikkeiden vien- nin osalta nimenomaan turvallisuus ja laatu hakuisuus viittaavat siihen, että sama periaate pätee elin- tarvikkeiden kohdalla kuin muussakin arktisessa vientitoiminnassa; arktinen osaaminen laajasti ym- märrettynä on yhteiskunnan, sen infrastruktuurin ja julkisten palveluiden ympärivuotiseen toimivuus-

³⁰ <https://www.marketopportunities.fi/functional-food-to-south-africa-2>

³¹ <https://www.marketopportunities.fi/functional-food-to-south-africa-2>

³² <https://www.marketopportunities.fi/finnish-meat-and-seafood-to-south-africaEsa>

³³ <https://www.marketopportunities.fi/organic-and-free-from-food-products-to-italy>

³⁴ <https://www.marketopportunities.fi/finnish-meat-and-seafood-to-south-africaEsa>

teen perustuvaa osaamista ja se on suuressa määrin julkisen ja yksityisen sektorin rajapinnoilla (Paavola et al. 2017).

Arktisen ruuantuotannon taustaselvityksen mukaan (Kurppa et al. 2015) suomalaisen ruuantuotannon vahvuudet löytyvät kun ekologiset taustatekijät liitetään teknis-yhteiskunnalliseen toimintakykyyn ja toimintavalmiuksiin. Yhdessä nämä luovat pohjan arktisen ruuantuotannon lisäarvotekijöille. Suomessa on runsaat ja korkealaatuiset vesivarat. Pohjaveden osalta Suomi on täysin omavarainen. World Water Council ja Britannian Centre for Ecology and Hydrology kehittämän vesiköyhyysindeksin mukaan Suomi on käyttökelpoisen makean veden suhteen maailman rikkain maa. Suomessa tuotetulla runsaasti vettä kuluttavilla tuotteillakin on näin ollen pieni vesijalanjälki (suhteellinen käyttö vesivaroihin nähden jää pieneksi). Ilman laatu on pääosassa Suomea erittäin hyvä; erityisesti ilman pienhiukkasten esiintymisen osalta Suomi on erittäin hyvässä asemassa. Suomalainen maaperä on kansainvälisesti verrattuna puhdasta. Suomi on maapinta-alan suhteutettuna Euroopan metsäisin maa (72 % metsää). Vihreä infrastruktuurin kattavuus (maanpeitteisyyden verkosto, jossa on luonnontilassa tai osaksi luonnontilassa olevia alueita ja joka tuottaa useita erilaisia ekosysteemipalveluja, joita hoidetaan tässä tarkoituksessa) on arvioitu olevan yli 85 % maapinta-alasta (Euroopassa vain Norjalla, Ruotsilla ja Irlannilla samalla tasolla). Vihreän infrastruktuurin kattavuus tarjoaa Suomelle erinomaisen mahdollisuuden kehittää kestävästä ruuantuotantoaan kiertotalouden ja hiilineutraaliuden tavoitteiden mukaisesti.

Pohjolan kesän valoisuudella on sekä luonnonkasvien että viljelykasvien kannalta tärkeä merkitys. Viljan osalta päivän pituus vaikuttaa sen kehittymisnopeuteen. Missään muualla maailmassa esimerkiksi viljaa ei viljellä olosuhteissa, joissa päivä on kasvukauden aikana yhtä pitkä kuin Suomessa. Viileä ilmasto vähentää kasvintuhoojien esiintymistä hidastamalla niiden lisääntymistä ja estää sellaisten lajien leviämistä maahamme pysyviksi kannoiksi, jotka eivät selviä talvikauden yli. Ilmasto-olosuhteiden ansiosta kasvinsuojeluaineiden tarve on keskimääräistä vähäisempi ja torjunta-aineiden myynti keskittyy valtaosin rikkakasvihävitteiden myyntiin.

Taustaselvitys suomalaisen ruuan vientiin liittyvistä lisäarvotekijöistä on näin ollen tehty, mutta vakuuttavuuden kannalta tarvittaisiin lisäarvotekijöiden jatkuvan seurannan ja sisällöllisen syventämisen kehittämistä. Myös ongelmallisia näkymiä löytyy, kuten Itämeren kalan PCP, mikä helposti vaikuttaa koko kansalliseen ruuan turvallisuuskuvaan. Lisäarvotekijät näyttäytyvät hyvin erilaisina erilaisilla vientimarkkinoilla; niistä tulisi pystyä muodostamaan erilaisia tarkoituksenmukaisia koosteita eri markkinoita varten ja varsinkin pienet vientiyhtymykset tulisi pystyä sitouttamaan yhteisten lisäarvo-merkkien alle ja useimmissa tapauksissa mukaan tarvittaisiin vielä suurempi yritys veturiyrityksenä. Edellä kuvatun raportin jälkeen varsinkin proteiinin ja nimenomaan kasviperäisen proteiinin suosio on kasvanut nopeasti. Toisaalta Suomessa olisi realistista tuottaa maailmanmarkkinoille myös eläinperäistä proteiinia, nimenomaan runsaaseen veden saatavuuteen liittyvä lisäedun ansiosta.

Yllä kuvattu suomalaisen ruuan lisäarvotekijöitä koskenut selvitys johti arktisen ruuan markkinointimahdollisuuksiin liittyvät koulutus – ja tiedotusprojektiin (ARVI). Lisäksi vientipyrkimyksiä toteutetaan useammassa proteiinituotantoon liittyvässä hankkeessa. Kuitenkin ruuan globaalit markkinat on hyvin monimutkainen ja runsaasti epävarmuuksia tuottava toimintakenttä. Näistä näkökulmista seuraavana esimerkkeinä muutamia hankkeita:

Arktisuus elintarvikeviennin kärkenä Arvi (2016–2019). Pohjoisen sijaintimme takia ruuantuotantomme ja tuotteisiin liittyvä runsaasti ainutlaatuisia laatutekijöitä, joita ei ole tähän mennessä hyödynnetty kotimaan ja vientimarkkinoilla täysimääräisesti. Tämän hankkeen tavoitteena on kehittää arktisuudesta ja sen tuomista lisäarvotekijöistä uusi kilpailuvaltti suomalaiselle elintarvikeviennille. Tässä hankkeessa arktisella ruuantuotannolla tarkoitetaan 60 leveysasteen pohjoispuolella tapahtuvaa tuotantoa. Hankkeen tuotokset kootaan Arctic Food From Finland –sivustolle www.arcticfoodfromfinland.fi.

Arktiseen laatuun tulee liittymään hanke: Laatusormenjälki arktiselle luonnon raaka-aineelle ARCTIC FINGERPRINT (2017–2020), jossa määritetään jokaiselle valitulle luonnon raaka-aineelle, esimerkiksi mustikan varvulle, laatusormenjälki. Laatusormenjälki sisältää kaikki viennin kannalta tärke-

ät laatukriteerit, jotka mitataan yhdellä napin painalluksella. Tulos tulee muutamissa sekunneissa ja mittauksen voi tehdä kuka tahansa. Näin laatutasoa voidaan seurata jo kasvien viljely- ja korjuuvaiheissa sekä ohjata raaka-ainetta laadun perusteella seuraaviin vaiheisiin. Projektissa kootaan kansainvälisten ostajien vaatimukset arktiselle raaka-aineelle, määritetään laatusormenjälki valituille raaka-aineille ja testataan niiden laadun mittauksen soveltuvuutta mm. NIR/NIT/Raman-spektroskopian menetelmillä ja tehdään tarvittavat referenssilaboratorioanalyysit. Soveltuvat menetelmät eli reaaliaikainen laadunhallinta otetaan käyttöön yritys/tilatasolla luonnontuotealalla.

Elintarvikemarkkinoiden kilpailullisuus ja hinnanmuodostuksen läpinäkyvyys. Elintarvikemarkkinat (2012–2016). Elintarvikkeiden hintataso ja hintojen kehitys ovat pitäneet yllä vilkasta keskustelua ja herättäneet kysymyksiä kotimaisen elintarvikeketjun toimivuudesta ja kilpailullisuudesta. Hintakehityksen lisäksi keskustelua herättää kuluttajan maksaman hinnan jakautuminen elintarvikeketjun sisällä, mikä antaa aiheen tarkastella elintarvikeketjun eri osien keskinäisiä voimasuhteita ja näiden merkitystä kilpailulle, elintarvikeketjussa tapahtuvalle tulonjaolle ja elintarvikkeiden hinnanmuodostukselle. Tässä tutkimushankkeessa analysoidaan tilastollisin välinein suomalaisten elintarvikemarkkinoiden toimivuutta ja kilpailullisuutta elintarvikeketjun eri osissa ulottuen aina alkutuotannosta vähittäiskauppaan. Tutkimuksen päätavoite voidaan jakaa neljään osatavoitteeseen. Ensimmäinen osatavoite on selvittää elintarvikeketjun eri osien ja eri kustannustekijöiden vaikutus elintarvikkeiden hinnanmuodostukseen eriyttämällä kuluttajan tuotteesta maksama hinta raaka-aineen hintaan, jalostuksen ja kaupan osuuteen. Toisena osatavoitteena on selvittää maatalouden tuottajahinnoissa ja muiden tuotantopanosten hinnoissa tapahtuvien muutosten välittymistä vertikaalisesti tuotteiden kuluttajahintoihin Suomessa. Kolmantena osatavoitteena on testata empiirisesti ostajapuolen markkinavoiman olemassaoloa ja vähittäiskaupan keskittymisen vaikutusta hinnanmuodostukseen. Neljäntenä osatavoitteena on analysoida ulkomaankaupan eli tuonnin ja viennin vaikutusta kotimaiseen hinnanmuodostukseen.

Maasta markkinoille – Pohjois-Pohjanmaan luomukasvintuotanto haltuun Maasta markkinoille (2016–2018). Hanke on tiedottamis- ja kehittämishanke, joka toteutetaan yhteistyössä ProAgria Oulun kanssa. Tavoitteena on tiedottaa viljelijöitä ja neuvoja hyvistä viljelykäytännöistä demonstraatioiden ja koulutustilaisuuksien avulla. Erityisesti keskitytään ympäristökysymyksiin ja luomukasvintuotannon kysymyksiin. Valtaosaa informaatiosta voivat hyödyntää myös tavanomaiset viljelijät. Esimerkkejä suunnitelluista aihepiireistä: Ympäristöä huomioivat pellon kuivatusratkaisut, viherlannoituksen hyödyntäminen, valkuaiskasvien viljely, luomun siementuotanto, luomupuutarhakasvien tuotanto ja luomun käyttö ammattikeittiöissä. Demonstraatioita järjestetään viljelijöiden pelloilla eri puolilla Pohjois-Pohjanmaata sekä Luken Ruukin tutkimusaseman pelloilla. Vaikka kyseessä on tiedotus- ja tiedonhankintahanke, voidaan osissa demokohteita tehdä hieman tutkimustakin, valitsemalla koealueet sopivasti. Hanke tiivistää tutkimuksen ja neuvonnan yhteistyötä ja auttaa viemään tutkimuksen tuloksia tilatasolle. Hankkeen hallinnoija sekä päätoteuttaja ovat ProAgria Oulu ja Luke toimii osatoteuttajana. Hankkeen asiakkaita ovat viljelijät ja luomun parissa toimivat yritykset.

Kotimaisen kalan kilpailukyvyyn parantaminen elintarvikkeena ja rehun-tuotannossa – ympäristöperäisten haitta-aineiden muutokset (EU-kalat III) (2016–2018). Tämän tutkimushankkeen tavoitteena on saada lisää tietoa dioksiini- ja PCB -yhdisteiden sekä polybromattujen difenyyliettereiden (PBDE), perfluorattujen alkyylilyhdisteiden (PFOS ja PFOAPFAS) ja raskasmetallien pitoisuuksista niissä kotimaisissa merikalalajeissa, jotka ovat kaupallisesti merkittäviä ja joita suomalaiset pääsääntöisesti käyttävät ravinnokseen ja joihin tulevaisuudessa kohdistuu odotuksia potentiaalisena raaka-aineena rehuteollisuudelle. Pysyvät orgaaniset yhdisteet (POPs) ovat kemiallisia yhdisteitä, jotka kertyvät ja rikastuvat ekosysteemeissä. Useimmilla POPs -yhdisteillä on eliöiden ja ihmisten terveydelle haitallisia vaikutuksia, joten niille altistuminen on terveyden suojelemiseksi pidettävä mahdollisimman pieninä. Vastaavia ominaisuuksia on tietyillä raskasmetalleilla. Kotimaisen kalan kulutus elintarvikkeena vähentyy osittain siksi, että Itämeren rasvainen kala sisältää ympäristöperäisiä haitta-aineita enemmän kuin mitä EU:n vierasainelainsäädäntö sallii. Tietoisuus tilanteesta saattaa vaikuttaa kuluttajan ostovalintoihin kalatiskillä, vaikka eri viranomaiset ja tutkimuslaitokset ovat korostaneet kalan terve-

yshyötyjen ylittävän kalan sisältämien haitta-aineiden mahdolliset terveystahdit - kunhan kalaa kulutetaan yleisiin syöntisuositukseen annettujen poikkeusten mukaisesti. Suomella on pysyvä poikkeuslupa sallia omilla markkinoillaan tiettyjä lainsäädännön enimmäismäärät ylittäviä kalalajeja, mutta sen on osoitettava EU:lle uusin ja säännöllisin tutkimuksin poikkeustarpeen jatkuminen. Seurantavelvoite on kirjattu myös komission suositukseen Itämeren alueen kalojen dioksiini- ja PCB -pitoisuuksien seuraamisesta syksyllä 2015. Lisäksi Euroopan komissio on antanut suosituksia tiettyjen muiden haitta-aineiden pitoisuuksien seuraamisesta, jotta niiden merkitystä elintarvikkeiden turvallisuuteen voitaisiin arvioida luotettavasti. Esimerkiksi PBDE -yhdisteistä seurantasuositus annettiin vuonna 2014. Itämerirehun kehittämisen kaltainen uudenlainen toiminta tukee paitsi Suomen proteiiniomavaraisuuden kasvattamista myös Suomen biotalousstrategian tavoitteita. Kalojen dioksiinipitoisuuksien ja muiden ympäristömyrkköjen riskinhallinnan pohjaksi tarvitaan luotettavaa tutkimusta, jota eri hallinnonalojen viranomaiset voivat ja ovat jo ratkaisuihinsa käyttäneet hyväksi. Uusia tutkimustuloksia tarvitaan, jotta kuluttajille voidaan antaa ajantasaisia tietoja mahdollisista muutoksista syöntisuositukseen, jos pitoisuuksissa ja kalan kulutusluvuissa havaitaan merkittäviä muutoksia. Toisaalta, tutkimustulosten avulla voitaisiin osoittaa myös se, että Itämeressä on myös paljon kalaa, jossa ei ole ongelmia haitta-aineiden suhteen ja jonka käyttö olisi kannattavaa paitsi terveydellisesti, myös kansantaloudellisesti. Yhdessä sen kanssa, että Itämeren kalamassoja voitaisiin hyödyntää nykyistä laajemmin rehuteollisuuden raaka-aineena, kotimaisen kalan ja kotimaisen kalastuksen kilpailukykyä saataisiin kasvatettua merkittävästi sekä kansallisilla että kansainvälisillä markkinoilla. Tulokset raportoidaan EU:lle ja niitä käytetään kansallisessa kuluttajien ohjauksessa sekä ministeriöiden työssä.

Biotalousmarkkinoiden globaalit muutosvoimat ja vaikutukset Suomeen (2017). Projektin tutkimuksellisia tavoitteita ovat 1) Puuraaka-aineen saatavuus markkinoille, jalostus ja lopputuotteiden viennin kilpailukyky, 2) Elintarvikealalla erityisesti markkinat, kulutustottumukset ja viennin kasvattaminen. Hanke skannaa biotalouden toimintaympäristöä Itämeren alueella, kartoittaa maailmanlaajuiset driverit ja elintarvike- ja metsäalaan vaikuttavat tekijät, tarkastelee kestävästä kilpailukykyä: kestävä ravintoketjut ja alueelliset erot Itämeren alueella, kiinnittäen erityistä huomiota liha- ja maitoketjuihin, arvioi kuluttajien mieltymysten muutokset (esim. tuotanto- ja kulutustrendit: tuonnin ja viennin rakennemuutokset, elintarviketaseet), digitointi (esim. Internet-kauppa). Hanke arvioi suorat sijoitukset suomalaiseen biotalouteen: mistä investoinnit tulevat ja mitä löytyy niiden taustalta, syyt / perustelut kiinalaisille investoinneille Suomeen - Nearbyin markkina-investoinnit, RUS -tapaus. Hanke arvioi kauppapolitiikkaa ja markkinoita:EU kauppasopimukset -raaka-aineiden ja tuotteiden virrat sekä virtaa aiheuttavat tekijät sekä uudet markkina-alueet kuten Intia. Erityistä huomiota kiinnitetään Venäjään, Yhdysvaltoihin, Kiinaan ja Brexitiin. Hanke arvioi kilpailukykyyn puutuoteketjuissa sekä tulevaisuuden tutkimuksen osuuden puunkäsittelyjen ketjujen kilpailukykyä BSR:ssä. Myös yritysten ja järjestöjen halukkuus osallistumiseen sekä mahdolliset tutkimuspartnerit ja rahoitusmahdollisuudet arvioidaan.

4.3. Arktisen toimintaohjelman mukainen matkailun kehittäminen

Suomen arktisen strategian toimenpidesuunnitelma³⁵ määrittelee kestävä matkailun yhdeksi painopistealueeksi ja arktisuuden kilpailuvaltiksi kansainvälisessä matkailumarkkinoinnissa. Toimenpideohjelman mukaan: ”arktisen alueen matkailu perustuu vahvasti alueen erityisiin luonnonolosuhteisiin ja niiden ympärille rakennettavaan liiketoimintaan. Arktiseen alueeseen kohdistuu myös globaalia mielenkiintoa, mm. ilmastonmuutoksen seurausten takia. Luonnon koskemattomuus, kasvillisuus ja eläimistö, puhdas ilma ja vesi, kaamos, yötön yö ja hiljaisuus sekä alueen erityinen kulttuuri ovat vetovoimatekijöitä, joiden ympärille arktinen matkailu rakentuu.” Näin ollen matkailun kohdalla koros-

³⁵ Saatavilla:

<http://vnk.fi/documents/10616/3474615/Arktisen+strategian+p%C3%A4ivityksen+toimenpidesuunnitelma/29ee5b41-2515-4ca1-b9fe-5fba1d9320bc>

tetaan osin aivan samoja asioita kuin Arktiselle neuvostolle laaditussa toimintasuunnitelmassa eli ilmastomuutosta (tässä mielenkiintoa herättävässä muodossa) ja biodiversiteettiä. Arktisen alueen osalta on ilmeistä, että elinkeinojen tasapainoinen kehitys edellyttää eri toimialojen kestävää rinnakkaiseloä ja ympäristö- ja sosio-kulttuuristen vaikutusten vahvaa hallintaa.

Yleistason tavoitteena on kehittää matkailu- ja elämyssektoria entistä kestävämmäksi, jotta ne ovat taloudellisesti kestäviä, asiakaslähtöisiä, paikallisia yhteisöjä ja kulttuureita sekä arktista luontoympäristöä kunnioittavia kansainvälisen tason keskittymiä. Lisäksi tavoitteena on lisätä vastuullisuuden osaamista ja toimintatapaa matkailuyrityksissä ja destinaatioissa. Pyrkimyksenä on kasvattaa Suomen tunnettua vastuullisena matkailun maana ja siten lisätä positiivisia talous- ja työllisyysvaikutuksia. Biotalouskestävyyskehittäminen, esimerkiksi juuri ilmasto- ja ympäristökestävyyskehittäminen, tuo lisäarvoa matkailuelinkeinolle. Tämä konkretisoituu mm. arktisen ruuan, vesiluonnonvarojen, uusiutuva energia ja puurakentamisen muodossa. Konkreettisine tavoitteina on edellisten lisäksi sitouttaa matkailutoimijat arktiseen matkailuteemaan, sopia yhteisesti arktisen matkailun kriteerit ja konsepti ja tasoittaa sesonkivaihtelut uusien tuotekokonaisuuksilla.

Ne vahvuudet, joihin arktinen matkailu rakennetaan, ovat Nina Vesterisen (TEM)³⁶ mukaan todennäköisimmin kulttuurisesti kestäväälle matkailulle tyypillisesti määritellyjä asioita kuten: puhdas luonto, hyvinvointia edistävät olosuhteet, omaperäinen kulttuuri ja toimiva infrastruktuuri. Näistä oikeastaan kaikki kuuluvat laajennetun biotalouskäsitteen alle. Matkailutoiminnan toteuttamisvalmiuksia parannetaan asiakaslähtöisen elämysten johtamisen, digitaalisuuden hyödyntämisen, innovatiivisuuden, aktiivisten kumppanuuksien ja edellisten yhdistelmänä kestävien (kannattavien) liiketoimintamallien kautta. Luken tutkimuksen osalta tämä luo haasteita ja mahdollisuuksia sekä ekosysteemien että vihreän ja sinisen tuotannon, hyvinvointipalvelujen, ajanmukaisen digitoidun infran kehittämisen, liiketoiminnan kehittämisen asiakaslähtöisen palvelukehityksen ja kumppanuuksien dynamiikan sekä kestävyysarvioinnin muodossa. Juuri tällä hetkellä näyttäisi siltä, että markkinointi onnistuu, jolloin kasvavaa kysyntää palvelevan sisällön vahvistaminen ja uusintaminen saattaa olla kaikkein ensisijaisin tutkimuksen haaste.

Luken osalta matkailuun liittyviä tutkimuksen haasteita on kaikille neljälle Luken teema-alueelle. Pohjoisen vihreän biotalouden osalta tutkimuksen haasteet liittyvät biotalouteen liittyvä maankäytön suunnitteluun, biomassan tuotantomuotojen ja tavoitteiden arviointiin ulkoisvaikutukset ja moniarvoiset tavoitteet huomioiden, rinnakkaisten elinkeinojen etujen huomiointiin viljely- ja korjuuteknologioiden suunnittelussa, innovatiivisten tuotekonseptien ja kulttuurien erityispiirteitä esiin tuovien niche -tuotteiden kehittämiseen sekä puurakentamisen ja puoliluonnontilaisten tai puoliviljelytuotteiden sekä luontopalvelujen muodostamiseen. Innovatiivinen elintarvikeketju linkittyy matkailuun päivittäisten ruokakulttuurielämysten ja hyvinvointia edistävien annosten määrittelyn ja kehittämisen muodossa. Sinisen biotalouden rooli on myös ruuan tuottajana, matkailun yhteydessä parhaimmillaan paikallisen villikalatarjonnan kehittämisen muodossa tai virkistyskalastuksena. Kaikissa edellisissä asiakaslähtöisyys ja asiakkaan tuntemus on keskeisenä. Suomalaisen kestävyysimagon näkökulmasta myös kiertotalous ja hävikkien minimointi tulisi olla itsestään selvä ja selvästi asiakkaalle esiin tuotava toimintamalli. Tämä ei välttämättä ole tämän hetkessä tilanteessa toteutunut. Kestävä luonnonvaratalous yhteiskunnassa tutkii julkisen ja yksityisen tahon roolitusta ja yhteistyötä, alueellista ja paikallista strategiakehitystä, infrojen ja markkinoiden rakentumista, työllisyyttä ja ohjaustoimia sekä kokonaisvaltaista alueellista tai sektorikohtaista kestävyyskehittämistä erilaisissa tilanteissa. Matkailu tarjoaa todella monipuolisen ja haastavan tutkimuskohteen, jossa Luken olisi mahdollisuus sekä kokonaisvaltaisten kestävien (resilienttien) toimintamallivaihtoehtojen tarjoamiseen että erikoistuneiden luonnonvarapohjaisten tuote ja palvelukokonaisuuksien innovointiin.

Seuraavassa muutamia esimerkkejä meneillään olevista suoraan arktiseen matkailuun liittyvistä tutkimushankkeista:

³⁶ <http://docplayer.fi/46191466-Kulttuurisesti-kestava-matkailu-nina-vesterinen.html>

Matkailukeskuksen Voimametsät (2014–2017). Lapin puhtaat luonnontuotteet sekä rikas luonnonkäyttöperinne voidaan hyödyntää matkailussa nykyistä paremmin. Kesämatkailua kehittämällä voidaan tasoittaa kausivaihteluja ja parantaa infrastruktuurin käyttöastetta. Tämä hanke toteuttaa Lapin maakuntaohjelman sekä valtioneuvoston luonnonvaraselonteon sekä kestävän maaseutumatkailun strategisia tavoitteita. Se liittyy kansallisiin (Maaseudun ekosysteemipalvelut) ja maakunnallisiin (mm. Lapin luonnontuote- ja elintarvikealan työohjelma) tutkimus- tai kehittämishankkeisiin. Hankkeen toimintamallien demonstraatioalueeksi on valittu Levin matkailukeskus, jota on kehitetty vuosikymmenten ajan määrätietoisesti ja suunnitelmallisesti (Levi 3 -kehittämisstrategia). Hankkeen tavoitteena on luoda suunnitelma voimametsien verkostosta matkailukeskukseen pilottialueen avulla. Voimametsät ovat erilaisia toiminta- tai tuotantoympäristöjä. Niitä käytetään ensisijaisesti terveysvaikutteisen lähiruoan ja paikallisten raaka-aineiden tuotantoon luontaishoitoja varten sekä terveys- ja hyvinvointimatkailun ja luontomatkailun ohjelmalvelujen ympäristöinä. Hankkeen aikana aletaan testata myös uusia resurssitehokkuutta edistäviä viherrakentamisen tekniikoita arktisessa matkailuympäristössä.

Toiminnalla luodaan edellytyksiä uusille ympäristöpalveluja tarjoaville yrityksille. Hanke toteutetaan neljänä työpakettina, jotka tuottavat 8 mallia. (1) Vihervaluoverkosto-osiossa tunnistetaan Levin matkailualueelta ympäristöt, jotka tuottavat matkailijoiden ja asukkaiden hyvinvoinnin kannalta tärkeitä ekosysteemipalveluja ja jotka sopivat hyvinvointituotteiden ja -palvelujen tuotantoon. Lisäksi selvitetään otollisimmat paikat mallien demonstraatioille. (2) Ekosysteemipalvelut ja erikoiskasvit -työpaketissa laaditaan mallisuunnitelmat ja sitoutetaan Levin yrittäjät perustamaan puolukaviljelmä-, luonnonyrttipolku- ja kämmeikkämetsä-demonstraatiot sekä mehiläistarhaus- ja keinopesäkeilut yhteistyössä hankkeen asiantuntijoiden kanssa. (3) Green Care - ja kesämatkailupalvelut -osiossa laaditaan suunnitelmat palvelukokeilusta osana hyvinvointi- ja terveysturmatkailua. (4) Biohiiliratkaisut -työpaketissa laaditaan suunnitelmat rinne- ja viherkattodemonstraatioista, jossa kasvualueista sekoitetaan biomassojen pyrolyysissä syntyvää ja ravinteita sitovaa biohiiltä. Vuoden 2015 aikana kerätään ekologista paikkatietoa Levitä, kartoitetaan matkailijoiden "voimapaikat" (pehmo-GIS), tunnistetaan aineiston perusteella hyvinvointimatkailijatyypit sekä mallinnetaan vihervaluoverkosta. Lisäksi suunnitellaan ja perustetaan ekosysteemipalvelujen ja biohiilen demonstraatiot sekä sitoutetaan yrittäjät. Vuonna 2016 analysoidaan demonstraatiokokeiluista saatuja tuloksia. Yritystyöpajoissa tuotteistetaan uudenlaisia hyvinvointimatkailupalveluja voimametsäverkostoon. Sen lisäksi raportoidaan tuloksista. Luonnonvarakeskuksen tutkijat laativat 8 kohdesuunnitelmaa (demot) ja toimivat asiantuntijoina yritystyöpajoissa. Kittilän elinkeino-yhtiö Kideve järjestää 4 yritystyöpajaa. Levin yrittäjät osallistuvat palvelujen tuotteistamiseen (8 uutta palvelutuotetta) tai demonstraatioiden rakentamiseen. Mallisuunnitelmista kootaan raportti ja niitä esitellään valtakunnallisilla luonnontuotepäivillä, Pohjoisilla viherpäivillä ja matkailuparlamentissa. Mallisuunnitelmia voidaan käyttää mm. matkailualueiden ja -tuotteiden kehittämisessä ja voimametsäsuunnittelukilpailujen taustamateriaalina.

From place-based natural resources to value-added experiences: Tourism in the new bioeconomy BIOTOUR (2016-2020). Luonnonlähtöinen matkailu (NBT) on Norjan biotalouden yhä tärkeämpi sektori, ja kasvun potentiaali on suuri. BIOTOUR -hankkeessa analysoidaan keskeiset edellytykset tämän alan kehittymiselle, mikä vahvistaa sen panosta yritysten innovaatioihin, yhteisökehitykseen ja luonnonvarojen kestävään käyttöön. Luontomatkailu on muuttumassa merkittävästi monipuolistamisen, globalisaation ja uuden teknologian osalta. Nopeat muutokset korostavat resurssien käytön, kysyntärakenteiden ja tuotekokoonpanojen parempaa tuntemista, mukaan lukien ICT-ratkaisut ja NBT -yrittäjyys. BIOTOUR -projekti on sijoitettu kansainväliseen tutkimuslinjaan, ja se on tulosta johtavien tutkimusyksiköiden ja ulkopuolisten sidosryhmien (yksityisten, julkisten ja kansalaisjärjestöjen) yhteistyöstä, joka yhdessä identifioi asiaankuuluvia tutkimusaiheita tällä alalla. Yleinen oletus on, että Norjan luontomatkailualan kokonaisvaltainen näkökulma (mukaan lukien resurssit, markkinat ja hallintoanalyysit) luo perustan uusille tuotteille ja kestäväälle kehitykselle.

BIOTOUR -projekti on jaettu viiteen aihekohtaiseen työpakettiin. WP1: Luonnonlähtöinen matkailu norjalaisessa biotaloudessa, WP 2: Resurssi- ja tuote-analyysit, WP 3: Markkinaselvitykset, WP 4: Matkailun toimijat ja hallinnointi, WP 5: Innovatiiviset matkailuratkaisut. Luke osallistuu lähinnä työpaketteihin 1 ja 5, joista WP1 määrittelee matkailun panoksen Norjan biotalouteen. Tutkimus arvioi kriittisesti matkailun dynamiikkaa laajemmassa ympäristö-, sosiaali- ja talouskontekstissa. Alan tuotos eri yhteiskunnallisiin julkisiin hyödykkeisiin, paikallisiin talouksiin ja kestäviin paikallisyhteisöihin on yhtä tärkeä tässä laajemmin määritellyssä biotaloudessa. WP 1 lähestyy matkailua neljällä eri tavalla: (i) analyysi NTB -tarjonnan rakenteesta, (ii) yhteiskunnallisten muutosten ja trendien analyysi, (iii) NBT -palveluiden analyysi ja (iv) yhteisön resilienssi. WP5 sisältää kolme integroitua osaa, jotka perustuvat hypoteesiin, jonka mukaan norjalaisen NBT -sektorin arvonkehitys lisääntyy (i) älykkäät tuotepaketit, (ii) tieto- ja viestintätekniikan ratkaisut markkinoiden viestintään ja (iii) tietoon perustuva yrittäjyys. Tavoitteena on tarjota innovatiivisia matkailuratkaisuja, joissa hyödynnetään eri työryhmien tietoja ja tuloksia sekä tapaustutkimuksia.

Uudet keinot metsä- ja vesialueiden kestävän virkistys- ja matkailukäytön kehittämiseksi ja turvaamiseksi Virkein (2016–2017). Metsä- ja vesialueiden matkailu- ja virkistyspalveluihin liittyy merkittäviä kasvumahdollisuuksia. Kestävän virkistys- ja matkailukäytön kehittämiseksi tarvitaan tietoa sektorin talous- ja hyvinvointivaikutuksista, kasvupotentiaalista sekä uusista innovaatiosta ja liiketoimintamahdollisuuksista. Luontoon perustuvat matkailu- ja virkistyspalvelut perustuvat vahvasti monimuotoisuuden ja ekosysteemipalveluiden turvaamiseen ja tuotteistamiseen. Tätä varten tarvitaan tietoa ja kokeiluideoita uudeltaisista rahoitusmalleista, joilla metsä- ja vesialueilla luonnon monimuotoisuus ja ekosysteemipalveluja voidaan turvata ja lisätä. Hankkeen päätavoitteina ovat i) metsien ja vesialueiden kestävän virkistys- ja matkailukäytön kehittäminen sekä ii) luonnon monimuotoisuuden ja ekosysteemipalvelujen uusien rahoitusmallien arviointi. Hanke tuottaa yhteenvedotietoa virkistys- ja matkailupalveluiden nykytilasta, sektorin kasvupotentiaalista sekä uuden liiketoiminnan syntymisen mahdollisuuksista. Lisäksi arvioidaan nykyisten tietovarantojen riittävyyttä, tiedon luotettavuutta ja tilastoinnin kehittämisen tarvetta. Hankkeessa arvioidaan myös Suomen olosuhteisiin soveltuvia uusia rahoitusmalleja ja kannustimia, joilla luonnon monimuotoisuutta ja ekosysteemipalveluja voidaan turvata metsä- ja vesialueilla.

Sektorin kehittäminen liittyy useamman ministeriön toimialueisiin ja kehittämisstrategioihin, erityisesti Matkailun kasvun ja uudistumisen tiekarttaan 2015–2025, valtakunnallisiin ja alueellisiin strategioihin ja kasvuohjelmiin (esim. Hyvinvointimatkailu - FinnRelax 2015, Lapin matkailustrategia 2015–2108) ja Suomen biotalousstrategiaan (TEM 2014). Hankkeen keskeisiä käsitteitä ovat luontomatkaileminen, hyvinvointimatkailu, vesistömatkailu, luonnon virkistyskäyttö, ekosysteemipalvelut, rahoitusmallit. Vuonna 2016 tehdään teema-alueen osa-alueista yhteenvetokatsaus. Vuonna 2016–2017 toteutetaan yrittäjille suunnattu kysely ja keväällä 2017 järjestetään alan toimijoille suunnatut alueelliset työapajat. Luke toimii hankkeen koordinaattorina. Työ toteutetaan yhteistyössä Itä-Suomen yliopiston ja Suomen ympäristökeskuksen kanssa.

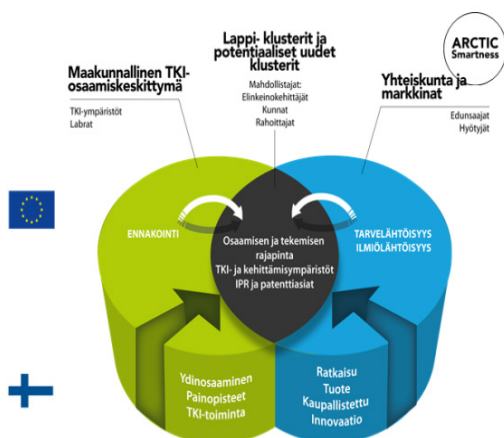
4.4. Arktisen biotalouden kumppanuus

Arktisen kumppanuuden määrittelyssä keskeisenä on mainittu monipuolinen alueellinen ja paikallinen yhteistyö ja aluelähtöisyyden vahvistaminen arktisessa yhteistyössä sekä uudeltaisien kumppanuuksien rakentaminen muun muassa julkisen ja yksityisen välillä, erityisesti vahvistamalla yritysten toimintaedellytyksiä ja toimijoiden verkottumista Barentsin alueella (Lappi, Pohjois-Pohjanmaa ja Kainuu).

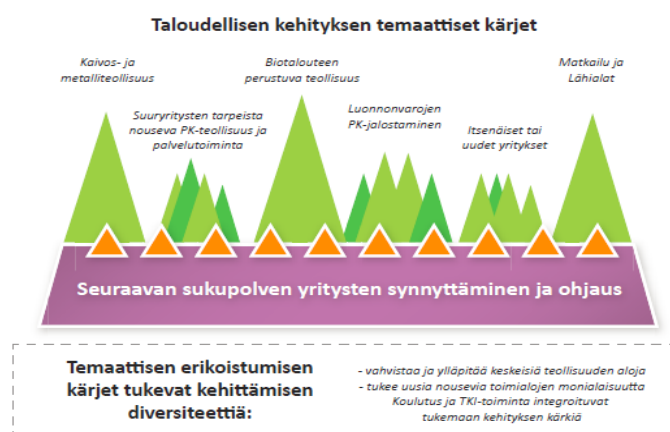


Kuva 13. ASE- hanke. (Lapin liitto 2017).

Lapin alue on lähtenyt vahvasti kumppanuuksien rakentamiseen ja koostanut sen laajaksi ASE-hankkeeksi. Siinä toimivien maakunnallisesti keskeisten tutkimus- ja kehittämisorganisaatioiden muodostama tutkimuksen, kehittämisen ja innovaatioiden verkoston on tarkoitus mahdollistaa uudenlaisen monitieteisen rajapinnassa syntyvän maakunnallisen osaamisen kehittymisen. Hankkeen kaikki osapuolet ovat toteuttamassa osaamiskeskittymää (Center of Arctic Smartness Excellence, ASE) ja luomassa sille osaamis pohjaa ja yhteisiä tavoitteita. Kehittämisen kärjet Lappi kehitti älykkään erikoistumisen strategiassaan³⁷. Luke on vahvasti mukana hankkeessa sekä toimijana että ohjausryhmässä. Hankkeen muina toimijoina ovat: Lapin liitto, Geologian tutkimuskeskus, Kemin Digipolis Oy, ProAgria, Lapin ammattikorkeakoulu, Lapin yliopisto ja Rovaniemen Kehitys Oy. Hanketta koordinoi Lapin yliopisto.



Kuva 14. Arctic Smartness. (Lapin liitto 2017).



Kuva 15. Taloudellisen kehityksen temaattiset kärjet. (Lapin liitto 2017).

³⁷ http://www.lappi.fi/lapinliitto/c/document_library/get_file?folderId=53982&name=DLFE-21454.pdf

Älykäs erikoistuminen on jossain määrin mukana myös Kainuun liiton maakuntaohjelmassa, mutta kumppanuuksien rakentaminen älykkään erikoistumisen ympärille ei yhtä vahvana kuin Lapissa. Pohjois- Pohjanmaan älykkään erikoistumisen³⁸ painopisteitä ovat:

- ICT- ja ohjelmistoala, ml. integroituminen eri toimialojen liiketoimintaan
- Perusteellisuuden arvoketjut: metalliteollisuus, puuraaka-aineen jalostaminen
- Puhtaat teknologiat, ml. energia
- Terveys- ja hyvinvointiteknologia

Edellä kuvatut rakenteet luovat pohjan myös Luken tutkimuksen kumppanuuksien tutkimisella ja kehittämiselle. Temaattisesti tutkimukselliset kumppanuuksien kehittämiset voivat liittyä mihin tahansa Luken neljästä tutkimusteemasta. Pohjoisen biotalouden teemassa kumppanuuksien kehittämistä tarvitaan maankäytön suunnittelun optimoinnissa ja rinnakkaisten tuotantomuotojen yhteensovittamisessa. Tuotantoteknologian erikoistuessa kumppanuuksien tarve sekä ketju- että horisontaalisuuntaan lisääntyy, vihreän biotalouden kaskaditavoitteisessa erikoistuuotteiden kehittämisessä ja kiertotaloudessa kumppanuuksien tarve on itsestään selvä kun alkuperäbiomassan eri jaokkeet pitää pystyä jakamaan eri toimijoiden kesken. Puurakentaminen ja kaikki luontolähtöiset palveluelinkeinot toimivat kumppanuuspohjalta. Sinisen biotalouden alueelta löytyy täysin analoginen kumppanuustarpeen rakennelma. Innovatiivinen elintarvikeketju teema toimii jo nimensä mukaisesti enemmän ketjuyhteistyön varassa ja tästä osittain juontuu sen ongelmat – hyvin usein uutuustuotteiden laaja markkinoille pääsy estyy kun tuotantoketjusta puuttuu joku olennainen välitoimija eikä kumppanuusrakenteiden kautta ole valmiuksia sellaisen löytämiseen. Kestävä luonnonvaratalous yhteiskunnassa teemalle olisi luontaista julkisen ja yksityisen sektorin välisten kumppanuuksien rakentamiseen. Kumppanuuksien korostaminen Luken hankkeistustematiikassa ei kuitenkaan ole vielä vahvaa tässä ohjelmassa eikä muissakaan kolmessa. Luken asiakastyöryhmä ASKO pyrkii nimenomaan aktiivisesti vahvistamaan strategisia kumppanuuksia.

Seuraavassa muutamia hanke-esimerkkejä:

Metsäalan toimintaympäristön kehitys ja tuotteiden markkinat (Tieteenalojen toiminta, metsien käytön taloudellinen ja sosiaalinen kestävyys) (2015–2025). Tämän tieteenalahankkeen tehtävänä on tieteenalaan liittyvän tutkimuksen ja siihen tarvittavan rahoituksen saamisen edistäminen. Projektissa pidetään yhteyttä kotimaisiin ja ulkomaisiin metsiin perustuvan biotalouden sidosryhmiin tavoitteena saada aikaan yhteisiä monitieteisiä tutkimus- ja kehitysprojekteja. Keskeistä on pitää yllä ja luoda verkostoja metsäpolitiikan päättäjiin ja käytännön sidosryhmiin, osallistua tutkimuksen ja tutkimusrahoituksen suunnitteluun, toimia asiantuntijana yliopistojen ja muiden organisaatioiden tutkimusohjelmien ja projektien ohjausryhmissä, tehdä vaikuttavuusarviointeja, osallistua tutkimuksen arviointipaneelisiin sekä toimia erilaisissa työryhmissä kansainvälisellä tasolla ja kotimaassa.

Metsä2060 – Suomen metsäbiotalouden kestävyys ja maankäytön skenaariot (2016–2017). Metsä2060-hankkeen tavoitteena on analysoida metsien eri tuotteiden ja palveluiden välisiä vaihtosuhteita eri maankäyttöstrategioissa. Analyysi perustuu 50 vuodelle laskettaviin skenaarioihin Suomen metsien tuotanto- ja käyttömahdollisuuksien kehittymisestä eri maankäyttöskenaarioissa. Tulokset raportoidaan vaihtosuhteina, joissa tarkasteltavina muuttujina ovat mm. hakkuukertymät, hiilinielu ja säästöpuut. Tuloksia voidaan tarkastella myös tiettyjä tuotanto- ja käyttötavoitteita vastaavina maankäyttöstrategioina. Tulosten tarkastelu tehdään vuorovaikutteisesti eri sidosryhmien kanssa. Tulokset palvelevat metsä-, ympäristö-, ilmasto-, energia- ja teollisuuspolitiikan valmistelua ja strategista suunnittelua.

Tutkimuksen ja kalastajien välinen kumppanuusohjelma TUKALA (2016–2019). Hankkeessa luodaan ja kehitetään tutkimuksen ja kalastajien välisiä verkostoja, jotka pyrkivät ratkaisemaan kaupalli-

³⁸ http://www.pohjois-pohjanmaa.fi/aluekehitys/%C3%84lyk%C3%A4s_erikoistuminen

sen kalastuksen ongelmia ja edistämään kaupallisen kalastuksen jatkuvuutta, tehostavat tiedonkeruuta ja lisäävät kalakantojen seurannan ja tutkimuksen laatua. Tuotoksena ovat toimintamallit kalastajien ja tutkimuksen väliselle kaksisuuntaiselle tiedonkululle ja tiedon yhteistuotannolle, sovellukset tiedonkulun helpottamiseksi, pyyntitekniset ratkaisut kalastuksen valikoivuuden edistämiseksi ja hylkeiden ja merimetsojen aiheuttamien vahinkojen vähentämiseksi, toimintamalli vierasainepitoisuuksien kustannustehokkaalle seurannalle.

Hyötyä biotalouden verkostoista Kainuussa – Puun arvoketjun tehostaminen kannolta käyttökohteisiin Lähikuitu (2017). Suomen uuden biotalousstrategian mukaisesti biomassojen saatavuus kilpailukykyiseen hintaan ja luotettavasti on yritysten sekä investointien perusta. Puubiomassan hinta käyttöpaikalla on kansainvälisessä vertailussa varsin korkea ja kilpailukykyimme kannalta on välttämättömää luoda uusia toimintamalleja puukauppaan ja puunhankinnan arvoketjuun. Työn tuloksena laaditaan raportti, jossa kuvataan ehdotukset uusiksi toimintamalleiksi ja keinoiksi, joilla puubiomassan tehdashinnan kilpailukykyä voidaan parantaa. Laaditaan esimerkkilaskelmat, joissa kuvataan uusissa toimintamalleissa esitettyjen muutosten kustannusvaikutus puubiomassan tehdashintaan, euroa per kiintokuutiometri.

Understanding food value chain and network dynamics VALUMICS (2017–2021). VALUMICS-hankkeen yleisenä tavoitteena on tarjota päätöksentekijöille koko elintarvikeketjujen ketjuja kattavia lähestymistapoja ja työkaluja, joiden avulla he voivat arvioida strategisten ja toiminnallisten politiikkojen vaikutusta elintarvikkeiden arvoketjujen joustavuuden, oikeudenmukaisuuden ja kestävyysparantamiseen. Hanke kehittää ja analysoi elintarvikeketjujen rakennetta, dynamiikkaa, resilienssiä ja vaikutusta elintarvikkeiden turvallisuuteen, talouteen ja ympäristöön ja arvioi lähestymistapojen ja työkalujen sopivuutta. Lopullisena tavoitteena on kehittää integroitu mallinnus lähestymistapa elintarvikkeiden arvoketjuista ja osoittaa vaihtoehtoja liiketoimintastrategioiden parantamiseen sekä luoda ennakointi-skenaarioita kuvaamaan näiden elintarvikeketjujen mahdollista kehitystä. Hankkeella on Horisontti 2020:n rahoitus SC2 Elintarviketurva, kestävä maa- ja metsätalous, meri- ja meri- ja sisävesitutkimus sekä biotalous alueelta.

5. Tutkimusverkostot ja arktinen spin-off potentiaali

5.1. Luken tutkimusverkostojen tilanne

Kansallinen verkostoituminen

Tutkimusverkostojen osalta tarkastellaan tutkimusverkostoja ja kumppaneita, rahoittajaverkostojen jäädessä tämän tarkastelun ulkopuolelle. Tarkastelu pohjautuu Luken tutkimushanke listaukseen. Tiivistetysti voidaan todeta että, Luken tutkimustoiminta on monipuolista ja verkostojen toimijatahot edustavat laajalti eri yhteiskunnan toimijoita. Alueiden välistä yhteistyötä on olemassa, mutta usein hankkeet kohdistuvat tietyn alueen kehittämiseen ja toimijoihin. Tutkimushankkeisiin linkittyvä yliopistoyhteistyö kattaa lähes koko maan yliopistot ja korkeakoulut. Ammattikorkeakoulu yhteistyötä on etenkin Lapin ja Oulun ammattikorkeakoulujen kanssa. Tutkimuslaitosten osalta yhteistyötä on erityisesti Syken, Ilmatieteen laitoksen, TEHY:n, VTT:n, GTK:n kanssa. Lisäksi Maanmittauslaitos ja Tilauskeskus ovat mukana useissa hankkeissa. Kansallisista tutkimusverkostoista LYNET kokoaa yhteen luonnonvara- ja ympäristötutkimuksen tekijät ja verkottaa eri tutkimuslaitosten tutkijoita myös biotalouden tutkimuksen osalta. Etujärjestöistä yhteistyötahoja ovat sekä suomen- että ruotsinkieliset maatalouden etujärjestöt ja monet yhdistykset ja osuuskunnat (esimerkiksi Metsänhoitoyhdistykset). Kehittämisen ja neuvonnan järjestöistä yhteistyötä tehdään kattavasti esimerkiksi seuraavien tahojen kanssa: Suomen metsäkeskus, Tapio Oy, Pro Agriat, Metsäteho, Agrinnotech, Ramboll, Ukipolis, Gaia Consulting. Viranomaistahoista Evira on mukana monissa elintarviketurvallisuuteen linkittyvissä hankkeissa. Tutkimuskumppaneina ovat useat biotalouteen linkittyvät Lapin, Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun pk-yritykset (esimerkiksi Arctic Warriors Oy, Detria Oy), yritysverkostot sekä maa- ja metsätalousyrittäjät. Yritysyhteistyötä tehdään useiden isompien yritysten (esimerkiksi Yara, Bayer Crop Science, Hankkija Oy, A-Tuottajat Oy) kanssa.

Kansainvälinen verkostoituminen

Lukessa tehdään arktiseen biotalouteen liittyvien tutkimushankkeiden myötä paljon kansainvälistä yhteistyötä. Etenkin EU- rahoitteiset hankkeet kuten Horizon muodostavat laajoja kansainvälisiä tutkimuskonsortioita. Esimerkiksi INTERACT (International Network for Terrestrial Research and Monitoring in the Arctic) ympäristön muutoksen havainnointiin keskittyvä tutkimusinfrastruktuurihankkeessa ovat mukana muun muassa Pohjois-Euroopan maita, Venäjä, Yhdysvallat, Kanada, Grönlanti, Islanti, Färsaaret ja Skotlanti. DIVERSIFOOD hankkeessa on mukana 22 partneria kymmenestä eri Euroopan maasta. Yhteistyötä tehdään niin kansainvälisten yliopistojen ja tutkimuslaitosten kuin ministeriöiden ja yritysten kanssa. Paljon hankeyhteistyötä on esimerkiksi Pohjoismaisten yliopistojen ja tutkimuslaitosten kuten Sveriges lantbruksuniversitetin (SLU), Umea Plant Science Center, Norwegian Institute of Bioeconomy Research (NIBIO), Norwegian University of Life Sciences (NMBU), Norwegian Institute of Water Research (NIVA) ja Århus University kanssa. Luke on vahvasti mukana NordForsk yhteistyössä (Pohjoismaisen ministerineuvoston alainen toimijaorganisaatio), jonka tavoitteena on vahvistaa pohjoismaista tutkimusyhteistyötä. Barentsin alueen näkökulmasta suurin osa yhteistyöverkostoista liittyy Pohjoismaiden kanssa toteutettavaan yhteistyöhön. Venäjän kanssa tehdään rajat ylittävää yhteistyötä hanketasolla ja esimerkiksi Luken Joensuun yksikkö on tehnyt pitkään Venäjä-yhteistyötä metsäbioenergia- ja metsävaratietoasioissa. Heidän yhteistyökumppaninsa ovat olleet erityisesti Karjalan ja Komin tasavalloissa sekä Arkangelin alueella (esim. <https://www.luke.fi/projektit/iskra/>). Verkostoitumista on myös Kanadan, Yhdysvaltojen ja Grönlannin kanssa.

Konkreettisten tutkimushanke yhteistyön lisäksi Luke on mukana useissa verkostoitumiseen tähtäävissä hankkeissa. Tutkimusverkostoista esimerkiksi COST toimii foorumina tutkijoiden ja tieteen tekijöiden yhteistyötä edistäen ja yhdistää useiden Euroopan maiden tutkijoita. Luke on mukana myös monissa eurooppalaisissa luonnonvarojen tilan ja ekologisen tutkimuksen seurantaan liittyvissä

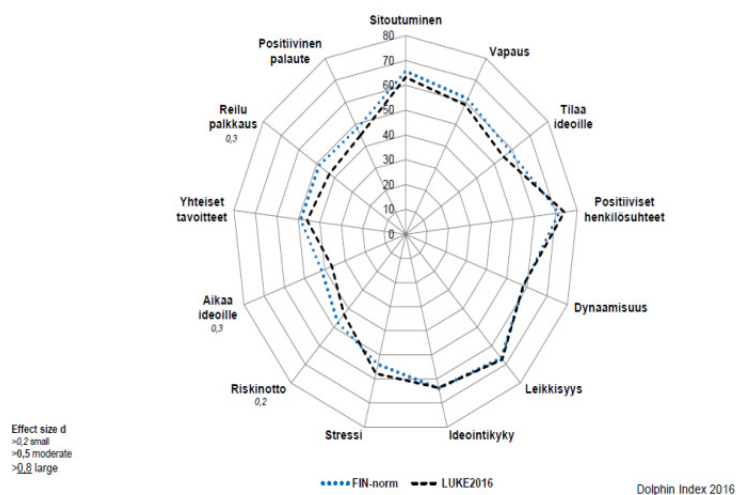
verkostoissa kuten ICP Forest (the International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests), ICP Integrated Monitoring- ja LTER (The Long Term Ecological Research).

5.2. Tutkimuksen spin-off potentiaali

Spin-off toiminnoilla pyritään kaupallisesti hyödyntämään tutkimuslaitoksissa/korkeakouluissa tuotettua tietoa, teknologiaa ja tutkimustuloksia. Spin-off -yrityksillä tarkoitetaan siten uusia tutkimuslähtöisiä yrityksiä ja liiketoimintaa. Spin-off voi saada alkunsa myös julkisen palvelutoiminnan yksityistämisestä. Tästä hyvänä esimerkkinä ovat ruokapalvelun ja matkailun osalta toiminnot, jotka ovat saaneet alkunsa julkisen ruokapalvelun tai esimerkiksi kunnallisen matkailuhankkeen pohjalta. Spin-off yritys voi tehdä yhteistyötä lähtöorganisaationsa kanssa mutta usein spin-off -yritykset kuitenkin pyrkivät itsenäisiksi ja jopa kilpailevat lähtöyrityksen kanssa. Esimerkiksi ruokapalvelujen tuottamisen osalta löytyy rinnakkain täysin kuntien omistamia toimintayksiköitä, julkisen hallinnon pääomistuksessa olevia voittoa tuottamattomia yrityksiä ja täysin yksityisiä liiketoimintaperiaattein toimivia yksiköitä.

Luken tutkimuksen osalta on tehty yleisluontoinen spin-off potentiaalın kartoitus (kysely henkilöstölle) ja sen tulokset julkaistu graafisesti. Innovaatioprofiilin mukaan innovaatioilmaston kehittämisen haasteet liittyvät ideoivan ajan määrään, riskinottoon ja mahdollisuuksiin, yhteisiin arvoihin sitoutumiseen sekä palkkaukseen. Näihin kehittämistarpeisiin Luke on jo reagoinut ja toteuttanut korjaavia toimenpiteitä.

Innovaatioilmaston profiili LUKE vs. FIN-norm



Kuva 16. Innovaatioilmasto profiili. (Luke 2017)

Tämän raportin sisällöllisissä teemoissa: ilmastokestävydessä, suomalaisen ruuan vientiponnisteluissa ja luontomatkailun toimintaympäristössä löytyy paljon erilaisia rooleja, joissa spin-off toiminnoille löytyy mahdollisuuksia. Ilmastokestävyttä ja varsinkin suomalaisen ruuan viennin ja arktisen matkailun tulostavoitteiden jalkauttaminen osoittaa, että tutkimusta ei tehdä laajamittaisesti ainakaan loppuasiakkaan rajapinnassa, jossa spin-off toimintojen aktivointi olisi kaikkein perinteisintä. Tutkimussisällöissä yhteiskehittämisoitteella, verkostoitumisten johtamiseen liittyvillä tutkimuksilla samoin kuin älykkäiden kumppanuuksien johtamisella ei ole ainakaan vielä riittävän vahvaa roolia ja siksi spin-off toteutumukset ovat jääneet vähäisiksi.

Spin-off aktiivisuuden lisääminen edellyttäneen edelleen korjauksia yleisen innovaatiopotentialin parantamiseksi ja toisaalta tutkimuksen suuntaamiseksi siten, että tutkimustuloksille löytyy liiketoiminnallisesti aktiivisempi rajapinta ilmastokestävyuden sekä ruuan vientiin ja arktiseen matkailuun liittyvien kehitysprosessien ja loppuasiakkaan osalta. Tämä edellyttää entistä vahvempaa älykkäiden kumppanuuksien rakentamista kaikilla tasoilla ja tutkimuksen painopisteiden osittaista siirtoa tukemaan tätä näkökulmaa. Asiakasvetoinen toimintatavan vahvistaminen sekä luottamuksen rakentaminen yritysten ja tutkimustoiminnan välillä on avainasemassa älykkäiden, strategisten kumppanuuksien luonnissa.

6. Tulostavoitteet ja tulosten jalkauttaminen arktisen yhteistyön painopisteiden kannalta

Tulosten jalkauttamisista painopisteiden näkökulmasta tehdään useilla tavoilla. Tieteelliset julkaisut, artikkelit, kirjat ja muut julkaisut, konferenssit ja seminaarit, web-sivustot ovat perinteisiä tapoja tieteellisten tulosten julkaisuun ja tiedon levittämiseen. Luken web- sivuilta löytyy kattavasti tietoa esimerkiksi ilmastomuutoksen vaikutuksesta luonnonvaroihin (<https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/ilmastonmuutos/>) sekä linkitykset tutkimushankkeisiin ja julkaisuihin.

6.1. Ilmastokestävyyden näkökulma

Julkisen sektorin osalta ilmastokestävyyteen³⁹ ja ilmastoresilienssiin (resilienssi käsite kts. kappale 4.1) liittyvän sopeutumistyön tavoitteena on auttaa yrityksiä, kansalaisia, viranomaisia ja yhteiskunnan päättäjiä ennakoimaan ilmastomuutoksesta aiheutuvia riskejä ja varautumaan niihin siten että ne pystyvät toimimaan joustavasti erilaisissa häiriötilanteissa ja toipumaan sekä kehittymään niiden jälkeen. Esimerkiksi yhteiskunnan toimintaa ylläpitävä tekninen infrastruktuuri tulee suunnitella ja toteuttaa siten, että se toimii moitteettomasti ja turvallisesti kaikissa tilanteissa koko elinkaarensa ajan. Nyt tehtävien investointien on säilytettävä toimivuutensa vielä kymmenien vuosien päästä. Ilmastokestävyyttä arvioimalla tulee voida osoittaa haavoittuvuudet ilmastomuutokselle ja potentiaalisille ilmastoriskeille, joita ovat esimerkiksi: lämpötilan nousu, kuivien jaksojen piteneminen/lisääntyminen, sateisuuden lisääntyminen, lisääntyvät taudit ja tuholaiset, merenpinnan nousu, ääriolosuhteiden lisääntyminen (myrskyt, rankkasateet, kovat tuulet), vedensaantiin liittyvät häiriöt, roudattoman ajan piteneminen, kelirikon lisääntyminen, sähkönjakelun häiriöt, ilmastopakolaisuus. Kestävyyttä voidaan edistää esimerkiksi riskiarvioinneilla ja varautumissuunnitelmilla tai tiedonlähteitä ja verkostoja hyödyntämällä. Sopeutuminen tarkoittaa toimia ja muutoksia sosiaaliin, poliittisiin, taloudellisiin, teknologisiin ja ympäristökysymyksiin sekä elämäntapoihin liittyen.

Edellä kuvatun perusteella odotukset Luken tutkimukseen kohdistuvat ilmastomuutoksiin liittyvien haavoittuvuuksien identifiointiin, varautumisvalmiuksien rakentamiseen ja laajempien riskinarviointien ja varautumissuunnitelmien laadintaan sekä toiminnan suunnittelussa että investoinneissa eri yhteiskunnan tasoilla, tämän arvioinnin puitteissa ensisijaisesti arktisessa ympäristössä.

Luken tutkimuksen ilmastokestävyyteen liittyvässä otannassa löytyy erittäin suuri joukko projekteja, jotka keskittyvät ilmastokestävyyden tyyppiseen varautumiseen metsän kasvun, vaihtoehtoisten kasvatustekniikoiden, uusiutumisen, metsänkäsittelyvaihtoehtojen sekä metsärakenteisen ja taloudellisen tuottavuuden välisiin suhteisiin, mittaus ja arviointitekniikkaan, inventointiin, ennusteiden laadintaan ja tuottokyvynparantamiseen. Paikkatietotekniikka, kaukokartoitus, satelliittikuvadata ja myös 3 D-datan käsittely on laajamittaisesti käytössä ja käytetään aineistojen tulostuksissa. Uutena piirteenä mukaan on tullut myös metsiä koskevan moniarvoisen metsänomistajilta tai kansalaisilta kerättävän tiedon kokoaminen. Myös metsätalouteen kohdistuvat fyysiset uhat kuten sään ääri-ilmiöt, tuulituhot sekä ilmastomuutokseen liittyvät kasvinsuojeluongelmat ja niiden torjunta ovat esillä. Puun kasvu ja riskiennusteita suhteutetaan puuaineksen hakkuumahdollisuuksiin saatavuustavoitteisiin eri käyttövaihtoehtoja vasten.

Lisäksi Lukessa tehdään jonkin verran jalostuksellista ilmastokestävyyteen liittyvää tutkimusta sekä ja aluskasvillisuuden merkitystä ilmastokestävyyden, kasvihuonekaasupäästöjen, monitoimisen tuotannon ja kierrätyskasvillisuuden näkökulmasta. Lapin kontekstissa edellä mainittuihin aiheisiin liittyy myös rinnasteinen poron laiduntaminen tai virkistysaluerakentaminen. Lisäksi Lapin kannalta tärkeä työ koskee kaukokulkeumien seurantaa. Metsäalustojen ravinteisyys on yksi ilmastokestävyyden muoto varsinkin yhdistettynä turvemaiden ojituskysymyksiin ja tässä yhteydessä kasvihuonekaa-

³⁹ https://prezi.com/ydwrtd0fcb_y/julkinen-sektori-ilmastokestavyden-tyokalut/#

supäästöihin. Lapin metsien suoekosysteemit ovat kokonaisuudessaan tärkeitä. Myös yhdyskuntaliikenteen käyttömahdollisuutta metsälannoitteena tutkitaan. Lannoittamisen yhteydessä raskasmetallikontaminaatio ja huuhtoutuminen ovat lähes väistämättä mukana. Lisäksi Lapin metsissä poronhoidon mahdollisuuksien ja kestävyiden tutkiminen on luonnollisesti esillä. Uutena näkökulmana mukaan on tullut metsän sivuvirtojen hyödyntäminen. Puun ja metsäalueiden hiilinielumittaus sekä metsien sivuvirtojen hyödyntäminen on ilmasto vaikutusten minimoimisen kannalta olennaista. Metsänomistajien aktivointi on puolestaan mukana myös Luken tulostavoitteissa.

Kaiken kaikkiaan maankäytön suunnittelu, aina peltomaista metsiin ja heikkokasvuisin soihin sekä kitualueisiin, on ilmastokestävyysnäkökulmasta mukana samoin kuin näihin linkittyvät strategiset ja politiikkakehittämiset. Metsän rinnalla myös kotieläimet, erityisesti naudat ja niiden ympäristöpäästökysymykset ovat esillä, samoin kuin metaanituotanto muistakin lähteistä. Hankkeissa tarkastellaan viljelykasvien sopeutuvuutta ilmastonmuutoksen edetessä muuttuviin ympäristöolosuhteisiin sekä mekanismeja, joilla kasvit sopeutuvat erilaisiin kasvuolosuhteissaan esiintyviin abioottisiin ja bioottisiin stresseihin. Nurmen tuotannon ja biokaasuteknologian tehokas ja kestävä integrointi on yhtenä tutkimuskohteena. Hankkeessa tarkastellaan myös ilmastonmuutokseen varautumista, muun muassa tarkastelemalla tukitoimia, joilla muutoksen negatiivisia vaikutuksia nieriäkantoihin voitaisiin lieventää.

Seuraavassa esimerkkejä aiheeseen liittyvistä Luken tutkimushankkeista:

Menneisyys numeroina – Ympäristöanomalioiden tutkimukset puun vuosilustojen kautta QUANOMAL (SA 288267, 2015–2019). QUANOMAL- projekti tutkii ilmastokatastrofien (esim. tulivuorenpurkaukset, aurinkopurkaukset) vaikutusta metsäekosysteemeihin vuosituhansien aikana. Metsäekosysteemien lisäksi kasvuedellytysten muutokset vaikuttavat maatalouden satoihin ja välilliset vaikutukset yhteiskuntien toimintaan saattavat olla vakavia. Puiden vuosilustot ovat merkittävä luonnonarkisto, jonka avulla ilmastokatastrofien merkitystä voidaan analysoida. Auringon aktiivisuuden vaihtelut, valon määrä ja lämpötila- ja kosteusolosuhteet vaikuttavat puiden kasvuun, puuaineen tiheyteen ja niiden isotooppisuhteisiin yhteyttämisen kautta. QUANOMAL- hanke tutkii ympäristöanomalioiden vaikutuksia puiden vuosilustokronologioihin. Lustonleveys kuvaa puun kasvunopeutta, puuaineen tiheys kasvukauden lämpötilaa, hiili- isotooppisuhde (^{13}C) valon määrää ja happi-isotooppisuhde (^{18}O) veden saatavuutta. Eri muuttujat antavat monipuolisen kuvan puun kasvun vaihtelusta ja sen ilmastollisista edellytyksistä anomalioiden aikana. Yhteyttämismallien avulla luodaan yhteys ilmastorekonstruktioiden ja yhteyttämiseen pohjautuvan perustuotannon välille. Konsortio (Luonnontieteellinen keskusmuseo (HY) ja Luke) jatkaa organisaatioiden pitkäaikaista yhteistyötä puun vuosilustotutkimuksissa. Projekti kerää vuosituhansien mittaisen sarjan mäntyjen lustonäytteitä Lapista. Maastotyöt, näytteiden käsittely, ajoitus ja lustonleveyden mittaus tehdään Lukessa, isotooppimittaukset tekee Luomus, ja tiheysmittaukset toteutetaan ostopalveluna. Tulosten hyödyntämisvaiheeseen sisältyy yhteistyötä mm. arkeologien ja yhteiskuntatieteilijöiden kanssa.

Sää- ja ilmatoriskien arviointi ja toimintamallit SIETO (2017–2018). Hankkeen työpaketit muodostuvat seuraavasti: 1) Säähän liittyvien ilmiöiden ja ilmastonmuutoksen haavoittuvuus- ja riskiarviointi, 2) Perusta riski- ja haavoittuvuustarkasteluiden seurannalle, kehittämiselle ja säännölliselle päivittämiselle ja 3) Tunnistetut muuttujat kuvaamaan sopeutumista ja/tai ilmastoresilienssiä.

Myrskytuhojen tienvarsi-inventointi MYTI (2016–2017). Ilmastonmuutoksen on ennustettu lisäävän kovien tuulien ja myrskyjen osuutta Suomessa. Ilmaston lämpenemisen seurauksena puiden myrskytuhoriskit kasvavat etenkin syksyisin, koska maa on pidempään sulana ja puut ovat alttiimpia kaatumaan juurineen. Toisaalta talviaikaisen sadannan lisääntyminen kasvattaa puiden lumikuormaa ja altistaa ne talvisille tuulituhoille. Suurialaisen myrskytuhoon tapahduttua tarvitaan nopeasti luotettava tilannekuva tuhojen laajuudesta. Tilannekuvan perusteella viestitään ja lisätään eri toimijatahojen tietoisuutta jatkotoimenpiteiden suunnittelun ja toteutuksen käynnistämiseksi. Projektin tavoitteena on kehittää edullinen menetelmä nopean ja luotettavan tilannekuvan saamiseksi. Projektissa tuotetaan malli tuhojen havaitsemisen todennäköisyydestä tieltä käsin sekä menetelmä tuhon mää-

rän (tuhoutunut puusto (m³), tuhopinta-alan (ha)) ja laadun estimoimiseksi. Mallien luotettavuuden parantamiseksi käytetään olemassa olevaa tuhoalueen metsävaratietoa.

Pathways for linking uncertainties in model projections of climate and its effects PLUMES. (2014–2018). PLUMES pyrkii merkittävästi parantamaan ilmastomuutoksen vaikutusten, sopeutumisen ja haavoittuvuuden (IAV) analyysin keskeisten epävarmuustekijöiden kvantifiointia ja raportointia keskittyy Suomeen ja kahteen sektoriin, maatalouteen ja ihmisten terveyteen. Se tarjoaa alueellisen tulkin uudesta maailmanlaajuisesta pakottavasta kehiksestä (edustavat keskittymiskäytännöt) ja sosioekonomisista (yhteiskunnallisista ja taloudellisista yhteyksistä) skenaarioista ja soveltaa sitä yhdessä parempien ilmasto-, viljelykasvien ja muiden mallinnusmenetelmien kanssa. PLUMES aikoo (1) kehittää ilmasto-skenaarioita Suomeen, mutta laajentamalla niiden soveltamisalaa ja esitystapoja: (2) kuvaillaan narratiivisesti vaihtoehtoisia tulevaisuuden sosioekonomisia ja teknologisia kehityssuuntia Suomessa, jotka ovat yhdenmukaisia maailmanlaajuisen SSP -tarinoiden kanssa (3) Tunnistaa keskeiset epävarmuustekijät ilmastomuutosvaikutusten mallintamiseen viljelykasveille ja sääolosuhteisiin liittyvälle kuolleisuudelle: (4) kuvaavat Suomen RCP / SSP -skenaarioiden osia ja niiden mahdollisia vaikutuksia maatalouden tuotantopotentiaaliin ja (Sekä biofyysiset että sosioekonomiset ulottuvuudet) ja ikääntyneiden haavoittuvuuden ääriolosuhteisiin tulevissa muutoksissa; ja (5) tarjota pääsyä ja ohjausta uusiin skenaarioihin ja uusiin välineisiin vaikutusten ja niiden luontaisten epävarmuustekijöiden määrittämiseksi.

Integrated modelling of Nordic farming systems for sustainable intensification under climate change NORFASYS (2013–2017). Maailman elintarviketurvan ja maatalouden kestävyden varmistamiseksi tulevana vuosikymmeninä tarvitaan maatalouden kestävää tehostamista. Tarvitaan parempaa ymmärrystä tuottovajeista kertovista tekijöistä ja niihin liittyvien resurssien käytön tehokkuudesta. Hankkeen tavoitteena on i) kehittää uusia agro- ekosysteemi- ja viljelyjärjestelmien mallinnusmenetelmiä ja -välineitä, ii) arvioida ja integroida agro-ekologia ja sosioekonomisia tietoja ja malleja tarpeen mukaan monialaisissa skenaariotutkimuksissa iii) rakentaa Integroidun mallintamisen tutkimuskapasiteettia ja iv) koordinoita ja soveltamaa menetelmää yhdessä sidosryhmien kanssa vastaamaan maatalouden järjestelmiä (joita vilja-sika- ja maitotuotantojärjestelmät ovat luoneet) Suomessa. Tämän tutkimuksen tulokset lisäävät ymmärrystä olemassa olevista tuottovajeista ja niiden vähentämisestä eri puolilla maata ja auttavat kehittämään mielekkäitä sopeutumiskäytäntöjä, joissa yhdistyvät ilmastomuutoksen sopeutumisen vaadittavien lieventämisstrategioiden tavoitteet ja maanviljelyyn liittyvät moninaiset tavoitteet. Tutkimus toteutetaan pilottialueiden avulla.

BioSociety 3. Aalto Ilmasto- ja energiapolitiikan haasteet AFUICEP 2017. Tämän hankkeen tavoitteena on A) edistää Luken ilmastomuutoksen tutkijoiden välistä yhteistyötä, B) määrittellä yhtenäinen menetelmä maa- ja metsätalouden kasvihuonekaasupäästöjen kustannustehokkuuden analysoimiseksi, C) kerätä ja rakentaa järjestelmällinen luettelo: Päästövähennysmenetelmät ja kustannukset AF (agriculture & forestry) -sektoreilla, D) määrittellä tärkeimmät päästövähennysmenetelmien ja -kulojen tutkimustarpeet AF-aloilla ja E) Hanke ja rahoitusnäkökulmat vuosille 2018–2021. E1) tunnistaa kustannustehokkaita menetelmiä AF-aloilla vallitsevien poliittisten tavoitteiden saavuttamiseksi, E2) tuetaan ilmasto- ja energiapolitiikan valmistelua, jotta se olisi kustannustehokas sekä kotimaassa että EU: n tasolla. Kansainväliset ilmasto- ja energiapolitiikat, jotka perustuvat maiden välisiin neuvotteluihin tähtääviin kompromisseihin. Mailla on omat vahvuudet ja heikkoudet saavuttaa tavoitteita. Siten ilmastopolitiikka on jaettu aloille, joilla on omat erilliset tavoitteensa. Niinpä politiikka/nämä tavoitteet eivät usein ole optimaalisia kotimaan (sektori) tasolla kansainvälisten (yli sektorien) tavoitteiden saavuttamiseksi. Ei-optimaalisuus ilmenee esim. Päästövähennysten hyväksynnän rajoitusten välillä ja päästövähennysten hyväksymisrajoitukset. Erityisesti ilmastomuutoksen sääntelyssä on paljon rajoituksia maankäytön, maankäytön muutoksen ja metsätalouden (LULUCF) alalla, johon myös AF kuuluu. Nämä politiikat ovat kuitenkin sitovia ja sisältävät seuraamuksia maille niiden tavoitteiden pysyessä. AFUICEP -hanke käsittelee, miten nykyiset ilmasto- ja energiapolitiittiset tavoitteet voidaan saavuttaa kustannustehokkaasti AF -sektoreilla Suomessa. Hankkeessa käytetään malleja, joilla analysoidaan päästöjen vähentämiskustannuksia ja hyötyjä tasaisesti sekä pitkällä että lyhy-

ellä aikavälillä. Myös ilmasto- ja energiapolitiikan rajoitukset (esim. metsänhoidon päästöjä edistävät vaikutukset) otetaan huomioon. Edistämme Luken ilmastonmuutoksen tutkijoiden yhteistyötä metsä- ja maatalousalalla. Yhteistyötä hyödynnetään päästöjen vähentämiskustannusten ja AF -sektorin hyödyksi tärkeimpien puutteiden havaitsemiseksi. Lisäksi voidaan analysoida tarkemmin yksi potentiaalinen päästöjä vähentävä menetelmä. Yhteistyöllä autetaan keräämään ja rakentamaan järjestelmällistä luetteloa päästöjen vähentämismenetelmistä ja kustannuksista AF -sektoreilla. Edistämme tutkimuksen jatkamista tällä alalla valmistellessamme projektisuunnitelmaa ja rahoitusnäkyymiä vuosia 2018–2021. Suunnitelman pääaiheita käsitellään projektin aikana. Suora jatko tähän hankkeeseen voisi kuulua: F1) määrittellä kustannustehokkaimmat menetelmät AF -toimialojen päätavoitteiden saavuttamiseksi, F2) tukea ilmasto- ja energiapolitiikan valmistelua, jotta se olisi kustannustehokas sekä kotimaassa että EU: n tasolla.

6.2. Suomalaisen ruuan vientipotentiaalin näkökulma

Suomalaisen ruuan vientipotentiaalia on virallisella tasolla määritelty viimeisimmän ruokastrategian ja ruokapoliittisen selonteon (Ruoka 2030⁴⁰) yhteydessä. *”Maailman parasta ruokaa – Vuonna 2030 suomalaiset kuluttajat syövät kestävästi ja eettisesti tuotettua kotimaista, maukasta, terveellistä ja turvallista ruokaa. Kuluttajilla on kyky ja mahdollisuus tehdä tietoisia valintoja. Elintarvikkeiden kysyntään vastaa läpinäkyvä, osaava, joustava sekä kansainvälisesti kilpailukykyinen ja kannattava ruokajärjestelmä. Alan kasvua ja kehitystä tukee hyvin koordinoitu korkean tason tutkimus-, kehitys- ja innovaatio- sekä opetustyö. Alan markkinointi- ja vientiosaaminen on hyvällä tasolla. Suomi on vahva korkealaatuisten ja turvallisten elintarvikkeiden ja elintarvikeosaamisen vientimaa.”*

Vientipotentiaalia on käsitelty selontekoon liittyvän kilpailukykytutkimuksen (Irz et a. 2017) yhteenvedossa, jossa kiteytettynä todetaan:

- 1) Viennissä tulee keskittyä brändättyjen, korkean arvonlisän tuotteisiin ja palveluihin. Raaka-aineilla ja välituotteilla ei luoda lisäarvoa.
- 2) Brändien vientiin tarvitaan yhtä vahva paikallinen läsnäolo vientimarkkinoilla ja kotimaan toiminnassa.
- 3) Suomi- brändi tulisi purkaa sen yksittäisiin, arvoa lisääviin osatekijöihin, kuten turvallisuuteen, puhtauteen, terveellisyyteen, lisä- aineettomuuteen ja lääkkeettömyyteen. Näitä osatekijöitä arvostetaan yksittäisillä vientimarkkinoilla eri painotuksilla. Brändejä luotaessa tulee siis korostaa yksittäisten vientimarkkinoiden spesifejä tarpeita; Kiinassa tuoteturvallisuutta, Etelä-Amerikassa terveellisyyttä, Afrikassa ravitsevuutta jne.
- 4) Tarvitaan merkittäviä panostuksia vientimarkkinakohtaisten organisaatioiden ja verkostojen rakentamiseen. Vain näin saadaan luotua tarvittava uskottavuus ja pitkän aikavälin kohde- markkinaymmärrys. Ensimmäiset askeleet yhteistyön rakenteellistamiseksi on Suomessakin jo otettu: Food from Finland -ohjelma on saanut hyvää palautetta erityisesti pk-yrityksiltä ja on ensimmäinen järjestelmällinen yritys edistää vientiä koko alan ja viranomaistahojen yhteisvoimin
- 5) Asennemuutokseen ja viennin nostamiseen prioriteetiksi tarvitaan myös viranomaisten aktiivinen osallistaminen. Viranomaisten täytyy osallistua ponnisteluihin neuvonnan ja myynnin edistämisen muodossa. Esimerkiksi Tanskassa ponnistelujen takana ei useinkaan ole vain yksi yritys vaan kokonainen valtio.

⁴⁰ <http://mmm.fi/ruoka2030>

Suomalaisen ruuan markkinointia on konkreettisessa tilanteessa tarkasteltu vuoden 2016 kansainvälisessä *Slush* -tilaisuudessa (Helsingin yliopisto, Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta, Taloustieteen laitos. 2017). Yhteenveto tästä tilanteesta on kiteytettyä seuraava:

Kansainvälistä *Slush* -tyyppistä tilaisuutta voidaan hyödyntää:

- 1) Brändin ja yrityksen näkyvyyden ja tunnettavuuden kasvattamiseen
- 2) Ideoiden ja neuvojen hankkiminen
- 3) Brändiin ja yrityksen toimintaan liittyvien mielipidejohtajien tunnistamiseen ja aktivoimiseen
- 4) Liiketoimintaympäristöön vaikuttamiseen
- 5) Merkittävien sijoittajien keräämiseen

Slush esiintyjät ilmentävän todennäköisimmin ruokayritysten aktiivista kärkeä; heidän esiintymiskulttuurilleen tyyppillistä on:

- 1) Elintarvikealan startupit ovat lähes poikkeuksetta syntyneet yrittäjän oman tarpeen pohjalta
- 2) Tuote on lanseerattu nopeasti kuluttajille
- 3) Tuotteen tai palvelun ympärille on rakennettu oikeanlainen tarina
- 4) Startup -yritykset tähtäävät suoraan kansainvälisille markkinoille

Vuoden 2016 *Slush* tilaisuudesta on identifioitu neljä kansainvälistä ruokatrendiä:

- Ruoan ja ruoan kulutuksen kestävyys
- Ilmiön (movement) rakentaminen oman tuotteen ympärille
- Kuluttajien ongelmien ratkaisu ja ratkaisukeskeisyys
- Markkinoinnilliset trendit (mm. uudenlaiset palvelukonseptit, demoboothien ja keskusteluiden käyttäminen markkinoinnissa).

Mitä siis Luken ruokaan liittyvien tutkimusten tulostavoitteiden ja jalkauttamispyrkimysten tulisi sisältää suomalaisen ruuan viennin tukemisen näkökulmasta arktisessa yhteistyössä? Kilpailukyvyyn puolesta tavoitteeksi nousee brändäys ja Suomi -brändin sisällöllinen avaaminen, mikä Slushin kokemusten perusteella laajentuu brändi-ilmion (movement) luomiseksi erilaisilla painotuksilla erilaisia markkinoita varten. Tähän liittyy paikallinen läsnäolo ja siihen liittyy itsestään selvästi asiakas- ja ratkaisukeskeisyys. Näkyvyyden ja tunnettavuuden kasvattamiseen tarvitaan uudenlainen rakenteellistaminen eli julkisen ja yksityisen tahoin yhteisesiintyminen, verkostoituminen sekä asennemuutos ja viennin nostaminen prioriteetiksi. *Slush* -ympäristöstä tulee tähän lisänä liiketoimintaympäristöön vaikuttaminen, mielipidejohtajien identifiointi ja aktivointi myös rahoitusmielessä ja kaiken päälle yhteisideointi ja keskusteleva markkinointi. Tutkimuksen tulostavoitteiden asettamisen kannalta tämä tarkoittaa **markkinointiin tähtäävien tavoitteiden määrittelyä ja markkina-argumenttien kehittämistä asiakasrajapinnassa, nimenomaan vientimaiden tasolla, markkinavuorovaikutuskulttuurin kehittämisen** asettamista tulostavoitteeksi ja **markkinayhteistyön uudenlaisen rakenteellistamisen** tukea ja viemistä tulostavoitteeksi. Lisäksi tarvitaan **markkinajohtamiseen** (sisältäen asiakkuus- ja rahoituskonseptien johtaminen) ja **brändijohtamiseen** liittyvien tavoitteiden esiin nostamista.

Kaikki edellä mainitut pätevät yleisellä suomalaisen ruuan markkinoiden tasolla; arktisuus luo tähän oman toimintaympäristönsä. Arktisuuden yhteydessä pystytään korostamaan tiettyjä erityisvahvuuksia kuten, kansainvälisten trendien piiristä, kestävyyttä ja puhtautta. Arktisuuteen pohjautuvia ilmiöitä saadaan aikaan yhdistämällä arktisia tuotteita ja palveluja (ehkä ratkaisuna kuluttajien jonkinlaiseen eksoottisuuden kaipuuseen) sekä hyödyntämällä ruokamarkkinointikeskustelua matkailun yhteydessä tai vastaavasti matkailumarkkinointikeskustelua arktisen ruuan viennin yhteydessä eli 'ilmioittämällä' keskustelu molemmilla foorumeilla.

Yllä kuvattuun tavoiteasetantaan yltää Lukessa vain muutama yksittäinen hanke. Jotkut niistä, kuten Arvi, esiteltiin jo aiemmassa suomalaisen ruuan markkinointia koskevassa kappaleessa. Ehkä vahvin vientinäkökulmaan proteiiniomavaraisuuden puitteissa paneutuva hanke on Suomen Akate-

mian rahoittama strateginen *ScenoProt*. Seuraavaksi esitellään muutama pienempi hanke, joista löytyy markkinoiden hallinnan pyrkimystä:

Suomalaista brändiviljaa kansainvälisille markkinoille Sastavilja – hanke (2015–2018). Tämän tavoitteena on tuottaa Sastamalassa terveellistä, turvallista ja jäljitettävää brändiviljaa. Vilja jalostetaan mahdollisimman pitkälle Suomessa ja sitä käytetään niche -tuotteissa. Tuotoksena ovat kehitetyn konseptin markkinointi sekä kotimaassa että kansainvälisellä tasolla ja lajike-erikoistunut viljely ja viljaraaka-aineen käyttö laatuspesifikaatioiden mukaan. Kohde ei ole arktinen mutta malli yleispätevä myös arktisuuteen.

VALUEPACK – aineetonta arvoa muotoilemassa (2014–2016). Tuotteen tai palvelun arvo voidaan määrittellä tuotteesta koettujen hyötyjen ja siitä aiheutuvien kustannusten suhteena. Hyöty ei nykyään ole ainoastaan tehokkuutta tai helppoutta, vaan yhä enenevässä määrin nautinnollisuutta ja hyvää mieltä. Elämisyhteiskunnassa (experience economy) kokemusten ja elämysten tarjoaminen on tärkeä ansaintatapa (Pine & Gilmore 2011), jolla yritykset voivat jalostaa kulutushyödykkeistä premium -tuotteita. Hyvää mieltä tuottavat kokemukset tuovat aineetonta arvoa kuluttajille. Tuotteen arvon pitkäjänteinen rakentaminen pakkauksen avulla edellyttää pakkauksen arvon määrittämistä sekä yritykselle että sen asiakkaille. Yrityksen tulee voida tunnistaa millaista arvoa asiakkaille syntyy pakkauksista. Millaiset pakkausominaisuudet lisäävät maksuhalukkuutta tai kasvattavat tuotteen menekkiä? Nämä tiedot vaikuttavat yrityksen investointipäätöksiin pakkausmuutoksista päätettäessä. Investoinnin tuottolaskelmassa tuotteen hinnoittelu tai arvioitu menekki on yksi keskeinen laskennan peruste. Siksi on tärkeää, että niistä voidaan esittää totuudenmukaisia arvioita, jotta pakkausinvestointipäätös yrityksessä voidaan tehdä oikein perustein.

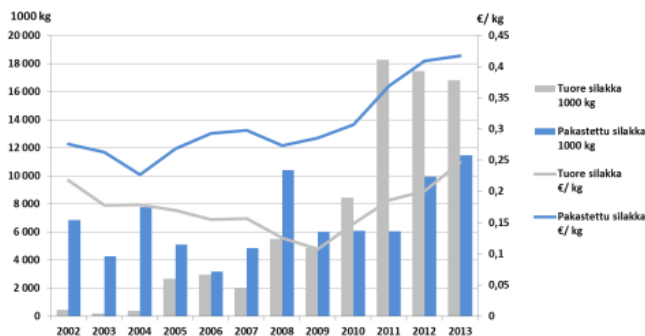
Tietoon perustuva arvonaluonti, vastuullisuus ja biotalousketjujen tulevaisuus Vastuuarvo (2015-2017). Biotalous on visioita tulevaisuudesta mutta kuluttajat / kansalaiset jätetään usein pois näistä visioista. Kuluttajien / kansalaisten hyväksyntä ja aktiivinen osallistuminen ovat kuitenkin tärkeitä siirtymisen onnistumiselle biotaloudelle. Hankkeessa yhdistyvät futuuritutkimus ja käyttäytymistieteet (sosiaalipsykologia). Tässä hankkeessa tulevaisuuden tutkimusta käytetään tulevien kuluttajien (eli nuorten aikuisten) mahdollisten ja toivottavien futuurien näkemysten tunnistamiseen, ja käyttäytymistieteitä käytetään niiden kehittämiseen käytännössä käytetyiksi työkaluiksi käyttämällä biotieteellisessä kontekstissa sovellettuja kollektiivisia futuureja.

Myös Luken elintarvikkeisiin liittyvien julkaisujen arkistosta löytyy hyvin vähän vientiin liittyvää aineistoa, yhtenä liki ainoana esimerkkinä Jari Setälä ja Kaija Saarni Kalamarkkinakatsaus 2014⁴¹. Markkinoinnin osalta löytyy jonkin verran julkaisuja mutta pääsääntöisesti ammattilehtitasolta tai raportointeja erikoistuotemarkkinoista kuitenkin ensisijaisesti kansallisella tasolla.

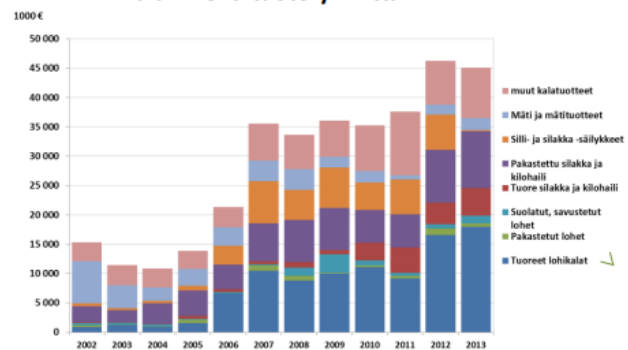
⁴¹ http://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/520314/kalamarkkinakatsaus_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Suomen kalan vienti on monipuolistunut. Aiemmin vietiin pääasiassa mätää ja silakkaa. Nykyisin lähes puolet viennistä on lohikaloja. Kaikki tuoreet lohikalat viedään Itämerenmaihin: Viroon, Venäjälle, Ruotsiin tai Latviaan. Merkittävä osa lohesta palautuu takaisin koti-markkinoille fileinä tai pidemmälle jalostettuina tuotteina. Sillisäilykkeiden vienti on romahtanut.

Tuoreen ja pakastetun silakan vientimäärät ja hinnat



Kalan vienti tuoteryhmittäin



Pakastettua silakkaa on viety Venäjälle ja tuoretta silakkaa Tanskaan ja Viroon. Silakan viennin arvo on kasvanut vuoteen 2013 asti. Vuoden 2014 elokuussa Venäjän vienti tyrehtyi tuontikieltojen vuoksi ja vienti on tämän jälkeen ollut pääasiassa teollisuuskalaa Tanskaan.

Kuva 17. Kalamarkkinakatsaus 2014. (Setälä ja Saarni 2014).

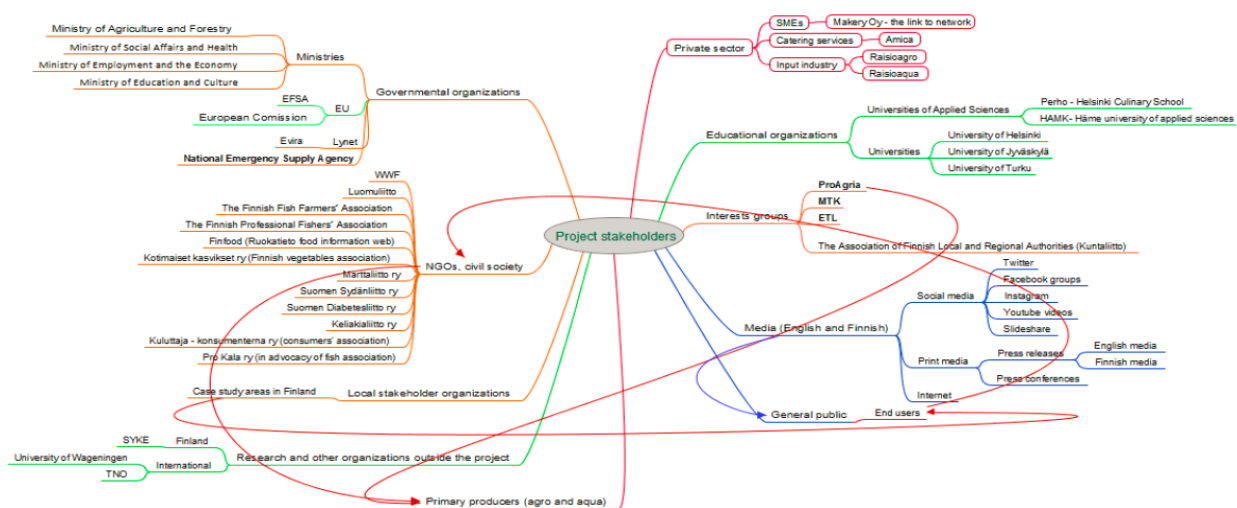
Novel protein sources for food security ScenoProt (2015–2020). Tämän projektin strategisena tavoitteena on luoda kilpailukykyinen, kuluttajien terveys- ja ruokaketjun kestävyyyteen perustuva proteiinituotanto Suomessa. Ruokavalion perustana olevan sosiaalisen terveyden parantamisen kiireelliset tarpeet ratkaistaan kuluttajien paremmalla vetovoimalla ja vaihtoehtoisten elintarvikkeiden ainesosien saatavuudella. Kasvava resurssien ja kustannustehokkuuden vaatimus ja parantunut työllisyys elintarviketeollisuudessa ratkaistaan proteiinituotannon monipuolistamisella ja parannetulla mukauttamisella ja proteiinipitoisten ainesosien tuotteistamisella sekä pk-yritysten innovaatioprosessien ja markkinoinnin vahvistamisella. Scenoprot hankkeen lähtökohdaksi on laadittu tavoitteita analysoivat vaihtoehtoiset skenaarion. Niiden laadintaan sitoutettiin mahdollisimman kattava joukko eri toimijoita. Markkinoinnin kannalta ScenoProtin tärkeimmät tehtävät olivat hankkeen alkukaudella laadullinen ja määrällinen kuluttajatutkimus (kohderyhmät ja tutkimukset) sekä markkina-analyytit.

Markkinatutkimusraportin tulokset osoittivat, että kuluttajat Suomessa ja muissa maissa (Ruotsi, Tanska, Iso-Britannia) voivat kasvattaa kasvipohjaista ruokaa, 43 % vastaajista aikoo muuttaa ruokavaliotaan seuraavien 12 kuukauden aikana. Liha- ja maitovaihtoehtojen markkinat ovat kasvussa kaikkialla Euroopassa, vaikka maat ovatkin eri kehitysvaiheissa. Kasvipohjaisia proteiinituotteita pidettiin kalliina, vaikeana ja myymälöissä. Aistinvaraiset ominaisuudet, saatavuus, kohtuuhintaisuus ja kuluttajien kouluttaminen siitä, miten tuotteet ovat tärkeitä tekijöitä kysynnän lisäämisessä. Tuloksissa on huomattava että kuluttajatutkimus tehtiin jo 2015–2016 vuodenvaihteessa; tämä tullaan uusimaan syvennettynä ScenoProt toisessa vaiheessa. Jatkosuunnitelmien (2016–2018) mukaan jatketaan vaihtoehtoisten proteiinilähteiden tutkimusta samalla keskittyen ekologis- sosioekonomiseen kestävyyyteen kahdella tasolla: elintarvikejärjestelmässä ja elintarvikeketjussa.

Keski-Suomen tapaustutkimus toteutetaan yhdistämällä paikallisten mikroyritysten verkostojen sekä proteiinijärjestelmän institutionaalisen rakenteen ja järjestelyjen kestävyiden tutkimus. Paikallista proteiinijärjestelmää tarkastellaan analyysiyksikkönä, jonka sisällä tunnistetaan yksittäiset proteiinarvoketjut. Elintarvike-eläinproteiinin korvaaminen terveysvaikutuksista kasvien proteiinilähteillä on päätynyt kesäkuun 2017 loppuun mennessä. Vuosien 2018–19 aikana ravintoaineiden kulutus ja ravintoaineiden saanti interventoryhmissä analysoidaan ja samaa aineistoa käytetään erilaisten ruokavaliotekniikoiden ympäristö- ja maankäyttövaikutusten arviointiin. Kasviproteiinien markkinat kas-

vavat ja markkinat muuttuvat jatkuvasti, joten kuluttajaverkkokyselyitä jatketaan. Ne keskittyvät yleisiin kulutustottumuksiin, jotta voidaan selvittää, ovatko kasvipohjaisten proteiinien ja hyönteisten asenteet ja tietoisuus muuttuneet vuodesta 2016. Tämä työ auttaa myös tunnistamaan parhaat käytännöt kansainvälisillä markkinoilla. Kehitettyjä elintarvikekonsepteja ja näyteaineita testataan kuluttajien kanssa saadakseen lisätietoa siitä, miten / miksi tehdä ostopäätökset ja miten heidät sijoitetaan vasta kehitetyille tuotteille vastaaviin tuoteryhmiin. Liiketoiminnan potentiaalin analyysit tehdään ensin Suomen markkinoilla ja myöhemmin tarkastellaan kansainvälisillä markkinoilla. Lisätietojen analyysin avulla saatuja tietoja tuetaan syvällisillä haastatteluilla päätöksentekijöiden ja mielipidevaikuttajien kanssa, jotta saadaan selville, miten markkinoita lähestytään.

Tutkimuskauden aikana projekti toimii vuorovaikutuksessa eri sidosryhmien kanssa. Keskeistä on skenaarioiden välittäminen ja kehittämään sidosryhmien kanssa vision ja tavoitteiden saavuttamiseksi. Lisäksi tuotekonseptin kehittäminen sidosryhmien kanssa jatkuu. Mediatapahtumien, seminaarien ja sosiaalisen median aktiviteetit ovat runsaasti ja painopiste on tulosten viestinnässä informatiivisessa muodossa (videot ja infographics⁴²). Aktiivinen vuorovaikutus päätöksentekijöiden (politiikkalaskut), hallinto- ja alueellisten toimijoiden kanssa jatkuvat. Alla kuva hierarkkisesta ScenoProt toimijaverkostokaaviosta. ScenoProt ei keskity ruuan osalta millään erityisellä tavalla arktisiin olosuhteisiin, mutta toimintamalli olisi yhtäläisesti toteutettavissa myös arktisella alueella.



Stakeholder mind-map. Red: collaboration, orange: involve, green: consult and blue: inform.

Kuva 18. ScenoProt-hankkeen hierarkkinen toimijaverkostokaavio.⁴³

6.3. Pohjoisen matkailun kehittämisen näkökulma

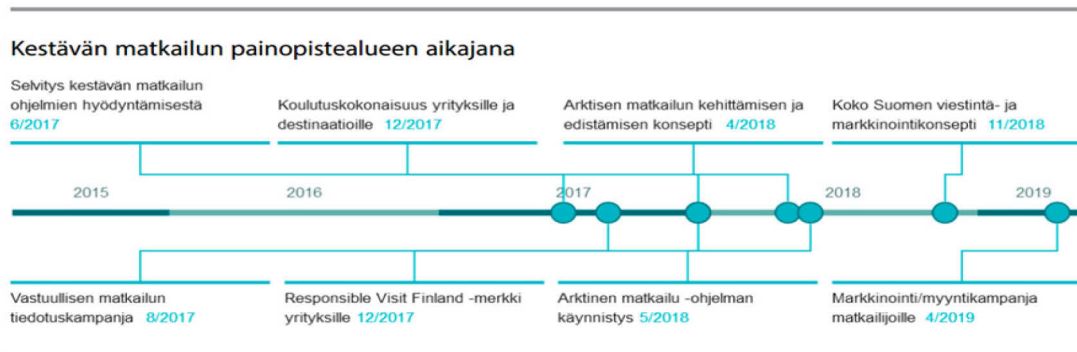
Lapin liitolla on erityisesti matkailuun linkittyvänä brandihankkeena Lapland – Above Ordinary Bränditeot. Se jatkaa Lapissa jo aikaisemmin tehtyä brändityötä ja on seuraava askel kohti vahvaa, monipuolista ja houkuttelevaa Lappi- brändiä. Lapin liiton hallinnoima EAKR-hanke toteutetaan yhteistyössä Lapin yhteisen markkinointi- ja viestintätalon House of Laplandin kanssa. Luken tutkijat ovat olleet mukana tässä hankkeessa. Hankkeen tavoitteena on toteuttaa brändiviestintää maakunnan ulkopuolella ja ulkomailla sijaitseville kohderyhmille. Tärkeimpinä toimenpiteinä ovat kaksi strategista bränditekoa, joita ovat brändikumppanuuksien rakentaminen muiden tunnettujen brändien kanssa,

⁴² <https://www.luke.fi/scenoprot/>

⁴³ <https://www.luke.fi/scenoprot/>

sekä Lapland Ambassadors -verkoston luominen brändiviestinnän tueksi. Lisäksi hankkeessa hallinnoidaan, ylläpidetään ja kehitetään Lappi -brändin sisältöjä. Hankkeessa myös edistetään pienempien bränditekojen syntymistä.

Suomen arktisen strategian toimenpidesuunnitelmassa matkailun toimenpidekokonaisuus konkretisoidaan aikajanaa tasolla.



Kuva 19. Kestävän matkailun aikajana.⁴⁴

Lapin liiton hankkeen myötä vahvistuvan ja monipuolistuvan Lappi -brändin osa tarkoitus hyödyttää alueen elinkeinoelämää monella tavalla. Lisäämällä tietoisuutta Lapin vahvuuksista se tukee elinkeinoelämän vientiponnisteluja ja auttaa avaamaan ovia uusille markkinoille. Lisäksi vahva brändi houkuttelee alueelle osaavaa työvoimaa ja uusia yrityksiä. Bändikumppanuudet ja Lapland Ambassadors -verkosto edistävät kansainvälisten suhteiden rakentumista ja Lapin brändiviestinnän avulla tuetaan elinkeinoelämän omaa markkinointia sekä houkutellessaan osaajia ja investointeja. Näyttääkin siltä, että Suomen Lapissa brändäys ja matkailun organisointi on erittäin hyvällä tasolla. Tätä vahvistaa sekin, että venäläisen matkailun hiipuminen saatiin nopeasti kompensoitu aasialaismatkailun lisäämisellä. Lappi brändin yksi erityispiirre on vuoden jakaminen kahdeksaan sesonkiseen aikaperiodiin: Ensimmäinen lumi, joulukuinen talvi, kumpuileva lumi, jäiden lähtö, keskipäivän aurinko, sadonkorjuu ja värikäs syksy. Tämäkin kuvastaa alueen rikkautta matkailukohteena ja elinympäristönä.

Luken tutkimustulosten jalkauttamispintana matkailun osalta on edellä kuvatun mukaisesti kestävyyden ja vastuullisuuden konseptointi monikulttuurisen asiakaskeskeiseen, digitalisaation kautta hallittuun matkailuliiketoimintaan. Luontomatkaillussa luonnonvaralähtöisyys ja kestävä hyödyntäminen ovat yhtäältä perusedellytyksiä, jotka tulee olla määritelty ja dokumentoitu, toisaalta kestävyys liittyy ja sitä pitäisi pystyä ilmentämään luontomatkaillun erityissisältönä. Erityissisältöjen toteuttaminen ja hyödyntäminen johtaa usein joko erityisratkaisuihin, yleisimpinä vanhempina esimerkkeinä keuhonkarakenteet, nykyisenä esimerkkinä revontulien katseluun tarkoitettut rakennelmat. Luontolähtöisyyden korostaminen asettaa usein rajoitteita jollekin vierekkäiselle elinkeinotoiminnalle, tästä historiallisena esimerkkinä nimenomaan edun menetyksen muodossa vaelluskalojen kalatiet ja ajan-kohtaisena esimerkkinä tuulivoimaloiden sijoitukseen liittyvä vastarinta. Myös pohjoisen luonnon hidas palautuminen ja uhanalaisten lajien vaarantuminen on ristiriidassa matkailutoiminnan kanssa.

Luontomatkailluun syntyy helposti ns. ilkeitä ongelmia – wicked problems. Ilkeille ongelmille on tyypillistä se, että niillä ei ole määriteltyä muotoilua (ameebamaisia) eikä luetteloa sovellettavista etenemismalleista tai lopullista ratkaisuvaihtoehtoa tai kriteerejä, joiden perusteella määritetään "ratkaiseminen". Ilkeälle ongelmalle on olemassa aina vain yksi, yksilöllinen selitys ja jokainen ilkeä ongelma on oire toisesta ongelmasta eikä ratkaisua voida testata muutoin kuin monitieteisesti. Ongelman ratkaisu ajautuu usein kertaluontoiseksi, koska monimutkaisuus ei anna mahdollisuuksia ko-

⁴⁴<http://mmm.fi/arktinen-neuvosto>

keilemiseen ja korjaamiseen. Jokainen ilkeä ongelma on ainutlaatuinen ja kunnollinen ratkaisu edellyttää pitkäjänteistä sitoutumista.

Marja Uusitalo (Luke) analysoi vastikään julkaisemassa väitöskirjassaan (Uusitalo 2017) tutkimustuloksia, joka edustavat *Lapin luontomatkailun case sovellusta*, siis varsin pitkälle jalkauttamisen tilannetta. Tuloksissaan hän esittää, että casena olleiden matkailuyritysten maankäyttöstrategioissa otetaan huomioon ekologiset toiminnot, mutta eivät mene tarpeeksi pitkälle edistämään kestävyttä. Lähestymistavan tulisi olla proaktiivisempi ja toisaalta pitkäjänteinen ja laajamittainen. Ekotehokkuus on matkailulle monimutkainen kysymys, joka ei välttämättä koske matkailijoiden maisemamieltymyksiä. Resurssitehokas maankäyttö on nykyään integroitu yhteisöön, jossa suunnitellaan älykästä kasvua. Pohjoismaisten matkailukohteiden ei pitäisi keskittyä resurssitehokkuuteen. Mutta ekosysteemien väliset yhä laajemmat yhteydet ovat tarpeen pohjoisilla leveysasteilla kestävyden ylläpitämiseksi. Jotta voitaisiin luoda riittävästi linkkejä ekosysteemien välillä, maankäytön suunnittelun pitäisi tapahtua maisemakokonaisuuksien tasolla. Lomakeskuksenkin suunnittelua on mieluiten käsiteltävä alueellisen tason mittakaavassa. Lisäksi maankäytön suunnitteluun tulee sisältyä ennakoiva ja hyvin moniarvoinen ote. Suurin osa matkailijoista haluaa enemmän tai vähemmän jatkuvasti yhteyttä luontoon lomiansa aikana ja he näkevät maiseman kautta koko lomakeskuksen laadun. Kun lähietäisyydellä olevat luonnon elementit vähenevät, yhä useammat kävijät saattavat nähdä luonnon alueet saavuttamattomana. Matkailuyrityksille lähiluontoa on pidettävä tärkeänä osana luonnollisia palveluita. Uusitalon väitöskirja on hyvä esimerkki tulosten jalkauttamisesta matkailukeskukseen. Uusitalon väitöstyössä käsitellään myös ratkaisujen minimukaisuuteen liittyvää problematiikkaa.

Toinen esimerkki jonkin verran yksinkertaisemmasta ja rajatummasta matkailullisesta jalkauttamiskohteesta on *Opastusta Tenon Lohen Valtakuntaan- Lohiopus (2017)*, jossa Tenojoen monimuotoisen lohienkalastuksen, luontoympäristön ja lohikantoihin liittyvän tutkimustiedon "jalkautetaan" kalastusmatkailijoille sekä innostetaan nuorten kalastusharrastusta. Tuotoksena on helppolukuinen opaskirjanen.

7. Luke tutkimuksen tulostavoitteet ja tulosten jalkauttaminen suhteessa arktiseen kumppanuuteen

7.1. Arktisen paikallisen ja alueellisen yhteistyön ja aluelähtöisyyden vahvistaminen

Viime vuosina arktisten alueiden merkitys on noussut globaalisti kiinnostavaksi kysymykseksi erityisesti suhteessa ilmastomuutokseen ja sen seurauksiin arktisella alueella ja välillisiin vaikutuksiin arktisen alueen ulkopuolella. Suomessa arktinen alue lähimaakuntineen muodostaa kehittämiskentän, jossa olosuhteiden ja toimintaympäristön muutokset etelästä pohjoiseen ja lännestä itään ovat suuret. Lisäksi julkisen talouden asema näillä alueilla valtion metsänomistuksen kautta on suuri. Lappi tarjoaa tästä näkökulmasta, yhdistettynä ilmastomuutokseen, erityisen pohjoisen harvaan asuttujen alueiden (Nordic Sparsely Populated Area) ja paikallisten aktiivisuustihentymien muodostaman tutkimusalustan.

Biotalous ja siihen liittyvän kiertotalouden nousun jälkeen pohjoisiin alueisiin ei voida enää soveltaa keskittämistä korostavaa reuna-alue- tai syrjäytymisalue – lähestymistapaa. Pohjoisten alueiden kehittämisen edellyttää, että kehittäminen rakennetaan alueen vahvuuksien varaan. Ongelmalähtöisyyden sijasta tulee tarkastella vahvuuksien hyödyntämisen mahdollisuuksia ja todennäköisiä esteitä. Tässä paikallinen ja alueellinen yhteistyö, myös yli kansallisten rajojen, on välttämätöntä, koska ilman kohdelähtöistä yhteistyötä tarvittavaa vaikuttavuutta on mahdotonta saavuttaa.

Lukien tutkijat toimivat arktisen alueen sisällä ainakin seuraavissa laajoissa verkostoissa, joihin useimpiin liittyy myös rahoituskonsepteja:

- Interreg IV A Pohjoinen toimii Pohjoiskalotin alueella. Sen hallintoviranomaisena toimii Norrbottenin lääninhallitus Ruotsissa. Lapin liitossa sijaitsee ohjelman informaatiopiste, joka palvelee erityisesti suomalaisia rahoituksen hakijoita.
- Pohjoinen Periferia (Northern Periphery) ohjelman alueeseen kuuluu laajoja alueita Pohjois-Euroopasta, sekä esimerkiksi Islanti. Ohjelmalla on kansallinen kontaktipiste Lapin liitossa.
- Itämeren ohjelma Baltic Sea Region Programme 2007–2013 on yksi EU:n Interreg V B-ohjelmista. Siinä ohjelma-alue levittäytyy laajalle Pohjois-Eurooppaan ja Suomi kuuluu kokonaisuudessaan ohjelma-alueeseen.

Tällä hetkellä Lukessa on käynnissä 10 hanketta edellä mainituista ohjelmista. Rahoitusinstrumenttien laajempi hyödyntäminen edellyttää muun muassa aktiivista hakujulistusten seurantaa, tukea partnereiden etsintään sekä hakemusten laatimisprosessiin. Lisäksi haku/projektikokemusten, erityisesti verkostoyhteistyökokemusten jakaminen laajemmin edesauttaa uusien projektien haussa.

Edellisten lisäksi EU rakenne ja Investointirahasto (ERDF), Euroopan Sosiaalirahasto (ESF), Koheesiorahasto (CF); Euroopan Maatalousrahasto Maaseudun kehittämiseen (EAFRD) rahoittaa alueellista kehittämistä ja myös Barentsin alueen yhteistyötä. Investointien rahoittajana voivat toimia Euroopan Investointipankki ja Pohjoismainen investointipankki. Myös EU tutkimuksen puiteohjelmaan on tullut arktisuutta ja maaseutua korostavia hakuja.

7.2. Lukien tulostavoitteet ja tulosten jalkauttaminen suhteessa arktiseen kumppanuuteen

Tutkimustiedon jalkauttamista tehdään arktisen kumppanuuksien rakentamisen näkökulmasta monilla tavoin. Esimerkiksi Levillä on tehty matkailuun liittyviä hankkeita, joiden tuloksia on viety aktiivisesti paikallisen ja alueellisen tason toimijoille (esim. <http://www.metla.fi/voimametsat/>, <http://kideve.fi/uutiset/levi-goes-green-30-8-1-9-2017/>, muita esimerkkejä liitteessä 2.) Kump-

panuuksien rakentamisen kannalta olennaisia jalkauttamisen keinoja ovat esimerkiksi uutiskirjeet, työpajat, esitykset, puheet ja raportit. Tutkijoiden ohella kaikki viestinnän tekijät ovat tärkeässä roolissa tulosten jalkauttamisessa. Luken osaamisesta viestiminen ja tulosten vieminen toimijatasolle on ensiarvoisen tärkeää strategisten kumppanuuksien luonnin kannalta. Yritysten tarpeiden tunnistaminen ja Luken osaaminen linkittyminen ratkaisujen luomisessa tarvitsee tuekseen myös erilaisia yhteistyömalleja ja kanavia. Vahva verkottuminen ja aluelähtöisyyden rakentaminen ei ole perinteistä Luke tutkimusotetta. Kuitenkin harrastustoimintojen tutkimuksessa se on ollut käytössä ja nyt laajentunut vaikkakin hajanaisesti läpi Luken tutkimusteemojen. Seuraavassa esiteltäviä likipitään kaikki hankkeet, joissa aluelähtöisyys ja verkottuminen ovat keskeisenä otteena.

Building shared knowledge capital to support natural resource governance in the Northern periphery, BuSK (2016-2019). Hankkeessa pyritään analysoimaan sitä, miten erilaista tietoa kerätään ja käytetään luonnonvarojen hyödyntämisessä ja maankäytön suunnittelussa. Tavoitteena on kehittää etenkin vuorovaikutteiseen paikkatietoon (PPGIS) liittyviä menetelmiä ja työkaluja suunnitteluprosesseihin. Kansainvälisten käytäntöjen vertailu ja parhaiden käytäntöjen jakaminen on olennainen osa hanketta. Demonstraatioprojektit käsivarren Lapissa ja Rovaniemellä liittyvät muun muassa seuraavien toimintojen yhteensovittamiskysymyksiin: virkistyskäyttö ja muut toiminnot, poronhoito ja metsätalous, kaivostoiminta ja muut maankäyttömuodot sekä energiantuotanto ja muut maankäyttömuodot.

Kohti tulevaisuusorientoitunutta energiamuutosta: Ennakoiva monitasoinen lähestymistapa hajautetun uusiutuvan energian muutokseen. FutWend (2016-2019). Projektissa kehitetään MLP -viitekehystä vaihtoehtoisia tulevaisuuksia huomioivaan suuntaan, analysoidaan energiasektorin murrosta kohti uusiutuvia ja hajautettuja energialähteitä sekä tuotetaan ja välitetään politiikka-relevanttia tietoa tämän kehityksen edellytyksistä ja esteistä.

"Protecting, developing and promoting natural and cultural heritage". Kohti kestävää biotaloutta Pohjois-Pohjanmaalla PPLKOHKEBIO (2016-2018). Kohti kestävää taloutta – Pohjois-Pohjanmaan biotalousstrategian toteuttaminen” on hanke, jolla vuoden 2014 lopussa valmistunut maakunnallinen biotalousstrategia viedään käytäntöön. Hankkeen päätoteuttaja on Pohjois-Pohjanmaan liitto ja osatoteuttajina Luonnonvarakeskus, Oulun ammattikorkeakoulu, Suomen ympäristökeskus ja CEE/Oulun yliopisto. Tavoitteena on tehdä biotalouden kehittämisstrategia ja siihen liittyvät mahdollisuudet tunnetuksi yrityksille ja muille toimijoille. Hanke toimii integroivana tekijänä *kehittäjäorganisaatioiden ja yritysten välillä*. Työkaluina ovat mm. avaintoimijoiden tiivis yhteistyö eli "biotalousriihi" sekä kaikkien alan pk- yritysten tarpeisiin suunnattu "helpdesk" -palvelu. Kokonaisuudessaan hankkeessa edistetään biotalouden verkostojen muodostumista ja uuden, biotalouteen perustuvan liiketoiminnan edellytyksiä laajasti koko maakunnassa. Käynnissä olevaa biotalouden hanketoimintaa arvioidaan strategian toteutumisen näkökulmasta. Nykyisiä hankkeita tuetaan tarvittaessa sisällöllisesti, ja puutteellisesti kehittymässä oleviin teemoihin muodostetaan uusia hankkeita. Maakunnallinen biotalousverkosto pyritään linkittämään alan kansainvälisiin verkostoihin. Yrityksiä avustetaan kansainvälisiin rahoitushakuihin mm. Horisontti 2020 – ohjelmasta. Biotalous on nopeasti kehittyvä ala ja biotalouden toimintaympäristö on muuttumassa voimakkaasti. Maakunnassa ja sen lähialueilla on vireillä suuria biotaloushankkeita sekä biojalostuksen raaka-ainepohjan muutoksia. Samalla tutkimustiedon lisääntyminen ja uudet innovaatiot avaavat uusia jalostusmahdollisuuksia ja edellytyksiä uudelle yritystoiminnalle. Tämän takia hankkeessa käsitellään myös biostrategian 2014 uudelleen suuntaaminen.

Lounais-Lapin ekologisten yhteyksien kehittäminen (NATNET)(2012-2017). Lapin ELY -keskus käynnisti 1.1.2012 yhdessä eri toimijoiden kanssa viisivuotisen Life+ hankkeen, jonka tavoitteena on parantaa luonnon monimuotoisuutta Lounais-Lapin alueella osana vuonna 2008 käynnistynyttä METSO -ohjelmaa. Ohjelman keskeisenä tavoitteena on turvata suomalaisen metsäluonnon monimuotoisuus. Tyypillisiä METSO -ohjelmaan soveltuvia elinympäristöjä Lounais-Lapin alueella ovat mm. lehdot, runsaslahopuustoiset kangasmetsät, puustoiset suot, metsäluhdut ja tulvametsät. Hankkeen toteuttajina toimivat Lapin ELY-keskus, Suomen Metsäkeskus (entinen Metsäkeskus Lappi), Luonnonva-

rakeskus (ent. Metsäntutkimuslaitos), Metsähallituksen Luontopalvelut Oy ja Metsätalous Oy. Lisäksi Länsi-Pohjan metsänhoitoyhdistys toimii asiantuntijaorganisaationa metsänomistajien ja hankkeen välillä. Hankkeen tavoitteena on luoda ekologisia yhteyksiä Natura 2000 alueiden ja muiden olemassa olevien luonnonsuojelualueiden välille Lounais-Lapissa. Yhteyksiä luodaan maanomistajalähtöisillä vapaaehtoisilla suojelusopimuksilla. Metsäisiä elinympäristöjä suojellaan METSO- ohjelman avulla. Yhtenäisempään luonnonsuojelualueverkostoon pyritään mm. luonnon monimuotoisuutta säilyttämällä ja lisäämällä, sekä elinympäristöjen pirstaloitumista vähentämällä. Hankkeessa toteutetaan erilaisia luonnonhoidollisia toimenpiteitä kuten elinympäristöjen kunnostus-, ylläpito- ja ennallistamistöitä. Hanke toteutetaan laajassa viranomaisyhteistyössä ja se kehittää yhteistyötä monipuolisesti myös muiden metsäalatoimijoiden välillä. Luonnonvarakeskus vastaa hankkeessa potentiaalisten kohteiden etsinnästä ja suojelualueverkoston suunnittelusta Zonation -ohjelmiston avulla. Zonation on Helsingin yliopistossa kehitetty ekologinen päätöstukiohjelmisto, jolla voidaan tunnistaa monimuotoisuuden kannalta merkittävimmät kohteet. Analyysit on tehty yhteistyössä Helsingin yliopiston Zonation- työryhmän kanssa. Zonation- analyysejä varten NATNETin alueelta hankittiin sekä yksityismetsätalouden että Metsähallituksen kuvioaineistot, joissa on yhteensä liki 200000 kuvioa. Lapin ELY- keskus ja Lapin metsäkeskus käyttävät Zonationin avulla tuotettuja karttoja potentiaalisten Metso-kohteiden paikantamiseen ja maastotarkastusten suunnitteluun.

Kolarctic II (2015–2018). Hankkeessa selvitetään Norjan pohjoisella rannikkoalueella saaliiksi saadussa lohisaaliissa kalojen synnyinjokia geneettisillä menetelmillä. Eri kantoihin kohdistuvan pyynnin ajankohta, pyyntialueet ja erityisesti pyynnin valikoivuus eri meri-ikäisillä lohilla selvitetään Finnmarkin ulkorannikolla, vuonoissa ja valituissa vertailuajoissa kuten Teno ja Näättämojoissa. Hanke on jatkoa Kolarctic salmon EU- hankkeelle, joka toteutettiin vuosina 2011–2013 yhteistyönä Norjan, Suomen ja Venäjän välillä. Norjan rannikon lohenkalastukseen suunnitellaan uusia säätelyitä, joiden tarkoitus on vähentää lohien sekakantoihin kohdistuvaa pyyntiä. Uusien rannikon lohenkalastuksen säätelyiden voimaantulon on arvioitu tapahtuvan lähivuosina. Samanaikaisesti Suomi ja Norja neuvottelevat Tenojoen uudesta kalastussäännöstä ja siitä tehtävästä kalastussopimuksesta, jolla pyritään parantamaan Tenojoen vesistön alueella kutukantoja. Kolarctic hankkeessa selvitetään rannikolla ja valituissa joissa lohenkalastuksen sosio-ekonomiaa olosuhteissa, jolloin lohien merikalastukseen tulee uusia säätelyitä ja jokiin odotetaan nousevan enemmän lohia. Lohenkalastajien perinnetietoa lohien vaelluksista, lohikantojen vaihteluista ja eri pyyntimuotojen tehokkuudesta selvitetään rannikolla ja valituissa joissa. Hankkeessa selvitetään myös ilmaston lämpenemisen vaikutusta lohien vaellusaikojen mahdolliseen muuttumiseen, lohien kasvussa tapahtuneisiin muutoksiin sekä niiden vaikutusta kalastukseen. Lohen kassikasvatus lisääntyy edelleen Finnmarkissa ja Kuolan niemimaan pohjoisrannikolla ja hankkeessa selvitetään kassikasvatuksesta karanneiden lohien esiintyminen ja runsaus rannikon pyynnissä ja valituissa joissa. Eräiden sähköntuotantoon rakennettujen lohijokien lohentuotantoon palauttaminen selvitetään. Kolarctic salmon II hankkeessa toimivat partnerit työskentelevät yli rajojen ja tutkimusaineistojen analysoimisessa mahdollistetaan koulutus ja uusien analysointitapojen hyväksikäyttö.

Kestävä erätalous Erätalous (2017–2019). Projekti jatkaa neljän aiemman projektin, Riistatalouden yhteensovittaminen, Metsästystutkimus, Vapaa-ajankalatalous Suomessa ja Kalastuksen kestävyys ja eläinpolitiikka, teemojen tutkimusta. Tavoitteena on jatkaa kestävä erätalouden ja kala- ja riistapolitiikan sekä kala- ja riistatalouden virkistyskäytön tutkimusta. Työ käsittelee kestävä erätalouden edellytyksiä, hallintaa, arvottamista ja virkistyskäyttöä. Tavoitteena on tuottaa tukea päätöksentekoa varten ja käynnissä oleville yhteisrahoitteisille projekteille, jatkojalostaa aineistoja ja suunnitella uusia projekteja. Projektissa on neljä osiota: 1) erätalouden edellytykset, 2) hallinta, 3) arvottaminen ja 4) virkistyskäyttö. Edellytykset osio palvelee erätalouspolitiikan päätöksentekoa, mm. kannanhoitosuunnitelmien päivytystä ja jalkauttamista. Hallintaosiossa käsitellään kala- ja riistaluonnonvarojen käytön kestävyyttä ja hyväksyttävyyttä, pienimuotoisen kalastuksen muutoksia ja ristiriitojen hallintaa. Arvottamisosio tutkii vapaiden jokien kalastusmatkailua ja sen hyvinvointivaikutuksia suhteessa matkan kestoon. Virkistyskäyttöosio käsittelee metsästystä ja vapaa-ajankalastusta. Siinä

selvitetään sähköisen Omariista-palvelun hyödyntämistä tutkimuksessa, vapaa-ajankalastuksen hyvinvointivaikutuksia ja osallistutaan pohjoismaisen vapaa-ajankalastus- ja kalastusmatkailututkimuksen verkoston kehittämiseen. Asiakkaina ovat erätalouden päätöksentekijät, kalastajat, metsästäjät, neuvonta, yrittäjät, tiedeyhteisö.

Luonnostaan nouseva Pohjanmaa – Livskraft från den Österbottniska nature AURA-hanke (2016–2019). Tausta ja tavoitteet: Hyvinvointi- ja kuntoutuspalveluiden tarve kasvaa väestön ikääntyessä. Lasten terveys- ja oppimisoongelmat lisääntyvät ja uusi opetussuunnitelma tuo kouluille lisää haasteita. Yhteiskunta tarvitsee sosiaalisia innovaatioita haasteiden ratkaisemiseksi ja eriarvoisuuden vähentämiseksi. Samaan aikaan myös maatila- ja maaseutuyrittäjät etsivät uusia vaihtoehtoja toiminnan kehittämiseen. AURA -hankkeen päätavoitteena on vakiinnuttaa Green Care ja Farm education toiminta Pohjanmaalla paikallisia erityispiirteitä ja resursseja hyödyntäen sekä aktiivisen tiedonvälityksen avulla. Hankkeessa kehitetään palvelukonsepteja luonnonvaraperustaiselle yrittäjyydelle, huomioiden alueen erityispiirteet niin yrittäjyydessä kuin palvelujen ostajien tarpeissa. Erityistä painoarvoa hankkeessa sijoitetaan osaamisen ja osallistamisen kasvattamiseen alueella, jotta palvelukonseptit lunastavat paikkansa niin markkinoilta kuin yrityksistä. GC:tä ja FE:a on kehitetty ja tutkittu myös aktiivisesti Suomessa, mutta Pohjanmaan alue ja erityisesti sen ruotsinkieliset osat ovat jääneet tämän kehittämistyön katvealueelle. Toteutus: aktiivinen ja osallistava tiedonvälitys GC- ja FE-toiminnasta, pilotoinnit: konkreettisten esimerkkien ja menetelmäosaamisen lisääminen alueella, paikallisten palvelumallien ja työkalujen kehittäminen, toiminnan kehittämiseen kytkeytyvä soveltava tutkimus. Tuotokset: yhteistyöfoorumi, palvelumallit, virtuaalinen työkalupakki. Vaikuttavuus ja käytäntöön vienti: mahdollisimman laajan toimijajoukon tavoittaminen ja yhteistyön tukeminen kaksikielisuuden kautta, eri asiakasryhmiä ja menetelmiä käsittävät pilotoinnit (asiakkaat, yritykset, järjestöt, kunnat, viranomaiset), toimintaa tukevien työkalujen kokoaminen ja käytön aktiivisuuden seuranta, pilotointeihin kytkeytyvä vaikuttavuustutkimus. Asiakkaat: Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan alueiden sote- ja kasvatuspalveluita käyttävät asiakkaat, yritykset, kunnat, järjestöt, oppilaitokset, sote- viranomaiset ja poliittiset päätöksentekijät sekä alueen tutkimus- ja kehittämisorganisaatiot

7.3. Julkisen ja yksityisen kumppanuuksien ja yritysten toimintaedellytyksien vahvistaminen

Alueellisen yhteistyön näkökulmasta Luken hyvinvointi- ja matkailututkimuksen osalta tehdään yhteistyötä useiden eri tahojen kanssa: SYKE Joensuu, GTK Pohjois-Suomi, Lapin yliopisto (Matkailun tutkimusinstituutti, MTI) YTK, Arktinen keskus, Lapin ammattikorkeakoulu, Oulun yliopisto, Itä-Suomen yliopisto, Ammattiopisto Lappia, Oulun seudun ammattiopisto, Levi-instituutti, Lapin liitto, ProAgria Lappi, Green Care Lapland, Naturpolis Kuusamo, Kittilän elinkeinoyhtiö Kideve, Metsähallitus, Levin Matkailu Oy sekä moni Lapin kunnista. Kansainvälisiä kumppaneita ovat muun muassa Greenland Institute of Natural Resources, (Nuussuaq, Greenland), Swedish University of Agricultural Sciences (Umeå, Sweden), University of Faroe Islands (Tórshavn, Faroe Islands), University of Greenland (Greenland), University of Iceland (Reykjavik, Iceland), The Arctic University of Norway (Tromsø, Norway), University of Northern British Columbia (Canada), University of Umeå (Sweden), Cape Breton University (Canada) ja Qeqqata Municipality (Greenland).

Julkisen ja yksityisen toimijoiden välisten kumppanuuksien rakentaminen ei kuitenkaan ole Luken perinteistä tutkimusotetta. Seuraavassa kuitenkin esimerkkihankkeita, joissa tällainen ote löytyy.

Matkailukeskuksen voimametsät (2014–2017). Maaseutumatkailu perustuu pitkälti luonnon ilmaiseksi tarjoamiin ekosysteemipalveluihin, jotka tukevat erilaisten matkailijaryhmien kuluttajakäyttäytymistä ja matkailun trendejä (esim. downshifting). Lapin puhtaat luonnontuotteet sekä rikas luonnonkäyttöperinne voidaan hyödyntää matkailussa nykyistä paremmin. Kesämatkailua kehittämällä voidaan tasoittaa kausivaihteluja ja parantaa infrastruktuurin käyttöastetta. Hankkeen toimintamallien demonstraatioalueeksi on valittu Levin matkailukeskus, jota on kehitetty vuosikymmenten ajan määrätietoisesti ja suunnitelmallisesti (Levi 3 -kehittämisstrategia). Hankkeen tavoitteena on

luoda suunnitelma voimametsien verkostosta matkailukeskukseen pilottialueen avulla. Voimametsät ovat erilaisia toiminta- tai tuotantoympäristöjä. Niitä käytetään ensisijaisesti terveysvaikutteisen lähiruoan ja paikallisten raaka-aineiden tuotantoon luontaishoitoja varten sekä terveys- ja hyvinvointimatkailun ja luontomatkailun ohjelmapalvelujen ympäristöinä. Hankkeen aikana aletaan testata myös uusia resurssitehokkuutta edistäviä viherrakentamisen tekniikoita arktisessa matkailuympäristössä. Toiminnalla luodaan edellytyksiä uusille ympäristöpalveluja tarjoaville yrityksille.

Hanke toteutetaan neljänä työpaketina, jotka tuottavat 8 mallia. (1) Viheralueverkosto-osiossa tunnustetaan Levin matkailualueelta ympäristöt, jotka tuottavat matkailijoiden ja asukkaiden hyvinvoinnin kannalta tärkeitä ekosysteemipalveluja ja jotka sopivat hyvinvointituotteiden ja -palvelujen tuotantoon. Lisäksi selvitetään otollisimmat paikat mallien demonstraatioille. (2) Ekosysteemipalvelut ja erikoiskasvit -työpaketissa laaditaan mallisuunnitelmat ja sitoutetaan Levin yrittäjät perustamaan puolukkaviljelmä-, luonnonryttipolku- ja kämmekkämetsä-demonstraatiot sekä mehiläistarhaus- ja keinopesäkokeilut yhteistyössä hankkeen asiantuntijoiden kanssa. (3) Green Care - ja kesämatkailupalvelut -osiossa laaditaan suunnitelmat palvelukokeilusta osana hyvinvointi- ja terveysmatkailua. (4) Biohiiliratkaisut -työpaketissa laaditaan suunnitelmat rinne- ja viherkattodemonstraatioista, jossa kasvualustaan sekoitetaan biomassojen pyrolyysissä syntyvää ja ravinteita sitovaa biohiiltä. Hanke toteutetaan 1.1.2015–31.12.2016 välisenä aikana.

Vuoden 2015 aikana kerätään ekologista paikkatietoa Levitä, kartoitetaan matkailijoiden "voimapaikat" (pehmoGIS), tunnustetaan aineiston perusteella hyvinvointimatkailijatyypit sekä mallinnetaan viheralueverkostoa. Lisäksi suunnitellaan ja perustetaan ekosysteemipalvelujen ja biohiilen demonstraatiot sekä sitoutetaan yrittäjät. Vuonna 2016 analysoidaan demonstraatiokokeiluista saatuja tuloksia. Yritystyöpajoissa tuotteistaan uudenlaisia hyvinvointimatkailupalveluja voimametsäverkostoon. Sen lisäksi raportoidaan tuloksista. Luonnonvarakeskuksen tutkijat laativat 8 kohdesuunnitelmaa (demot) ja toimivat asiantuntijoina yritystyöpajoissa. Kittilän elinkeino-yhtiö Kideve järjestää 4 yritystyöpajaa. Levin yrittäjät osallistuvat palvelujen tuotteistamiseen (8 uutta palvelutuotetta) tai demonstraatioiden rakentamiseen. Mallisuunnitelmista kootaan raportti ja niitä esitellään valtakunnallisilla luonnontuotepäivillä, Pohjoisilla viherpäivillä ja matkailuparlamentissa. Mallisuunnitelmia voidaan käyttää mm. matkailualueiden ja -tuotteiden kehittämisessä ja voimametsäsuunnittelukilpailujen taustamateriaalina.

VERNE vertaisneuvonta monipuolistaa metsäneuvojen työtä (2014–2017). Hankkeen tavoitteena on edesauttaa metsäneuvojen työn tuottavuuden ja työhyvinvoinnin suotuisaa kehitystä ajankohtaisessa murrostilanteessa, jossa muutokset lainsäädännössä, organisaatioissa ja metsänomistajakunnassa pakottavat muuttamaan neuvojen työnkuvaa ja neuvontatyön johtamista. Hanke tarjoaa metsäneuvoille kokeilemisen kautta opittuja uusia taitoja ja ohjeistettuja, laajennettuun työnkuvaan sopivia toimintatapoja. Aluksi hanke kehittää Itä-Suomen metsäneuvontatyön tarpeisiin räätälöidyn, työn mielekkyyttä arvioivan kyselymittarin, jota käytetään hankkeen alkutilanteen määrittämisessä ja hankkeen vaikuttavuuden arvioinnissa. Hanke järjestää metsäneuvoille kehittämistyöpajoja, joissa yhteistoiminnallisesti tunnustetaan työn tuottavuuteen vaikuttavia, työssä motivoivia ja mielekkyyttä lisääviä piirteitä sekä osaamiseen ja työyhteisön tukeen liittyviä tarpeita. Tämän rinnalla hanke osallistuu metsäneuvojen työnkuvan monipuolistamiseen, jossa työn mielekkyyttä ja tuottavuutta tarjoavana visiona on metsäneuvojan asiantuntijarooli, joka on osaamisen vahvistumisen kautta laajentunut metsänhoitosuosituksen tarjoamisesta metsänomistajien vertaisoppimisen ja verkostoitumisen mahdollistajan ja ohjaajan rooliksi. Hankkeessa määritellään ja kokeillaan käytännössä metsäneuvojan uusia, monipuolistetun asiantuntijaroolin mukaisia työtapoja, kartoitetaan niihin liittyvät osaamis- ja tukitarpeet ja laaditaan vertaisoppimisen ohjaajan opas omassa työssä kehittymisen tueksi. Hankkeen välitulostyöpajoissa kokeilujen tuloksia esitellään myös Itä-Suomen metsänhoitoyhdistysten ja puunhankintayritysten metsäneuvoille sekä kerätään heiltä palautetta opaskirjasisältöjen soveltamiseksi myös heidän tarpeisiinsa. Hankkeen päättymisen jälkeen Metsäkeskuksen ja muiden metsäneuvontaorganisaatioiden käyttöön jää työn mielekkyyden kyselymittari, työnkuvien sekä osaamisen edelleen kehittämisessä ja johtamisessa hyödynnettävät vertaisoppimisen ohjausmallit

paikallisyhteisöjen ja etämetsänomistajien tapauksiin ja verkossa tapahtuvaan vertaisviestintään sekä ohjaustyökalut sisältävä metsänomistajien keskustelupalsta Internetissä. Vertaisoppimisen ohjaajan opas jää konkreettisenä tuloksena metsäneuvontaorganisaatioiden käyttöön, ja se sovitetaan hankkeessa myös ammattikorkeakoulujen työelämälähtöisillä YAMK- kursseilla ja -hankkeissa sekä työelämässä olevien metsäneuvojien täydennyskoulutuksissa hyödynnettäväksi. Lisäksi opas jää avoimesti metsäalan muiden organisaatioiden ja yritysten käyttöön mahdollistaen oppaan hyödyntämisen työntekijöiden osaamisen kehittämisessä.

Puubiomassan arvoyhdisteet uusiksi tuotteiksi: innovatiiviset menetelmät yhdisteiden käyttöominaisuuksien parantamiseksi InnoTrea SA 305763 (2016–2018). Projekti lisää metsätähteiden ja metsäteollisuuden sivuvirtojen ekologisesti ja taloudellisesti kestäväää käyttöä bioaktiivisten yhdisteiden raaka-ainelähteenä, kohti korkean jalostusarvon uusia tuotteita. Projektissa innovoidaan ja testataan erilaisia menetelmiä, joilla voidaan parantaa puubiomassasta saatavien arvoyhdisteiden ominaisuuksia paremmin tuotteisiin ja tuotekehittelyyn sopiviksi. Tutkimuksen hyödyntäminen tapahtuu tiiviissä yhteistyössä Lapin alueen yritysverkoston kanssa

Männyn arvon maksimaalinen hyödyntäminen rungon tyven kuvatulkinna ja NDT-mittauksen avulla. LAATUKATKONTA (2016–2018). 1) Hankkeen tausta ja tavoitteet ovat seuraavanlaiset: Nykyinen puutavaralajipohjainen hakkuumenetelmä, jossa puut katkotaan tukkipituuksiin jo metsässä, ei ole optimaalinen saharan laadun talteenoton suhteen. Tukkien katkontaa ohjataan hakkuukoneiden katkonnanohjausjärjestelmän avulla. Se antaa kohtuullisen hyvän mahdollisuuden ohjata puun katkontaa haluttuihin pituus- ja läpimittayhdistelmiin, mutta järjestelmä ei pysty ottamaan huomioon männyn sisäistä laatua. Hyvälaatuisten runkojen kohdalla kannattaa tyvitukista tehdä mahdollisimman pitkä tukki ja huonolaatuisten runkojen kohdalla tyvitukista mahdollisimman lyhyt tukki. Ohjaamalla tukin katkontaa rungon laadun perusteella, voidaan A-laatuisten jakeiden tilavuusosuutta nostaa merkittävästi. Karkean arvion mukaan A-laatuisten saharan osuuden kasvattaminen yhdellä prosenttiyksiköllä Suomessa lisäisi vientituloja joka vuosi noin 2,5 milj. €. (5 Mm³/vuosi, B-> A = +50€/m³). Kymmenen prosenttiyksikön lisäyksellä päästäisiin siis noin 25 M€ vientitulolisäykseen. 2) Toteutus: Useat tutkimustulokset vahvistavat, että männyn kasvu nuorella iällä korreloi vahvasti männyn sisäisen oksikkuuden kanssa. Mitä hitaammin mänty kasvaa nuorella iällä, sitä hennompia ovat männyn oksat ja sitä nopeammin oksat karsiutuvat männyn riukuvaiheessa. Tästä syystä männyn tyvileikkauksesta mitattu lustojen kasvunopeus nuorella iällä (esim. luston keskimääräinen paksaus (mm/y) 10–20 vuoden iässä) korreloi erittäin hyvin tyvitukin oksaisuustunnusten kanssa. Hakkuukoneeseen liitetyn tyvikameran avulla saadaan riittävän tarkka kuva rungon tyvestä, josta kuvankäsittelyalgoritmien avulla voidaan estimoida kaadettavan puun kasvunopeus nuorella iällä. Kaatosahauksen yhteydessä otetun kuvan avulla voidaan tehdä ennuste rungon sisäisestä oksikkuudesta. Tämä tieto voidaan edelleen linkittää hakkuukoneen katkontamatriiseihin. Laatutieto voidaan kytkeä paremmin saharan suunnitteluprosesseihin luokittelemalla tyvi-, väli- ja latvatukit eri laatuluokkiin. Tukkien laadut voidaan katkontavaiheessa luokitella ja erotella värimerkinnän avulla ja tämän värimerkinnän perusteella tukkeja voidaan luokitella eri sahausasetteisiin saharan lajittelussa. Projektissa tutkitaan lisäksi impedanssispektroskopian hyödyntämistä puun laatuominaisuuksien määrittämisessä. Osion suorittaja on Itä-Suomen yliopisto. Projektissa tuotetaan kuva-analyysiin pohjautuva laskentamenetelmä männyn varhaisen kasvunopeuden ennustamiseksi. Projektissa tuotetaan tietoa siitä kuinka mittausjärjestelmä voidaan integroida hakkuukoneen katkontajärjestelmään. Kehitettävän laadutusjärjestelmän ansiosta metsästä saatavan puutavaran arvoa voidaan kasvattaa merkittävästi. Laadukkaamman ainespuun ansiosta puutuoteteollisuuden yritykset saavat tuotettua enemmän arvoa omaavia tuotteita, jolloin tuotteiden vientituloja saadaan kasvatettua. Tutkimus on lähellä käytäntöön viemistä, joten sen tuottamat hyödyt saataisiin käyttöön jo hyvinkin lyhyellä aikajänteellä. Puutuoteteollisuuden lisäksi tutkimus luo uutta liiketoimintaa niin mittausjärjestelmien kehittäjille kuin mittalaitetta hyödyntävälle hakkuukoneiden valmistajalle Asiakkaat: Projekti palvelee metsäkonevalmistajia, hakkuukoneyrittäjiä ja varsinkin puun loppukäyttäjiä. Potentiaalisia asiakkaita ovat esimerkiksi Ponsse Oyj, UPM-Kymmene Oyj, Metsä Group Oyj, SAVCOR Oy.

Vihreän talouden hajautetun, kestävän ja kilpailukykyisen toimintamallin määrittely ja pilotointi, (jatkohankeVihta).(2015–2018). Hankkeen tavoitteena on tuottaa vihreän talouden hajautetun, kestävän ja kilpailukykyisen toimintamallin määrittely ja pilotointien avulla konkretisoitu menettelytapakuvaus. Tavoitteena on kehittää symbiooseja eli arvioida monimarkkinallisen symbioosin syntyä alueella ja sen toimintaa sekä löytää toteuttamiskelpoisia uusia ansaintamalleja maataloille ja maaseutuyrityksille. Tarkastelun pohjautuu Lapin erilaisten alueiden vahvuuksiin, verkostoajatteluun ja julkisen/yksityisen toimijakentän (multi actor approach) luomiin mahdollisuuksiin kuten julkisen kysyntä potentiaalin sekä julkisen, voittoa tavoittelemattoman yritystoiminnan uusiin muotoihin. Hanke eteenpäin biotalouteen pohjautuvia liiketoimintamalleja, kehittämällä niitä yhdessä toimijoiden kanssa ja täydentämällä niitä vihreän talouden indikaattoreilla, jotka linkittävät malleihin kokonaiskestävyyden näkökulman. Hankkeessa on mukana case kyliä Posiolta, Sallasta, Savukoskelta ja Inarista.

8. Loppupäätelmät

Tässä selvityksessä tarkasteltiin Luken keskeisen arktisen biotalouden asiantuntijuuden ja tutkimuksen orientaatio Luken käynnissä olevien tutkimushankkeiden pohjalta. Tutkimushankkeita peilattiin maa- ja metsätalousministeriön vastuualueisiin kaikilta arktisen biotaloussektorin teema-alueilta. Arktisessa biotaloustutkimuksessa korostuvat ilmastokestävyys, suomalaisen ruuan viestitavoitteet ja arktinen luontomatkailu sekä näihin linkittyvään alueellinen verkottumis- kumppanuusnäkökulmaan. Asiasanahakujen avulla haettiin Luken julkisesta tutkimustietokannasta selvityksen tematiikkaan liittyvät tutkimushankkeet. Maantieteellisinä asiasanoina olivat: Pohjoinen, arktinen, Lappi, Kainuu, Pohjanmaa, Barentsin (alue), Nordic, Arctic, Lapland, Ostrobotnia, Barents (region). Lisäksi poimittiin asiasanoja arktisuuteen liittyvistä suunnittelu- ja politiikka-asiakirjoista ja tarkistettiin sijoittuuko tai löytyykö Lukesta sovelluskelpoista tutkimusta raportin kohdealueille. Esimerkkejä näistä asiasanoista: Luonnonvara, ekosysteemi, biodiversiteetti, monimuotoisuus, kestävyys, resilienssi, ilmastomuutos, ilmastovaikutus, maankäyttö, ympäristönsuojelu, turismi, matkailu, maatalous, metsätalous, poro, kalastus, metsästys, puutarha, lähiruoka, ympäristötalous, ympäristövaikutus, ympäristöriski. Lisäksi haettiin edellä kuvattujen termien englanninkielisiä versioita.

Hankkeet jaoteltiin edelleen Luken eri tutkimusohjelmien mukaisesti excel -taulukkoon, jonka jälkeen hankkeet käytiin läpi tietokantakuvausten perusteella ja luokiteltiin MMM:n vastuualueiden mukaisesti. Luokittelu tehtiin selvityksen tekijöiden toimesta pohjautuen tutkimushankkeista saataviin kuvauksiin. Hankeluettelo tutkimusteema-alueiden mukaan jaoteltuna on tämän selvityksen liitteenä (liite 1). Hankkeen vetäjät ovat itse tuottaneet hankekuvaukset, joten käytössämme oli hyvin eritasoisia ja tyypisiä tietoja hankkeista. Organisaatiouudistuksen myötä Lukessa yhdistettiin kolme tutkimuslaitosta ja tämä prosessi vaikuttaa yhä vielä hankkeista saatavien tietojen puutteellisuutena ja esitystapojen moninaisuutena. Hankkeiden taustatietojen osalta pidättäydyimme nykyisen Luken tietoaaineistoon. Tarkastelussa ovat mukana edellisen 5 vuoden aikana aloitetut ja nyt käynnissä olevat hankkeet, siltä osin kun tietoa oli organisaatiouudistuksen myötä tietokannoista saatavissa.

Tutkimusta on tarkasteltu pääsääntöisesti tutkimuskuvausten ja tulostavoitteiden jalkauttamis-potentiaalin näkökulmasta. Tutkimuksen julkaisujen analyysi antaisi täsmällisemmän kuvan siitä, mitä tutkimuksesta on tuotu julki ja miten se on kommunikoitu potentiaalisten käyttäjien suuntaan. Julkaistun tiedon analyysi antaa kuvan tutkimuksesta (ainakin tieteellisellä tasolla) vielä viiveellä, vaikka useimmat hitaasti julkaisuprosessejaan hoitavat julkaisusarjat julkaisevat ennakkoversiot julkaisuista ensin sähköisessä muodossa. Itse tutkimustyön analyysi antaa paremman kuvan tutkimustyön aikana rakennetusta osaamisesta ja rakentuvasta hiljaisesta tiedosta. Se antaa myös kuvaa siitä, miten edellisten mahdollisesti vielä julkaisuvaiheessa olevien tutkimusten tietoa sovelletaan jo uuteen tutkimukseen. Tutkimustyön analyysi antaa käsitystä myös sellaisesta tutkimuksesta joka julkaistaan ai-noastaan luottamuksellisena. Täydellisen kokonaiskuvan saamiseksi sekä tutkimuksen että julkaisu-toiminnan analyysi ovat tärkeitä.

Tässä raportoitu selvitys tuotti analyysin Luken tutkimuksesta suhteessa ajankohtaiseen arktiseen kehittämis-toimintaan nimenomaan maa- ja metsätalousministeriön vastuualueella. Analyysi antaa myös viitteitä siitä, millä tavoin tutkimuksen orientaatiota voitaisiin tarkistaa, jos haluttaan, että se paremmin palvelee käytännön kehittämistilanteita. Tulos on Luken julkisen tutkimusaineiston pohjalta tehty analyysi kirjoittajien tulkintana eikä edusta Luken virallista kantaa.

Tätä synteesiraporttia Luken arktisen biotalouden tutkimuskokonaisuudesta voidaan käyttää osana arktisen biotalouden kumppanuusverkoston rakentamista. Luke toimii aktiivisesti kolmen arktisen maakunnan Lapin, Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun alueilla monipuolisissa sidosryhmäverkostoissa. Luke tekee yhteistyötä useiden toimijoiden kuten Metsähallituksen, maakuntaliittojen, ELY -keskusten, Metsäkeskuksen, ProAgrian, kuntien ja kaupunkien kanssa sekä myös alueen yritysten ja muiden tutkimus- ja kehittämislaitosten sekä oppilaitosten kanssa. Lisäksi Luken tutkijoilla on laajat yhteistyöverkostot Barentsin alueella sekä laajemmin Pohjoismaissa ja muulla arktisella alueella.

9. Kiitokset

Haluamme osoittaa kiitoksemme Luken monipuoliselle asiantuntijajoukolle Virpi Aleniukselle, Antti Asikaiselle, Jaakko Erkinarolle, Antti Hannukkalalle, Johanna Logrenille, Minna Mäntylälle, Rainer Peltoalle, Anne Tolvaselle sekä Marja Uusitalolle kaikesta tiedosta ja taidosta, jota on tarvittu työn edistämiseksi. Kiitämme raportin rahoittajaa Maa- ja metsätalousministeriötä, erityisesti Saara Lilja-Rothstenia, Heidi Alataloa sekä Anne Vehviläistä kommentteista raportin osalta.

Kirjallisuusviitteet

- AMAP Assessment 2015: Methane as an Arctic climate forcer. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP) (www.amap.no), Oslo, Norway. vii + 139 pp. ISBN – 978-82-7971-091-2
- ARAF 2017. Arctic Resilience Action Framework. Saatavana: <https://oarchive.arctic-council.org/handle/11374/2019>
- CAFF. 2015. Actions for Arctic Biodiversity, 2013–2021: Implementing the recommendations of the Arctic Biodiversity Assessment. Conservation of Arctic Flora and Fauna, Akureyri, Iceland. ISBN: 978-9935-431-41-7
- Folke C., Carpenter S., Walker B., Scheffer M., Elmqvist T., Gunderson L & Holling C. S. 2004. Regime shifts, resilience, and biodiversity in ecosystem management. *AnnRev Ecol Evol Syst* 35: 557–581.
- Heikinmatti, A. 2014. Lapin energiasta syntyy valtaosa päästötä. Saatavissa: Yle uutiset <https://yle.fi/uutiset/3-7287161>.
- Helsingin yliopisto, Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta, Taloustieteen laitos. 2017. Ruokainnovaatioiden markkinatilannekatsaus startup -ympäristössä - Slush 2016. RAPORTTI MAA JA METSÄTALOUSHALLITUKSEN RIÖLLE 1666/07.0100/2016. 23 s.
- Irz X. Jansik, C. Kotiranta A., Pajarinen M., Puukko H. & Tahvanainen A.-J. 2017. Suomalaisen elintarvikeketjun menestyksen avaintekijät. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 7/2017. ISSN Web: 2342-6799 ISBN Web: 978-952-287-334-7 142 s.
- Koivurova, T., Śmieszek, M., Stępień, A., Mikkola, H., Käpylä J. & Kankaanpää P. Suomen puheenjohtajuus Arktisessa neuvostossa (2017–2019)muutoksen ja epävarmuuden aikakaudella. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 14/2017. ISSN 2342-6799 ISBN 978-952-287-345-3 (pdf) ISBN 978-952-287-344-6 (Nid. 77 s).
- Kurppa, S. Kotro, J. Heikkilä, L. Reinikainen, A. Timonen, K. Peltola, R. & Manninen O. 2015. Arktinen ruoantuotanto – Taustaselvitys ja kiteytysmatriisi. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 47/2015. ISBN: 978-952-326-093-1 (Painettu) ISBN: 978-952-326-094-8 (Verkkojulkaisu) ISSN 2342-7647 (Painettu) ISSN 2342-7639 (Verkkojulkaisu) 90 s.
- Laaksonen A., Kupiainen K., Kerminen V-M, Karvosenoja N., Pietikäinen J-P, Savolahti M., Paunu V-V, Savolainen I., Airaksinen M., Järvelä M., Kokko K., Kulmala M., Seppälä J., Taalas P. Musta hiili ilmastopakotteena: päästöjen ja mahdollisten päästövähennysten globaalit ja alueelliset vaikutukset Suomen Ilmastopaneeli. Raportti. Saatavana: http://www.ilmastopaneeli.fi/uploads/selvitykset_lausunnot/Musta%20hiili%20ilmastopakotteena_Ilmastopaneelin%20raportti.pdf
- Lapin energiastrategia.2009. Lapin liitto. Saatavana: http://www.lappi.fi/lapinliitto/c/document_library/get_file?folderId=53864&name=DLFE-3202.pdf
- Luke 2017. Innovaatioilmasto profiili. Luken sisäinen.
- Metsäkeskus, 2014. Lapin bioenergiaohjelma 2014-2020. Saatavana: https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/lapin_bioenergiaohjelma_2014_-_2020.pdf
- Ministry for Foreign Affairs of Finland. 2017. Finland's chairmanship program for the Arctic Council 2017–2019. Exploring Common Solutions. ISSN 0358-1489 (print), ISSN 2341-8230 (PDF), ISBN 978-952-281-318-3 (print), ISBN 978-952-281-319-0 (PDF)
- Paavola H., Kaihovaara A., Blomqvist K. & Hellenberg T. 2017 Suomen arktisen osaamisen kaupallistamisen, tuotteistamisen, viennin ja näkyvyyden luonnin esteet, instrumentit ja mahdollisuudet. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 26/2017. ISSN 2342-6799 (pdf) ISBN 978-952-287-364-4 (pdf) 192 s.
- Peura, P. Hiltunen, E. Haapanen, A. Auvinen, K. Soukka, R. Törmä, H. Kujala, S. Pohjola, J.. Mäkiranta, A. Väli-suo, P. Grönman, K. Kumar, R. Rasi, S. Lehtonen, E. Anttila. P. 2017. Hajautetun uusiutuvan energianmahdollisuudet ja rajoitteet (HEMU). Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 35/2017. ISSN Web: 2342–6799 ISBN Web: 978-952-287-382-8 109 s.
- Setälä, J & Saarni, K.2015. Kalamarkkinakatsaus 2014. Saatavissa: http://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/520314/kalamarkkinakatsaus_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Uusitalo M. 2017. How to maintain naturalness in nature-based tourism resorts? Approaches to assessments of landscape quality for tourism planning. Acta Universitat Lapponiensis 218 ISBN 978-952-337-002-9 ISSN 1796-6310. 84 s.
- VNK. 2013. Suomen arktinen strategia 2013. Saatavana: <http://vnk.fi/julkaisu?pubid=2409>
- VNK 2017. Arktisen strategian päivitetty (2017) toimenpidesuunnitelma. Saatavissa: <http://vnk.fi/documents/10616/334509/Arktisen+strategian+toimenpidesuunnitelma/89cbd206-b6c5-4b04-a32a-0585facb6d99>

Valtioneuvoston selonteko ruokapolitiikasta. Ruoka2030. Suomi-ruokaa meille ja maailmalle. 2016. Satavana:
<http://mmm.fi/documents/1410837/1923148/Ruokapoliittinen+selonteko+Ruoka2030/d576b315-41fe-4e9d-9d02-8462c5ae5895>

Muut:

Tanja Häyrynen, Lapin liitto, henkilökohtainen haastattelu 26.6.2017

Esa Wrang, Finpro, henkilökohtainen haastattelu 2017

Liite 1. Luke tutkimusohjelmakohtaiset projektilistaukset

Nämä listaukset ovat otos Luken ulkoisilta Internet sivuilta 25.6.2017. Mukaan on otettu kaikki Luken meneillään olevat ja päättyneet hakkeet 5 vuoden ajalta (siltä osin kun tietokannoista oli tietoa saatavilla), kuitenkin niin, että listoissa on jätetty huomioimatta:

- 1) Erilaisten kokousten ja konferenssien valmisteluun liittyvät hankkeet
- 2) Opinnäytetöiden rahoitukseen erillisesti nimetyt hankkeet
- 3) Sellaiset hankkeet, jotka on erityisesti kohdistettu Lapin, Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan ulkopuolisille alueille
- 4) Perustutkimuksen luontoiset hankkeet, joilla ei ole arvioitu olevan suoraa kytköstä tämän raportin aihealueisiin

Kaikki projektien otsikot on linkitetty projektikuvauksen sisältävälle Internet sivulle.

Luken kaikkien hankkeiden kuvaukset löytyvät osoitteesta: <https://www.luke.fi/luke/projektit-arkisto/>

Pohjoinen vihreä biotalous 25.6.2017:

- 1 [Jatkuva kasvatus ojitetuissa suometsissä taloudellisesta ja ympäristönsuojelullisesta näkökulmasta](#)
- 1 [Lehtikuusen geneettinen tutkimus](#)
- 1 [Ilmastonmuutos ja metsätuhot – riskianalyysi](#)
- 1 [Metsän luontaisen uudistumisen ja erirakenteisuuden hyödyntäminen metsätaloudessa](#)
- 1 [Kuusen siemenviljelysten kasvinsuojelun kehittäminen](#)
- 1 [Metsäpatologian seminaari](#)
- 1 [Terve satokasvi – parempi ravinteiden hyödyntäminen](#)
- 1 [Viljelyn monipuolistaminen Euroopassa](#)
- 1 [Myyrätietokanta](#)
- 1 [Väitöskirja Norway spruce](#)
- 1 [Genomic Selection: Towards more Efficient, Financially Viable and Resilient Wood Production](#)
- 1 [Taimituotanto muuttuvassa ympäristössä](#)
- 1 [Koko tuotantopotentiali käyttöön kuusen siemenviljelyksillä](#)
- 1 [Metsäpuille käyttökelpoisen tyyppien saatavuudelle mittausmenetelmä](#)
- 1 [Genetically improved Norway spruce seed – from shortage to abundance](#)
- 1 [ModSim – Modelling and simulation of stand structure and development](#)

- 1 [DataPuu – information for research from the valuable forest experiments](#)
- 1 [Metsämaan tuottokyvyn kestävä parantaminen intensiivisessä metsätaloudessa](#)
- 1 [Maatalouden ravinteet hyötykäyttöön II](#)
- 1 [Sää- ja ilmatoriskien arviointi ja toimintamallit](#)
- 1 [Viljelykiertojen monipuolistamiseen kannustava vuorovaikutteinen suunnittelutyökalu](#)
- 1 [Nykypuuston runkomuotoa kuvaavat mallit VMI IV](#)
- 1 [Latvusmassan tuoretiheyden tarkemmat muuntoluvut – kosteusennustemallit ja NettiEPPU](#)
- 1 [Metsäpuiden taimitarhan infrastruktuuri](#)
- 1 [Ilmaston lämmitessä lisääntyvien metsähönteistuhojen, erityisesti kirjanpainajatuhojen, seurannan ja torjunnan kehittäminen](#)
- 1 [Sammalen vedenpidätys](#)
- 1 [Kuusen solukkolisäysteknologioiden testaus \(EAKR\)](#)
- 1 [Centre of Advanced Research \(CAR\) in Forest Genetics and Health](#)
- 1 [ISCHP 2017 Lehtipuukonferenssi](#)
- 1 [Heritability of adaptive fescue traits in changing climate](#)
- 1 [EvoTree in-kind contribution](#)
- 1 [Tervetaimiketju-Monivuotisten puutarhakasvien taimituotantoketjujen kehittäminen tavoitteena kasvintuhoojariskien välttäminen](#)
- 1 [Metsäpuiden syysistutuksen riskit](#)
- 1 [Ehkäisevät ja vahvistavat toimenpiteet metsätuhojen vähentämiseksi – Phytophthora-taudit tarkastelun kohteena](#)
- 1 [Kantokäsittelyn kannattavuus metsikkötasolla](#)
- 1 [Sientenviljely biotalouden toimenpiteenä hankekokonaisuus pääprojekti](#)
- 1 [Viherlannoituksen tehoa lisäävät menetelmät](#)
- 1 [OmaNauta](#)
- 1 [BETWOOD – Identification of novel regulators of growth and wood formation by studying natural variation in Betula pendula, a novel model tree](#)
- 1 [Welfare of Finnraccoons in various housing environments](#)

- 1 [Kerääjäkasvien sitoma typpi hyödyksi \(aikaisemmin Typpinäytteet Lukekas-kokeista\)](#)
- 1 [Kuntoa, kiertoa ja kasvipeitteisyyttä rantalohkoille \(Sieppari pellossa\),](#)
- 1 [Ravinteet pellossa vaan ei vesistöön](#)
- 1 [Towards more efficient Arctic research using dominant Betula species, spectromics and genomics](#)
- 1 [KOPLA – Laatutietoisuus ja osaaminen – koulutuksen avulla parempaa laatua metsähakkeen tuotantoon](#)
- 1 [Biotuhkapohjaisten materiaalien hyödyntäminen metsämaiden lannoitteena](#)
- 1 [Luonnonvaihtelun hyödyntäminen uudessa mallipuussa, rauduskoivussa, uusien puun kasvua ja puun muodostusta säätelevien tekijöiden löytämiseksi](#)
- 1 [Kuusen juuriston rakenteen genotyyppinen vaihtelu ja yhteys taimien kasvunopeuteen](#)
- 1 [Männynjuurikäävän virusten keskinäiset interaktiot ja isännän reaktiot](#)
- 1 [Sienidiversiteetti ja resurssien käyttö lahoavassa puuaineksessa](#)
- 1 [Talvi muuttuvassa ilmastossa: lumiolosuhteiden vaikutukset kasveihin, maaperään ja niiden vuorovaikutuksiin boreaalisissa metsissä](#)
- 1 [VERNE vertaisneuvonta monipuolistaa metsäneuvojien työtä](#)
- 1 [Metsänhoidon kehittämis- ja tutkimusyhteistyö Pohjois-Suomessa ja -Ruotsissa 2012-2016](#)
- 1 [Toimintamalli peltokasvilajikkeiden viljelyarvon testaamiseksi Suomessa](#)
- 1 [Elävä kasviperintö – sipulikukka-aarteet talteen ja käyttöön](#)
- 1 [Kasvigeenivarat hyötykäyttöön – Tehokasta kestävyttä viljanviljelyyn \(HYÖTYGEENI II\)](#)
- 1 [FinE-tavaramerkki](#)
- 1 [Vektorilevintäiset kasvitautit puutarhakasveilla](#)
- 1 [Hulevesialueiden kasvit ja kasvualustat](#)
- 1 [Manipulating Grass – Fungal Endophyte Symbioses to Reduce Greenhouse Gas Emissions and Increase Soil Carbon Sequestration in Pastures of Finland, New Zealand, and the United States](#)
- 1 [Kasvinterveyden riskinhallinnan kustannushyötysuhteen ja kasvinterveyden alueellisen riskin arvio](#)
- 1 [Fosforilannoituksen satovasteet moderneilla korkean satopotentiaalinen lajikkeilla](#)
- 1 [Mansikantuotannon kestävyysparantaminen yhteisinnovoinnin ja kestävyysprofiloinnin avulla](#)
- 1 [Nurkkapuusta lajikkeeksi – Suomalaisen paikallisten omena- ja päärynälajikkeiden alkuperä ja säilytys](#)

- 1 [Kasvintarkastuksen, kasvinterveyden riskinarvioinnin sekä varmennetun taimituotannon valvonnan tehostaminen uudella laaja-alaisella menetelmällä](#)
- 1 [Porotokan rakenne ja tuotto](#)
- 1 [Kohti genomista jalostusta – geenitiedon hyödyntäminen puun laadun jalostuksessa](#)
- 1 [Metsänjalostuksen ja -kasvatuksen ekonomia puutuotteiden näkökulmasta](#)
- 1 [Puun laatuominaisuudet ja niiden fenotyypitys metsänjalostuksen tarpeisiin](#)
- 1 [Metsien kasvu muuttuvassa ympäristössä](#)
- 1 [Metsäpuihin assosioituneet sienet ja niiden hyödyntäminen](#)
- 1 [Juurikäävän biologia ja torjunta](#)
- 1 [Suometsien kunnostusojitustarpeen vaihtelu ja vaikutukset vesistökuormitukseen ja sekä puuntuotantoon metsä- ja aluetasolla](#)
- 1 [Metsien vesitalous ja puiden ympäristövasteet](#)
- 1 [Metsikön kasvatusvaihtoehtojen tuotos- ja tuottovaikutukset](#)
- 1 [Tulevaisuuden metsät ja metsänhoito – tutkimusohjelman johtaminen, tiedon ja teknologian siirto](#)
- 1 [Kannonnoston vaikutus metsätuholaisiin](#)
- 1 [Metsäkylvömenetelmät ja metsäpuiden siementuotanto](#)
- 1 [Puubiomassojen intensiivituotanto](#)
- 1 [Kustannusten ja laadun hallinta metsänhoidossa](#)
- 1 [Metsänkäsittelyn vaikutus tuotetun puuraaka-aineen ominaisuuksiin](#)
- 1 [Ulkomaisten puulajien ja erikoispuiden kasvatusta](#)
- 1 [Metsäkasvien fenologia ja satoennusteet muuttuvassa ilmastossa](#)
- 1 [Nisäkkäiden aiheuttamien metsävahinkojen vähentäminen](#)
- 1 [Metsän luontainen uudistaminen – pusikoita vai puun tuottamista](#)
- 1 [Hirvi ja metsävahingot](#)
- 1 [Ilmastotekijöiden vaikutus Phytophthora-lajien levintään metsissä ja kaupunkiympäristössä](#)
- 1 [Maanparannusaineiden hiilitasevaikutuksen mallinnus](#)

- 1 [Eri-ikäisrakenteinen metsänhoito vaihtoehtona tehometsätaloudelle metsäojitetuilla soilla](#)
- 1 [Porotalous globalisoituvassa Pohjoisessa – sopeutumisprosessit ja polut tulevaisuuteen](#)
- 1 [Pihasyreenin mahdollisuudet ja venäläisten lajikkeiden kestävyys viherrakentamiskäytössä](#)
- 1 [Puuston laatutunnusten mittaaminen ja estimointi](#)
- 1 [Kehityshyppy metsänhoitoon](#)
- 1 [Metsäpuiden patogeenit sekä tulokas- ja vieraslajit](#)
- 1 [Poron \(Rangifer tarandus\) genomi](#)
- 1 [Porojen keinosiemennyksen kehittäminen](#)
- 1 [Ilmastonmuutoksen vaikutukset tartuntatautiin epidemiologiaan ja seuraukset pohjoisiin yhteiskuntiin](#)
- 1 [Selvitys lannoitteiden sisältämien haitallisten metallien raja-arvojen nostamisen vaikutuksista ympäristöön sekä ihmisten ja eläinten terveyteen Suomen olosuhteissa](#)
- 1 [Boreaalisten sammalten ilmastovaikutukset: toiminnallisista ominaisuuksista globaalimalleihin](#)
- 1 [Ecology of Soil Microorganisms 2018](#)
- 1 [Poronhoitoalueen pohjoisosan jäkälälaidunten inventointi](#)
- 1 [Raskasmetallikuormitus mustalieskealueelta](#)
- 1 [Root-related carbon fluxes – missing pieces in the boreal peatland carbon balance puzzle](#)
- 1 [Typpilaskeuman vaikutus soiden hiilen ja ravinteiden kiertoon: kasvi-mykorritsavuorovaikutuksen merkitys](#)
- 1 [SUTI Avoin susitietokanta](#)
- 1 [FORGER – Towards the Sustainable Management of Forest Genetic Resources in Europe](#)
- 1 [Climate smart agriculture on organic soils \(komission osuus\)](#)
- 1 [Climate-Smart Agriculture on Organic Soils](#)
- 1 [Maatalousympäristön riista- ja ekologia](#)
- 1 [Suometsien hakkuiden vaikutukset valumaveden laatuun](#)
- 2 [Forest 150 – Intensification of sustainable forest management](#)
- 2 [Skenaariot Euroopan ja pohjoismaiden metsäbiotaloussektorille](#)

- 2 [VMI:n tehostaminen kaukokartoituksen käyttöä lisäämällä](#)
- 2 [VMI:n tuloslaskentapalvelu](#)
- 2 [Maankäytön suunnittelun taustatiedot LUKEn metsävaratiedoista VMI III](#)
- 2 [Centre of Advanced Research for the innovative use of 3D remote sensing in mapping of forest and landscape attributes based on national forest inventories \(CARISMA\)](#)
- 2 [Hyötyä biotalouden verkostoista Kainuussa – Puun arvoketjun tehostaminen kannolta käyttökoh-teisiin](#)
- 2 [Metsävaratiedon tuottamisen kustannus-hyötyanalyysi](#)
- 2 [SNS EFINORD network: Urban Forests in Europe – What can National Forest Inventories tell us?](#)
- 2 [PlotDesign: Effect of spatial patterns of trees on optimal plot design in forest inventories](#)
- 2 [Metsä2060 – Suomen metsäbiotalouden kestävyys ja maankäytön skenaariot](#)
- 2 [SpatMallit: Laskennallisten tilastollisten menetelmien kehittäminen spatiaalisten ja spatiotempo-raalisten pistekuvioaineistojen analysointiin 295100](#)
- 2 [Biomassa-atlas-Biomassatiedot käytössä](#)
- 2 [Vectornet ticks](#)
- 2 [QUANOMAL Menneisyys numeroina – Ympäristöanomalioiden tutkimukset puun vuosilustojen kautta \(SA 288267\)](#)
- 2 [Distributed, integrated and harmonised forest information for bioeconomy outlooks \(Main pro-ject\)](#)
- 2 [Puun kasvun, metsäekosysteemin ja ympäristötekijöiden vuorovaikutuksen moniskaalamallinnus](#)
- 2 [Data to Intelligence Tekes 340/12](#)
- 2 [Hyperspectral stereoscopic imaging in remote sensing \(HSI-Stereo\)Tekes 40321/13](#)
- 2 [Optimizing Agricultural Land Use to Mitigate Climate Change](#)
- 2 [Pellon käytön optimointi tuotannon kestäväksi tehostamiseksi](#)
- 2 [Suomen peltojen karttapohjainen eroosioluokitus, valtakunnallisen kattavuuden saavuttaminen](#)
- 2 [Monikäytön tietopalvelujen kehittäminen](#)
- 2 [Metsien aktiivisen ja monimuotoisen käytön suunnittelu – maanomistajan rajapinta maakunta- ja yleiskaavoitukseen](#)
- 2 [Metsikködynamiikan ennustaminen ja MOTTI-ohjelmiston kehittäminen](#)
- 2 [Biomassavarojen arviointimenetelmät ja saatavuus](#)

- 2 [Metsätalouden mallintaminen ja analyysit](#)
- 2 [Taimikoiden tiedonkeruun kehittäminen](#)
- 2 [Metsävaratiedon satelliittikuviin perustuva muutostulkinta](#)
- 2 [Metsä 150](#)
- 2 [Arktisen tutkimuksen kartoitus ja policy brief valmistelu](#)
- 2 [Ilmakehä- ja ympäristötutkimuksen tutkimusinfrastruktuuri – Ekosysteemit INAR RI ECOSYSTEMS](#)
- 2 [Myrskytuhojen tienvarsi-inventointi](#)
- 2 [Turvemaiden viljelystä syntyvän vesistö- ja ilmastopäästöjen tutkimusympäristön perustaminen](#)
- 2 [Center of Advanced Research on Environmental Services from Nordic Forest Ecosystems](#)
- 2 [Anthropogenic greenhouse gas emissions from organic forest soils: improved inventories and implications for sustainable management](#)
- 2 [Sopeutumisen tila – Ilmastonkestävyyden tarkastelut maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalalla](#)
- 2 [Bioenergiaa metsästä – maa- ja ympäristövaikutusten minimointikeinot \(väitöskirjatyö- Tiina Törmenen\)](#)
- 2 [Sustainable, climate-neutral and resource-efficient forest-based bioeconomy](#)
- 2 [INAR RI II Ilmakehä- ja ympäristötutkimuksen tutkimusinfrastruktuuri](#)
- 2 [EU Life Monimet – Climate change indicators and vulnerability of boreal zone applying innovative observation and modeling techniques](#)
- 2 [Kasvihuonekaasudynamiikka ja maaperän ja kasvillisuuden hiilitase ICOS-verkoston yhteistutkimuskohteilla](#)
- 2 [Ympäristöarvioinnin työkalut metsästä loppukäyttäjille](#)
- 2 [Metsäenergian kestävä käytön ekologiset perusteet ja käytettävien kriteerien käyttökelpoisuus ja luotettavuus](#)
- 2 [Metsäympäristön tilan seuranta](#)
- 2 [Simulation tools for assessing mortality and carbon storage in old stands](#)
- 2 [Arktisten ympäristöjen pensoittuminen: Ilmaston lämpenemisen vaikutukset maaperän mikrobien elinstrategioihin ja orgaanisen aineksen hajotukseen](#)
- 3 [Käytäväharvennuksen kehittämisprojekti](#)
- 3 [BioMega -yhteistyöhanke](#)
- 3 [Uudet metsänhoidonteknologian ratkaisut biotalouden tueksi](#)
- 3 [Developing the forest biomass supply systems by rearranging supply operations and logistics](#)

- 3 [Techniques and Technologies for Effective Wood Procurement](#)
- 3 [Efficient and gentle forest operations](#)
- 3 [Advanced computational methodologies on open big data for forest terrain trafficability monitoring and forecasting](#)
- 3 [PROViding smart DELivery of public goods by EU agriculture and forestry](#)
- 3 [Lantalogistiikan kehittäminen karjatiloilta](#)
- 3 [Puun muodostuksen ja kuljetuskapasiteetin merkitys haavan ja koivun sopeutumisessa muuttuvaan ilmastoon](#)
- 3 [VARMA – Tekes 40024/14](#)
- 3 [Liikennealueiden kestävä, helppohoitoinen ja monimuotoinen kasvillisuus](#)
- 3 [Mobile and Flexible Industrial Processing of Biomass](#)
- 3 [Tehokas puunhankintalogistiikka osana arvoketjua](#)
- 3 [Pehmeiden maiden hakkuiden tehostaminen](#)
- 3 [Eri-ikäisrakenteisten ja monijaksoisten metsien käsittely](#)
- 3 [Toimitusvarmat ja tehokkaat puubiomassan hankintaketjut metsästä loppukäyttäjälle](#)
- 3 [Kilpailukykyiset metsäenergian hankintaketjut pienen mittakaavan lämmöntuotannossa – metsäalan mahdollisuudet Suomessa ja maailmalla](#)
- 3 [Koneistutus: taimituotanto ja taimien maastomenestyminen](#)
- 3 [Metsähakkeen keinokuivauksen vaikutus hankintaketjun kannattavuuteen](#)
- 3 [Kantokäsittelyn laadun parantaminen omavalvonnan avulla](#)
- 3 [Metsäoperaatioiden tehostaminen ja laadun parantaminen olosuhdetiedon hyödyntämisen avulla](#)
- 3 [Digitaalisiaatio biotaloudessa -tiekartta](#)
- 3 [Kantojen energiakäyttö ja korjuun ympäristövaikutukset](#)
- 4 [Biohiilen hyödyntäminen kaivannaisjätteiden peittomateriaaleissa ja viherrakentamisessa](#)
- 4 [Oksidoreduktaasien valjastaminen oligosakkaridien aktivointiin](#)
- 4 [Sustainable binders from bark](#)
- 4 [Wood Energy in Europe, Commonwealth of Independent States and North America](#)

- 4 [Väriainekasvien tuotannon ja jatkojalostuksen liiketoimintamahdollisuudet](#)
- 4 [Puubiomassan arvoyhdisteet uusiksi tuotteiksi: innovatiiviset menetelmät yhdisteiden käyttöominaisuuksien parantamiseksi](#)
- 4 [Männyn arvon maksimaalinen hyödyntäminen rungon tyven kuvatulkinan ja NDT-mittauksen avulla](#)
- 4 [Puiden käyttö maanpuhdistuksessa](#)
- 4 [ARVOPILOTTI – kohti luonnonraaka-aineiden arvoketjujen pilotointia](#)
- 4 [Keskitetyn biojalostamon toimintamalli, raaka-aineet ja mädätejäännöksen käyttökohteet](#)
- 4 [Biojalostamojen luomat synergiat ja arvoketjut hajautetussa toimintaympäristössä](#)
- 4 [Lietetuotteiden käyttö maataloudessa](#)
- 4 [Suokasveista uusia elinkeinomahdollisuuksia pääprojekti](#)
- 4 [Generating Renewable Energy Business Enterprise](#)
- 4 [FORLEAP-Metsäbiomassan sivuvirroista uusia tuotteita pääprojekti](#)
- 4 [Jätteiden lajittelussa syntyvien jätejakeiden materiaalitehokkaan hyödyntämisen edistäminen](#)
- 4 [Biorefining ensiled grass into inventive feed products](#)
- 4 [BIOTUHKA Investointiprojekti](#)
- 4 [Sustainable Regional Supply Chains for Woody Bioenergy \(BioRES\)](#)
- 4 [TUIKEPUU Männyn sydänpuun uuteaineiden tehokas mittaus ainespuun jalostuksen tueksi](#)
- 4 [Biohiili päästöjen vähentäjänä ja lannan arvon kohottajana turkistarhoilla](#)
- 4 [Nautakarjanavetoista syntyvät ammoniakkipäästöt ja hajukuorma](#)
- 4 [Bioetanolin, biohiilen erikoissokereiden ja ligniini- ja hemiselluloosapohjaisten biorefinet tuotteiden valmistus metsistä, pelloilta ja soilta saatavista uusiutuvista raaka-aineista](#)
- 4 [Vihreää kemiaa metsästä – innovatiiviset prosessit ja tuotteet](#)
- 4 [Bioaktiiviset yhdisteet osana tulevaisuuden biotaloutta](#)
- 4 [Puun ja muiden biomassojen käyttö etanolin, hemiselluloosan ja platform-kemikaalien tuotannossa](#)
- 4 [Suobiomassojen jalostus arvokkaiksi tuotteiksi \(SuoBio\)](#)
- 4 [Biohiilen käyttö kompostoinnissa ja ravinteiden kierrätyksessä Levillä](#)

- 4 [Laatusormenjälki arktiselle luonnon raaka-aineelle](#)
- 4 [Markkinalähtöiset indikaattorit biotalouden arvoketjun kestävyysarviointiin.](#)
- 4 [Finnish superwood](#)
- 4 [Kansallisen materiaalitehokkuusohjelman arviointi ja kehitysehdotukset](#)
- 4 [Kestävä energia- ja ilmastopolitiikka ja uusiutuvien rooli Suomessa \(KEIJU\) \(tehtävät 3-7\)](#)
- 4 [Metsäbiomassan käyttö ilmastonmuutoksen hillinnässä](#)
- 4 [Kaskadimalli turvemaiden heikkotuottoisten hieskoivikoiden tehokkaampaan hyödyntämiseen](#)
- 4 [Ruokajärjestelmän mittarointi suljetumman resurssien käytön dynamiikan ja kestävä kehityksen tueksi](#)
- 4 [WoodBio- puubiomassa pohjoismaiden biotaloudessa](#)
- 4 [Vihreän talouden hajautetun, kestävä ja kilpailukykyisen toimintamallin määrittely ja pilotointi](#)
- 4 [Sustainable Bioenergy Solutions for Tomorrow](#)
- 5 [Lapin maakunnallinen Arktisen erikoistumisen osaamiskeskittymä \(ASE – Arctic Smartness Excellence\)](#)
- 5 [Forest Business Innovation and Advancement in the Northern Periphery](#)
- 5 [Euro-Trials – eurooppalaista yhteistyötä viherrakentamisen kasvien testaamisessa](#)
- 5 [Luonnonmarjat biotaloudessa](#)
- 5 [Lapin maaseutuelinkeinot](#)
- 5 [Metsäpalvelumarkkinat uudistuvat – metsäpalveluyrittäjyys kasvuun – pääprojekti](#)
- 5 [Nanoteknisesti biosuojattu kestopuu](#)
- 5 [Multifunctional Agriculture as a Driver for Innovation in rural Europe](#)
- 5 [Luonnontuotteet monipuolistuvissa arvoverkoissa – luonnontuotealan koordinaatiohanke](#)
- 5 [DGENV – The health and social benefits of nature and biodiversity protection](#)
- 5 [Metsätilojen vuokrauksesta uusi metsäomaisuuden hoidon kokonaispalvelu](#)
- 5 [Elinvoimaa puutarhasektorin uudistumiseen ja kasvuun](#)
- 5 [Sopimus- ja asiakastiimipohjaisilla asiantuntijapalveluilla elinkelpoisempia puutarhayrityksiä](#)

- 5 [Matkailukeskuksen voimametsät](#)
- 5 [Luonnontuotteiden elinkeinokäyttötiedon jalkauttaminen pääprojekti](#)
- 5 [Biotalous puutuotealan mahdollisuutena](#)
- 5 [Markkinaymmärrys puutuotealan kilpailukyvyyn edistäjänä](#)
- 5 [Metsien monikäyttöä vahvistavat uudet liiketoimintamallit](#)
- 5 [Lisäarvoa heikkotuottoisille turvemaille – uudet metsäbiomassatuotteet](#)
- 5 [Puutuoteteollisuuden tulevaisuuden raaka-aineet, materiaalivirrat ja niiden hyödyntäminen](#)
- 5 [Puuenergian hankintayritysten liiketoimintamallit ja menestystekijät](#)
- 5 [Puunkäytön, metsänkäsittelymenetelmien ja omistajuuden vaikutukset alueellisiin hakkuumahdollisuuksiin ja metsävarojen kehitykseen](#)
- 5 [BioHub – Forest Bio-based business hubs](#)
- 5 [Joulukuusia ja koristepuita kuusen erikoismuodoista](#)
- 5 [Maasta markkinoille – Pohjois-Pohjanmaan luomukasvintuotanto haltuun](#)
- 5 [Uudet keinot metsä- ja vesialueiden kestävän virkistys- ja matkailukäytön kehittämiseksi ja turvaamiseksi](#)
- 5 [BerryGrow](#)
- 5 [Puu- ja viherrakentaminen kaupunkiympäristössä](#)
- 5 [Lennokeista ympäristönseurannan liiketoimintaa – Tohmajärvi UAV](#)
- 5 [Männyn käyttöaluetestaus muuttuvassa ilmastossa](#)
- 5 [Turvemaiden maankäytön uudet vaihtoehdot ja niiden vaikutukset ekosysteemipalveluihin](#)
- 5 [Uhanalainen maaseudun luonto hoitoon yhteistyöllä](#)

Innovatiivinen elintarvike 25.6.2017:

- 1 [Haittaeläinten vaikutus zoonoosien säilymiseen ja leviämiseen tuotantotiloilla](#)
- 1 [Kotieläinalalle kilpailukykyä bioturvallisuudesta](#)
- 1 [Maidon ja lihan tuotantojärjestelmien kestävyys](#)
- 1 [Sipulin Fusarium-sienten tuottamat mykotoksiinit ja niiden riskit elintarviketurvallisuudelle](#)
- 1 [Lannan käsittelyn taloudellinen tehostaminen VFA-tuotannolla](#)
- 1 [Kuka olet 'Queen Victoria'? – tutkimus Suomessa viljeltyjen tarharaparperien lajikkeista](#)
- 1 [SELECTED NUTS FOR NORTH: Pohjoinen pähkinä purtavaksi – kestäviä taimia lisäykseen](#)
- 1 [Puuvartisten puutarhakasvien ilmastollinen kestävyys ja tuotannon kannattavuus](#)
- 1 [Eläinten hyvinvointimerkintä suomalaisen eläintuotannon kilpailukyvyn ja laadun edistäjänä](#)
- 1 [Treating cattle with antibiotics: effects on methane production, microbiota and insects](#)
- 1 [Pohjoisuudesta etua tattarin kylvösiemenen kehittämiseen](#)
- 1 [Tuhoojien tuntemisella kestävään marja- ja hedelmänviljelyn kasvinsuojeluun](#)
- 1 ['Candidatus Liberibacter solanacearum' -bakteerin levinneisyys, tartuntalähteet ja vektorit Suomessa](#)
- 1 [Vihannesmaiden kasvukunto](#)
- 1 [Ennustemallit viljojen lehtilaikkutautien IPM-hallintaan](#)
- 1 [EuroMaito](#)
- 1 [SUOVI Viljalajien ja -lajikkeiden menestyminen turvemaalla](#)
- 1 [Kasvua pellostä](#)
- 1 [Puna- ja valkoherukoiden solukkolisäys ja kryosäilytys](#)
- 1 [Kasvinterveyden tutkimuspalvelut](#)
- 1 [Mansikanviljelyn kilpailukyvyn parantaminen Lounais-Suomessa](#)
- 1 [Kasvi- ja maa-analyyseistä tukea vihannesten lannoituksen tarkentamiseen](#)
- 1 [Torjunta-aineiden käyttötutkimus pohjoisissa oloissa](#)
- 1 [Capacity building in genetic evaluation and new breeding tools to strengthen the Ethiopian dairy development](#)

- 1 [Geenivarat ja viljelykasvien villit sukulaislajit](#)
- 1 [Tuottava pohjalainen naudanlihantuotanto](#)
- 1 [Resurssitehokas vihannestuotanto](#)
- 1 [Tuottava itäsuomalainen naudanlihantuotanto](#)
- 1 [Fusarium- toksiinien hallinta viljaketjussa moniosaajaverkoston avulla 2](#)
- 1 [Pest Organisms Threatening Europe](#)
- 1 [Mitigating methane emissions from dairy cows – a mission impossible?](#)
- 1 [Perunaa vioittavien ankerosten tehostettu torjunta](#)
- 1 [Luomupellon rikkakasvit hallintaan viljelyn keinoin](#)
- 1 [NautaNurmi .](#)
- 1 [Viljojen hometoksiiniseuranta](#)
- 1 [Kasvinviljelyn sopeutuminen muuttuviin talviin](#)
- 1 [Nurmen tuotannon ja biokaasuteknologian tehokas ja kestävä integrointi](#)
- 1 [Vihannesten ja marjakasvien tasapainoinen N- ja P-lannoitus ja ravinne päästöjen vähentäminen](#)
- 1 [Miten suuri uhka 'Candidatus Liberibacter solanacearum' on Suomen perunatuotannolle?](#)
- 1 [GLOBAL NETWORK FOR THE DEVELOPMENT AND MAINTENANCE OF NUTRITION-RELATED STRATEGIES FOR MITIGATION OF METHANE AND NITROUS OXIDE EMISSIONS FROM RUMINANT LIVESTOCK](#)
- 1 [RavinneRenki](#)
- 1 [Glyfosaatin käytön aiheuttamat ympäristöriskit: aineen kulkureitit savimaalla ja päätyminen vesistöön](#)
- 1 [Lihakarjan jalostus ja genetiikka](#)
- 1 [Crop diversification and weeds](#)
- 1 [Kasvua ja lisäarvoa tuoremarjojen toimintaverkoston](#)
- 1 [Lehmien terveys ja hyvinvointi sekä niiden suhde tuotannon kannattavuuteen suomalaisilla lypsykarjatililla \(LETKA\) KOPIO 8711137](#)
- 1 [Hedelmällisten lammasrotujen \(Ovis aries\) genetiikka, genomiikka ja evoluutio](#)
- 1 [Ohrasadot uudelle tasolle genomivalinnalla](#)

- 1 [Nordic genetic evaluation of dairy cattle for sustainability and competitiveness](#)
- 1 [Nurmirehujen syöti- ja nurmirehun kasvumallien hyödyntäminen maidontuotannossa](#)
- 1 [Genomianalyysit lypsykarjan lisääntymis- ja hyvinvointiominaisuuksien kehittämisessä](#)
- 1 [Naudan hedelmällisyyden parantaminen](#)
- 1 [Suomalainen kannattava ja voimistuva luomupuutarhatuotanto](#)
- 1 [PORKKANAKEMPIN SIIRTÄMÄN LIBERIBAKTEERIN EPIDEMIOLOGIA JA TORJUNTA](#)
- 1 [Ratkaisuja kotimaisen sipulintuotannon tautiongelmaan](#)
- 1 [Orgaaninen aines maaperän tuottokyvyn kulmakivenä](#)
- 1 [Vaali viisaasti vasikkaa](#)
- 1 [Eläinsuojeluvalvontaa koskeva selvitys](#)
- 1 [Glyfosaatin ympäristökuormituksen vähentäminen](#)
- 1 [Taimisipulin käytön mahdollisuudet sipulintuotannossa](#)
- 1 [Uudet genomiset jalostustyökalut](#)
- 2 [Microbiome analysis core expertise for Luke](#)
- 2 [Kestävä sikatuotanto agrisymbioosien kautta](#)
- 2 [Yhdyskuntien jätevesikäsittelyprosessien kehittäminen osaksi biokaasulaitoksiin perustuvia kaupunkien ravinteita kierrättäviä kiertotalouskeskuksia](#)
- 2 [Foodspil ruokahävikki 2017](#)
- 2 [Turvallista ja kestävää kotimaista hyönteisrehua biotalouden sivuvirroista](#)
- 2 [Biokaasulaitoksesta ravinteita, energiaa ja elinkeinotoimintaa maaseudulle /UUSI](#)
- 2 [Pasrea kompostorin tutkimus- ja tuotekehityshanke](#)
- 2 [Tehoa turkislannan hyödyntämiseen](#)
- 2 [Uutta liiketoimintaa sivutuotteista](#)
- 2 [Towards circular economy – Resource efficient food system](#)
- 2 [Turkislannan määrä ja laatu](#)

- 2 [Ravinnepiika](#)
- 2 [Improving calculation of NP excretion and fertiliser use statistics](#)
- 2 [Arvojakeita elintarviketeollisuuden sivuvirroista hyötykäyttöön](#)
- 2 [Hyönteisprojekti](#)
- 2 [Nurmet Rahaksi \(NuRa\) -hanke](#)
- 2 [Ravinne- ja energiaomavaraisen lähiruoan tuotanto Palopuron agroekologinen symbioosi](#)
- 2 [Nordic project on reduced food waste, sub project 2](#)
- 2 [Puutarhatuotannon uusi kiertotalous – uutta arvoa ja liiketoimintaa](#)
- 2 [Jätevesilietefosforin potentiaali kasvintuotannossa ja vaikutukset ympäristöön ja elintarviketurvallisuuteen](#)
- 2 [Ravinnetaseiden tulkinta ympäristön ja viljelyn hyödyksi](#)
- 2 [Phosphorus recycling of mixed substances](#)
- 2 [SOLID – Sustainable Organic and Low-Input Dairying](#)
- 2 [Nordic Food Waste Project Subproject III Food Banks and Redistribution](#)
- 2 [Biologinen VFA:n tuotanto](#)
- 3 [DroneKnowledge T2 – Towards knowledge based export of small UAS remote sensing technology T2](#)
- 3 [Efficient utilization of crop production data](#)
- 3 [Low-input food products: requirements for processing](#)
- 3 [Rehuviljaa entistä edullisemmin](#)
- 3 [Koordinoitulla yhteistyöllä isotooppityökalu kasvituotteiden alkuperän määrittämiseen ja alkuperäväärennösten osoittamiseen](#)
- 3 [Finnish hops to the world LukeLEADS](#)
- 3 [ENREBEEF Naudanlihan- ja maidontuotannon ympäristövastuu ja ympäristövaikutusten vähentäminen](#)
- 3 [Designing crop cultivar ideotype and climate smart farming system for agriculture sustainable intensification](#)
- 3 [Innovatiivinen ruokaketju strategiatyö](#)
- 3 [Alkutuotannon ja elintarviketurvallisuuden kyberuhat](#)

- 3 [Marjamaat](#)
- 3 [Marjataito](#)
- 3 [Parempaa perunaa pohjoisesta -PPP](#)
- 3 [Jalomaaraimen, mesimarjan ja lakan solukkolisäys ja kryosäilytys](#)
- 3 [Luomuliiketoiminnan kehittäminen Keski-Suomessa](#)
- 3 [Labrobot](#)
- 3 [Innovaatioalustat ja osaaminen optimikäyttöön tutkimuksen, koulutuksen ja elinkeinojen hyväksi](#)
- 3 [The Feasibility Study for the Implementation of the CF PADI](#)
- 3 [Viljoista tiedoksi](#)
- 3 [Towards knowledge based export of small UAS remote sensing technology](#)
- 3 [Denoising rumination data from cow EEG](#)
- 3 [PProductY yritysrahoitus](#)
- 3 [Tietoon perustuva arvonluonti, vastuullisuus ja biotalousketjujen tulevaisuus](#)
- 3 [Smart Integrated Livestock Farming](#)
- 3 [Crop, Livestock and Forests Integrated System for Intelligent Automation, Processing and Control in Arable and Livestock Farms, and Forests](#)
- 3 [The Internet of Fields: smart and mobile farm management software](#)
- 3 [Maidontuotannon ympäristövaikutusten rajoittaminen: metaanintuotannon profilointi eläin- ja mikrobitasolla](#)
- 3 [Connecting the animal genome, gastrointestinal microbiomes and nutrition to improve digestion efficiency and the environmental impacts of ruminant livestock production](#)
- 3 [Kotieläinten vertaileva populaatiogenomiikka](#)
- 3 [Elinkeinoneuvonnan vaikuttavuus](#)
- 3 [An integrated approach to evaluate and harvest genetic diversity for breeding climate-resilient barley](#)
- 3 [Pathways for linking uncertainties in model projections of climate and its effects](#)
- 3 [Agriculture meets Future Internet](#)
- 3 [Maa-, metsä- ja puutarhataloutta uhkaavien uusien kasvintuhoojariskien priorisointi FinnPRIO-mallilla](#)

- 3 [Embedding crop diversity and networking for local high quality food systems](#)
- 3 [Nurmesta tulosta -tiedotushanke](#)
- 3 [Peltohavainto](#)
- 3 [Alueellista toimintaympäristöä tukeva biosignaalian turien kehitystyö ja testaus](#)
- 3 [Alueellisen ravinnekierron suunnittelun työkalu](#)
- 3 [Kilpailukykyä kasviyrityksiin – KIPAKKA](#)
- 3 [Innovation for Sustainable Sheep and Goat Production in Europe](#)
- 4 [Puutarhan vanhat aromihumalat panimoiden käyttöön](#)
- 4 [Luomuvihannesten ammattimaisen kasvihuonetuotannon ja arvoketjun tuottajalta kuluttajalle edistäminen](#)
- 4 [Suomalaista brändiviljaa kansainvälisille markkinoille](#)
- 4 [Network on enhancing the use of economics in animal health and welfare research in the nordic countries](#)
- 4 [Organic food systems contribution to sustainable and healthy diets](#)
- 4 [ArvoBio Flat rate](#)
- 4 [EU and Nordic Product Environmental Footprint](#)
- 4 [INNOVATIIVISET TEKNOLOGIAT JA KONSEPTIT TERVEYTTÄ EDISTÄVIEN RUOKIEN KEHITTÄMISEKSI PALKO- JA VILJAKASVEISTA](#)
- 4 [Novel protein sources for food security](#)
- 4 [PROtein MINing of Cereal side-streams Exploring Novel Technological Concepts](#)
- 4 [Sustainable plant ingredients for healthier meat products – proof of concepts](#)
- 4 [Maidontuotannon nutrigenomiikka](#)
- 4 [Kestävä intensiivinen sika- ja siipikarjatuotanto \(PROHEALTH\)](#)
- 4 [Feed Efficiency Towards genetic improvement of feed efficiency in dairy cattle](#)
- 4 [FACCE-MACSUR Modelling climate change risk to European agriculture and food security](#)
- 4 [A Europe-wide thematic network supporting a sustainable future for EU dairy farmers](#)
- 4 [On-Farm Welfare Assessment of Farmed Foxes](#)

- 4 [Gluteenittomien vaihtoehtojen tuotantojärjestelmät \(Viljelytekniikka, prosessointi, analytiikka \(proteomiikka\), talous\)](#)
- 5 [Arviointityökalu henkilökohtaisen kulutuksen Itämereen kohdistuvan ravinnekuormituksen arvioimiseksi](#)
- 5 [Sustainable food production and consumption](#)
- 5 [Suomalaisten ruuankulutuksen vaikutus terveyteen ja ympäristöön lyhyellä ja pitkällä aikavälillä](#)
- 5 [Engineering of oat proteins: Consumer driven sustainable food development process](#)
- 5 [Elintarvikemarkkinoiden kilpailullisuus ja hinnanmuodostuksen läpinäkyvyys](#)
- 5 [Maatiaisat markkinoille – pilotti maatiaiskan ja ryvässipulin väylistä kuluttajille](#)

Sininen biotalous 25.6.2017:

- 1 [Kalastus ja kalanviljely meriroskan lähteenä](#)
- 1 [Kalalle Toukkaa](#)
- 1 [Järvikalan jäljet](#)
- 1 [Kalastuselinkeinon tapaturmien ja ammattitautien vähentäminen](#)
- 1 [FINMARI-investoinnit](#)
- 1 [Accurate & Cost-Effective Wildlife Censuses by Drones](#)
- 1 [Lohenkalastuspaine Utsjoen sivujokialueilla](#)
- 1 [Kalatalouden ympäristöohjelma](#)
- 1 [Merenkurkun mallialueen ahven](#)
- 1 [Uudet kiertovesi- ja läpivirtausteknologiat](#)
- 1 [Vaelluskalat takaisin reiluin keinoin](#)
- 1 [Opastusta Tenon Lohen Valtakuntaan](#)
- 1 [Tervon toimintamalli valintajalostuksen kehittämiseen](#)
- 1 [Pohjanlahden siikakantojen geneettinen kantaosuusanalyysi](#)
- 1 [Arctic char – opportunities in a changing climate](#)
- 1 [Workshop for the future of the Baltic Sea whitefish stocks – Heading for sustainable resources and natural reproduction](#)

- 1 [Tornionjoen meritaimenen monimuotoisuus](#)
- 1 [Ankeriaiden merkintä ja ylisiirto mereen](#)
- 1 [Vaellussiian luonnontuotanto rannikon joissa](#)
- 1 [Maalahden suistosiiian merkinnät](#)
- 1 [Rakennettujen jokien vaelluskalat](#)
- 1 [Järvilohen luonnonkierron palauttaminen](#)
- 1 [Kokonaisvaltainen tutkimusperusta sopeutuvalle yhteishallinnalle Arktisella alueella](#)
- 1 [Tieteellisen tiedon käyttö lohenkalastuksen kantakohtaisissa säätelymalleissa](#)
- 1 [Inspire](#)
- 1 [VELMU Rannikon lisääntymisalueet](#)
- 1 [Kala-aineksen valintajalostus](#)
- 1 [Järvilohi-istukkaiden laatu](#)
- 1 [Kalojen geneettinen tutkimus](#)
- 1 [Iänmäärittämismetodiikka](#)
- 1 [Oulankajoen vesistön taimen](#)
- 1 [Kolarctic II](#)
- 1 [Uusi kalavesien hoito-opas](#)
- 1 [Nopeakasvuisten merikutuisen siian kutualueiden ominaisuudet – kutualuiden kunnostustöiden perustaksi](#)
- 1 [Tenojoen kutukantatavoitteet – täytyminen ja seuranta](#)
- 1 [Forebyggelse af arbejdsulykker i fiskeriet i de nordiske lande](#)
- 2 [The role of groundwater inputs for Tornionjoki trout and its management implications](#)
- 2 [Kiertovesilaitosten ravinnekuormituksen vähentäminen](#)
- 2 [Kärkihanke Esiselvitys vesistöihin joutuneiden ravinteiden hyödyntämiseen perustuvien arvoketjujen kehittämisestä Suomen olosuhteisiin](#)
- 2 [Ympäristövirtaamat vaelluskalakantojen elvyttämisessä – uudet ratkaisut ja toimintatavat](#)

- 2 [Vesiviljelyn innovaatio-ohjelma RAS](#)
- 2 [BEFCASS Salaojituksen tukimusehditys Maatalouden parhaiden viljelymenetelmien kehittämishanke happamilla sulfaattimailla](#)
- 2 [Vesiviljelyn innovaatio-ohjelman koordinointi](#)
- 2 [Maatalouden ravinteet hyötykäyttöön -ohjelma](#)
- 2 [Turvemaiden ravinnehuutoumat – suomalaisen tutkimustiedon yhteenveto](#)
- 2 [Toimivat salaojitusmenetelmät kasvintuotannossa](#)
- 2 [Maatalouden parhaiden viljelymenetelmien kehityshanke happamilla sulfaattimailla](#)
- 2 [Vesiviljelyn monipuolistaminen](#)
- 2 [Kalanviljelyn sijainninhajauksen ja luvituksen työkalut](#)
- 2 [Ravinteiden kierrätys alkutuotannossa ja sen vaikutukset vesien tilaan](#)
- 2 [BEFCASS-Kuusisto II Kestävä kasvinviljely happamilla sulfaattimailla](#)
- 3 [Kalojen vierasaineiden ja vesiympäristön tilan seurannat kustannustehokkaammiksi](#)
- 3 [Ympäristömyrkyt Itämeren ekosysteemissä, erityisesti hylkeissä](#)
- 3 [Mermalli II](#)
- 3 [Suomen meritietoportaali ja meritietopalvelut](#)
- 3 [Sinisen Biotalous Ekosysteemi](#)
- 3 [INTERACT-International Network for Terrestrial Research and Monitoring in the Arctic](#)
- 3 [Kvarken flada](#)
- 3 [SmartSea – Pohjanlahti kestävä kehityksen alueena](#)
- 3 [Simojoen elinympäristömallinnus](#)
- 3 [Strategic Use of Competitiveness towards Consolidating the Economic Sustainability of the European Seafood Sector](#)
- 3 [COFASP, kalatal. tutk.rah.ohj.](#)
- 3 [Täplärapukantojen säätely ja taloudellisesti kestävä hyödyntäminen](#)
- 3 [Taantuvat vesilintupopulaatiot](#)

- 3 [Kestävän kalastuksen periaate kalakantojen hoidossa](#)
- 3 [Pitkäaikaisen ympäristötutkimuksen verkosto LTER](#)
- 3 [Sisävesien kalayhteisöt](#)
- 3 [Kalastus ja saimaannorppa](#)
- 3 [Vesiruton hyötykäyttö – riesasta raaka-aineeksi](#)
- 4 [Tutkimuksen ja kalastajien välinen kumppanuusohjelma](#)
- 4 [Vesiviljelyn innovaatio-ohjelma avomeri](#)
- 4 [EMKR korkean lisäarvon kalatuotteet](#)
- 4 [Towards versatility of aquatic production platforms: unlocking the value of Nordic biore-sources](#)
- 4 [Sekundaarimetaboliittien tuotanto levissä ja limaskassa kontrolloidussa ympäristössä](#)
- 4 [Isojen biohiilisuodattimien käyttö ja arvoketju ravinteiden kierrätyksessä](#)
- 4 [Added Blue -scales and vitamin D](#)
- 4 [Tietoon perustuva kalatalouden suunnittelujärjestelmä](#)
- 4 [Simulaatioympäristö mikro- ja nanosysteemien moniskaalailmiöille](#)
- 4 [Kotimaisen kalan kilpailukyvyyn parantaminen elintarvikkeena ja rehun-tuotannossa – ym-päristöperäisten haitta-aineiden muutokset \(EU-kalat III\)](#)
- 4 [Sinisen biotalouden lisäarvotuotteet](#)
- 4 [Sinisen biotalouden Levät](#)
- 5 [Siika ja Harri – Hyvinvointikalastusta nuorille](#)
- 5 [Kestävä erätalous](#)
- 5 [FRESHABIT LIFE Naami Torniojoen alue pääprojekti](#)
- 5 [FRESHABIT LIFE Core pääprojekti Water – Connecting People: Towards integrated management of freshwater Natura 2000 sites and habitats in Finland](#)
- 5 [Wellbeing from the Baltic Sea – applications combining natural science and economics](#)

Kestävä luonnonvaratalous 25.6.2017:

- 1 [ForestRL Maankäytön muutosten seurannan kehittäminen \(MBY\)](#)
- 1 [Metsien käytön intensiteetti](#)
- 1 [Kullan geobiologinen kierto ja mikrobit kultaesiintymien indikaattoreina](#)
- 1 [Luonnonvarojen kestävä käyttö](#)
- 1 [MMM Ympäristötoimien tuloksellisuus](#)
- 1 [Baltic – Nordic Forest Statistic Group \(BNFSG\)](#)
- 1 [Integrated modelling of Nordic farming systems for sustainable intensification under climate change](#)
- 1 [VIHREÄN KASVUN INDIKAATTORIEN KEHITTÄMINEN SEKÄ RESURSSI- JA MATERIAALITEHOKKUUDEN MITTAAMINEN](#)
- 1 [Mallinnustyökalut maatalouden ravinnekiertojen hallintaan vesien ja meren hoidossa](#)
- 1 [Biotalous ja riskit](#)
- 1 [Global Forest Information Service, GFIS -portaalin ylläpito ja kehittäminen](#)
- 1 [Petovahingot poronhoitoalueen pohjoisosassa](#)
- 1 [Maatalouden tuottavuuskehitys](#)
- 1 [Eläintautiriskien hallinta kotieläintalouden rakennemuutoksessa](#)
- 1 [Moottorikelkan ja mönkijän käyttökustannukset porotaloudessa](#)
- 1 [Maailman metsät yhteiskunta ja ympäristö III](#)
- 1 [Assessment of new and old Dickeya and Pectobacterium spp. on potato in Finland](#)
- 2 [Understanding food value chain and network dynamics](#)
- 2 [Biotalousmarkkinoiden globaalit muutosvoimat ja vaikutukset Suomeen](#)
- 2 [MAITOVARA Maitosektorin varautuminen politiikkamuutoksiin](#)
- 2 [Lehmien terveys ja hyvinvointi sekä niiden suhde tuotannon kannattavuuteen suomalaisilla lypsykarjatiljoilla – Lisähanke taloustarkasteluun \(LETKA Plus\)](#)
- 2 [Safety Culture and Risk Management in Agriculture](#)
- 2 [Ylijäämäelintarvikkeiden hyödyntäminen osana kiertotaloutta](#)
- 2 [Ruokamarkkinoiden muuttuvat rakenteet ja kilpailun toimivuus](#)

- 2 [Riistan arvo](#)
- 2 [Itäsuomalaisesta osaamisesta kilpailukykyinen ratkaisu ajantasaisen metsävaratiedon hallintaan Venäjällä](#)
- 2 [PuutarhaTALOUS](#)
- 2 [Biotalous ja lähialueen elintarvike- ja metsäsektoreiden markkinarakenteet](#)
- 2 [Arvomuutokset ja luonnonvarapolitiikan hyväksyttävyyys](#)
- 2 [Eläinlääkäripalveluiden saatavuus ja kustannukset](#)
- 2 [Kyselytutkimus lähiruokayritysten kannattavuudesta eri jakelukanavissa](#)
- 2 [Skenaariotarkastelut puuperäisen bioenergian kysynnän ja tarjonnan kehityksestä ja vaikutuksista metsäsektoriin Euroopassa](#)
- 2 [OECD – CRP – SAB](#)
- 2 [Arktisuus elintarvikeviennin kärkenä](#)
- 2 [Kannattavuuskirjanpidon uudet FADN tarpeet](#)
- 2 [Lihaketjun taloudellinen kilpailukykyvertailu Itämeren alueella](#)
- 2 [Kansainvälisten kauppasopimusten vaikutus EU:n ja Suomen maa- ja elintarviketalouteen ja ruokaturvallisuuteen](#)
- 2 [Sika- ja Siipikarjatalouden taloudellisten riskien hallinta](#)
- 2 [Biotalousprosessien ja -tuotteiden ympäristövaikutukset, -kustannukset ja -tuotot](#)
- 2 [Suomen maatalouden kannattavuus ja kilpailukyky](#)
- 2 [Hintavaihtelut riski maidontuotannon investointien kannattavuudelle – riskin arviointi ja hallinta uuteen tarkasteluun](#)
- 2 [International Biofuels Market -Hedging Potential for Finnish Producers and Traders](#)
- 2 [Metsäalan toimintaympäristön kehitys ja tuotteiden markkinat \(Tieteenalojen toiminta, metsien käytön taloudellinen ja sosiaalinen kestävyys\)](#)
- 2 [Metsäpolitiikka, investoinnit, markkinat ja Venäjän metsäsektori](#)
- 2 [EU 2020 – Skenaariotarkastelut puuperäisen bioenergian kysynnän ja tarjonnan kehityksestä ja vaikutuksista metsäsektoriin Euroopassa](#)
- 2 [Puumarkkinoiden toiminta, metsäsektorin suhdanne-ennusteet ja muuttuvat markkinarakenteet](#)
- 2 [Suomalaisen elintarviketalouden kilpailukyky](#)
- 2 [Tutkimuksesta Kilpailukykyä puutuotealalle 2016-2019](#)

- 2 [Building shared knowledge capital to support natural resource governance in the Northern periphery \(Main call\)](#)
- 3 [MyrskyPuu](#)
- 3 [Land ownership and bioresources](#)
- 3 [Eri-ikäisrakenteisten metsien hoito – puiden tilajärjestyksen huomioivat mallit suunnittelun apuna](#)
- 3 [Uusia tuotteita metsästä](#)
- 3 [From place-based natural resources to value-added experiences: Tourism in the new bio-economy](#)
- 3 [Kohti kestäväää biotaloutta Pohjois-Pohjanmaalla](#)
- 3 [Beyond Carbon – Climate Change Mitigation by Optimizing Forest Management for Timber, Carbon and Albedo](#)
- 3 [Kohti tulevaisuusorientoitunutta energiamuutosta: Ennakoiva monitasoinen lähestymistapa hajautetun uusiutuvan energian muutokseen](#)
- 3 [Maanomistajuus ja tulevaisuus](#)
- 3 [Naapurista lainaamassa. Kulttuurikontaktit karjanhoidon kehittäjän Itämeren pohjoisosassa esihistoriallisena ja historiallisena aikana.](#)
- 3 [Enhancing development of water use efficient crops & production methods to dry and saline conditions](#)
- 3 [Domestic Animals in the Viking Age. Migration, trade, environmental adaptation and the potential of multidisciplinary studies](#)
- 3 [EU LIFEPEATLandUse \(Metsätaloukseen soveltumattomien ojitettujen soiden jatkokäyttö\)](#)
- 3 [Lounais-Lapin ekologisten yhteyksien kehittäminen \(NATNET\)](#)
- 3 [Work related low-level muscle activity as Risk Factor to disABILITY in high technological environments – A Nordic comparative cohort study: RIFABILITY](#)
- 3 [Tilakohtainen kasvihuonekaasupäästöjen laskenta Taloustohtoriin](#)
- 3 [Reduction of the waste water nitrogen load: demonstrations and modelling](#)
- 3 [Climate Genomics for Farm Animal Adaptation](#)
- 3 [Multi-level integrated modelling and analysis of agricultural systems](#)
- 3 [Sukupolvenvaihdokset ja maatilojen kehittäminen](#)
- 3 [Maatalousympäristöjen ekosysteemipalvelut maatalouspolitiikassa](#)

- 3 [Ekosysteemipalveluiden arvottamismenetelmien mahdollisuudet ja rajat: integroidun arvottamiskehikon kehittäminen](#)
- 3 [AURA – Luonnostaan nouseva Pohjanmaa – Livskraft från den Österbottniska naturen](#)
- 3 [Suomen ja Venäjän välinen metsäasiantuntijayhteistyö](#)
- 3 [Cleantech- ja biotalousstrategioiden arviointi](#)
- 3 [Kainuun maatalous Valkuaisrehu](#)
- 3 [SUSTAG](#)
- 4 [Tuloslähtöinen maatalouspolitiikka: arvojen pohjalta kohti hyväksyttävyyttä, tehokkuutta ja toteutettavuutta](#)
- 4 [Consolidated policy framework and governance models for synergies in rural-urban linkages](#)
- 4 [BioSociety 3. Aalto Ilmasto- ja energiapolitiikan haasteet](#)
- 4 [Ilmaston lämpenemisen vaikutukset poron ja peuran energiatalouteen – Tutkimusmenetelmän testaus](#)
- 4 [Kevyet politiikkaratkaisut](#)
- 4 [Metsiin liittyvien politiikka-analyyysien organisointi Euroopassa \(ORCHESTRA\)](#)
- 4 [MMM Tieto ja vuorovaikutus monimuotoisuuden turvaamisen kohdentamisen tueksi](#)
- 4 [Euroopan unionin yhteinen maatalouspolitiikka nyt ja tulevaisuudessa](#)
- 4 [Farm-Level Indicators for New Topics in policy evaluation](#)
- 4 [Balancing local politics, housing preferences and sustainability in the new detached housing areas in the rural-urban interaction zones](#)
- 4 [Maatalous- ja maaseutupoliittisen toimintaympäristön ennakointi](#)
- 4 [Ilmastopolitiikan ja -raportoinnin tuki](#)
- 4 [Bioenergiapolitiikan ohjauskeinojen vaikutukset](#)
- 4 [Venäjän, Keski- ja Itä-Euroopan maiden metsäsektorien ajankohtaisseuranta](#)
- 4 [Adaptiivinen muutoksen hallinta kohti kestävää taloutta Arktisilla alueilla](#)
- 5 [LUONNONVARA-ALAN TYÖHYVINVOINTIVISIO 2025](#)
- 5 [An integrating nexus of land and water management for a sustainable Nordic bioeconomy](#)
- 5 [Teolliset symbioosit Pohjois-Pohjanmaalla](#)

- 5 [Pohjoinen luonto maahanmuuttajien kotoutumisessa](#)
- 5 [Luonnon virkistyspalveluiden arvo ja ympäristön laadun vaikutus](#)
- 5 [Virtuaaliluontoympäristöt tietotyöläisten hyvinvoinnin ja työssä jaksamisen tukena](#)
- 5 [Luonto voimaksi Kainuussa](#)
- 5 [Luontoympäristöt liikunta-aktiivisuuden edistäjänä Suomessa](#)
- 5 [Hyvinvointia luonnosta-tiekartta](#)
- 5 [The Arctic Ark. Human-animal relations in the Arctic: genetic and folk adaptation practices in a changing environment](#)
- 5 [Implementing sustainable diets in Europe](#)
- 5 [Vihreän ympäristön hyvinvointihyödyt ja virkistysmahdollisuudet](#)
- 5 [Voimaantuvat kylät](#)
- 5 [Ennaltaehkäisevien sosiaali- ja terveystalousten turvaaminen harvaan asutulla maaseudulla](#)

Liite. 2. Esimerkkejä Luken tutkimuksen ja tulosten jalkauttamisesta kumppanuuksien rakentamisen näkökulmasta

[http://www.lynet.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Luontoa_ ja_ hyvinvointia_ sisatiloihin_ res\(43688\)](http://www.lynet.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Luontoa_ ja_ hyvinvointia_ sisatiloihin_ res(43688))

<https://www.lyyti.fi/p/NTFP2017>

<http://kideve.fi/uutiset/levi-goes-green-30-8-1-9-2017/>

<https://www.luke.fi/uutiset/levilla-tehdaan-pienpuusta-rahaa-pyrolyysilla/>

<http://www.metla.fi/voimametsat/>

<https://www.luke.fi/uutiset/luonnonvaroista-draivia-levin-kesamatkailuun/>

<https://www.luke.fi/uutiset/seminaari-lapin-poro-ja-kala-tuottamaan-yhdessa-enemman/>

<http://www.suurpedot.fi/>

<https://www.luke.fi/uutiset/lapissa-voidaan-moninkertaistaa-lahiruoan-tuotanto/>

<https://www.luke.fi/uutiset/valitseeko-matkailija-lahiruokaa-lautaselleen/>

https://www.luke.fi/biotalous_uudet_sfaarit/

<http://www.metolappi.fi/etusivu/lapin-metsatalouspaivat/20-metsatalouspaivat>

<https://www.luke.fi/projektit/lutunen-paaprojekti/>

<https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/metsien-monikaytto/elinkeinojen-yhteensovittaminen-yla-lapissa/>

<https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/metsien-monimuotoisuus/>

<https://www.luke.fi/enemman-tukkaa-matkailua-ja-marjastusta/>

<https://www.luke.fi/uutiset/vihreassa-biotalousessa-toisen-jate-on-toisen-raaka-aine/>

<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/hankkeet/lappiluo>

<https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/metsien-monikaytto/kaivokset-metsatalous-ja-matkailu/>

<https://www.luke.fi/uutiset/kokemukset-kartalle-uusia-keinoja-harvaan-asuttujen-alueiden-suunnitteluun/>

<https://www.luke.fi/projektit/alykasta-tutkimusta-ja-koetuotantoa/>

<https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/maatalous-ja-maaseutu/porotalous/>

<http://www.arktikum.fi/tapahtumat/uutiset/sahanperan-savotta.html> - suurelle yleisölle

<https://www.luke.fi/uutiset/vastaamalla-vaikutat-keski-lapin-kehitykseen/https://yle.fi/uutiset/3-9465689>

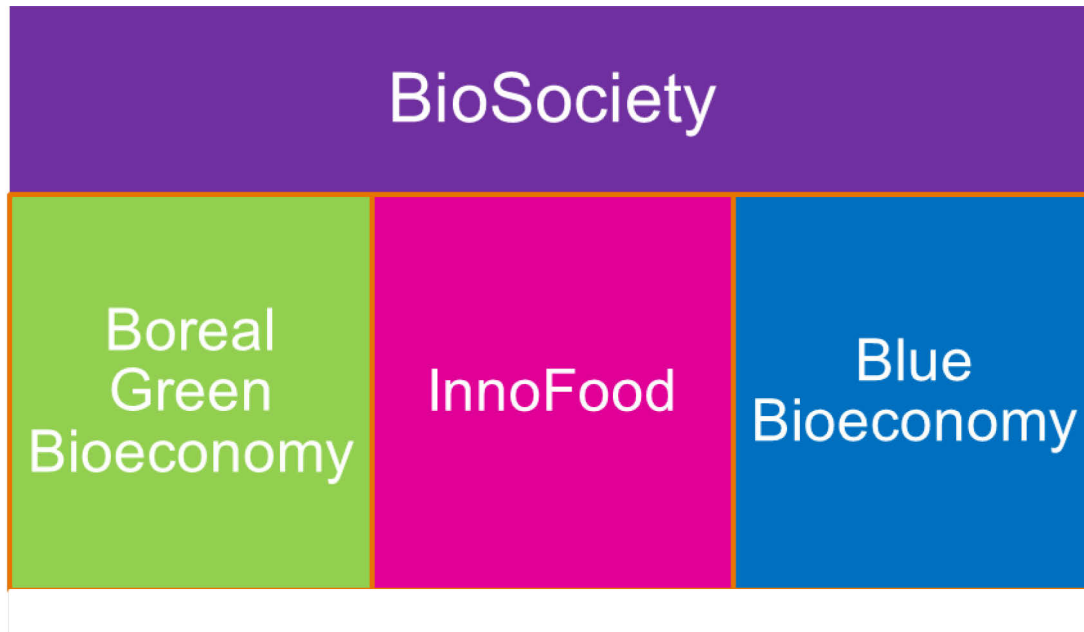
Riista- ja petokantaseurannat:

<https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/riista/>

Kalakantaseurannat – erityisesti lohi:

<https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/kalat-ja-kalatalous/kalavarat/lohi/>

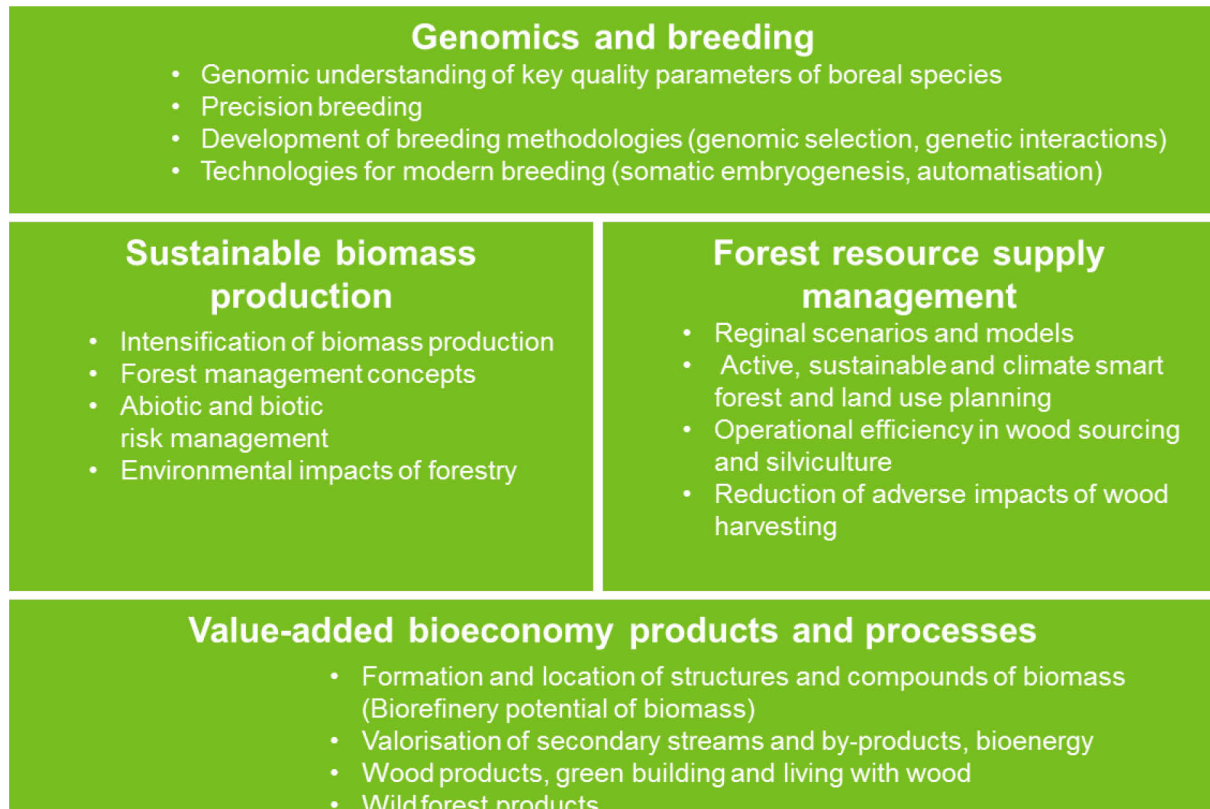
Liite 3. Luken uudet temaattiset tutkimusohjelmat 1.1.2018 alkaen



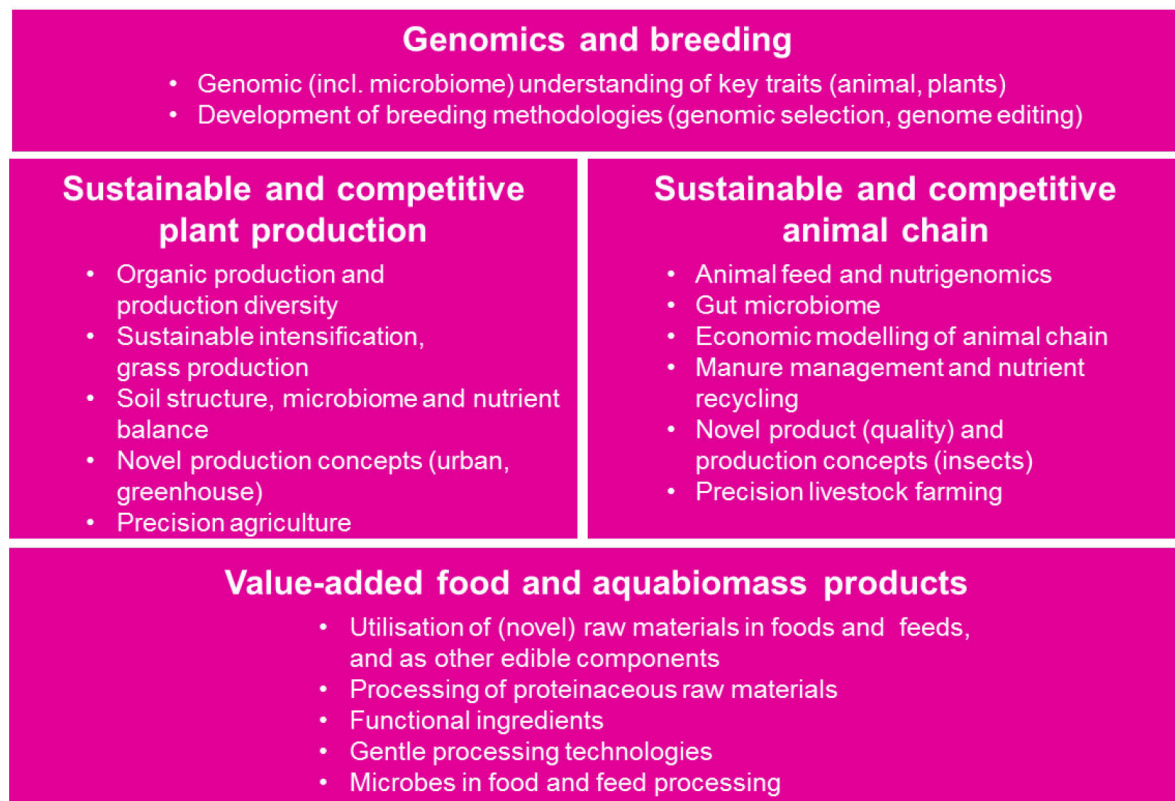
BioSociety

<p>Bioeconomy policies</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coherence of natural resources policies • Optimal policy measures in transition to sustainability • Information on risks for decision-making • Regional bioeconomy policies 	<p>Sustainability and wellbeing in bioeconomy</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analysis of immaterial values • Solutions and tools of natural resources multi-use • Reconciliation of the use • The effects of nature on well-being • New businesses from nature • Tools, models and frameworks to analyse overall sustainability
<p>Bioeconomy markets and business</p> <ul style="list-style-type: none"> • Global market drivers and their impact on Finland • Market functionality • Diffusion of digitalisation and technologies in society • New business models and emerging business opportunities • Climate smart and competitive regions • Changes in enterprise structure and land ownership 	

Boreal Green



InnoFood



Blue Bioeconomy

Genomics and breeding

- Breeding and genetics of aquaculture species
- Broodstock management concepts
- Genome based tools for breeding

Blue production

- Sustainable production of aquatic organisms
- Recirculating and off-shore aquaculture production methods and technologies
- Aquatic feed solutions
- Control of nutrient leaching and utilization of side streams
- Industrial symbiosis concepts

Sustainable use of aquatic ecosystems

- Sustainable and profitable fisheries
- Rebuilding migratory fish populations
- Viable fish for releases
- Conservation and management of threatened species
- Spatial planning systems in coastal waters

Value-added food and aquabiomass products

- Fractionation and valorisation of aquatic biomass to added value products
- Multidisciplinary approach on aquatic value chains
- Valorisation of algae production



luke.fi

Luonnonvarakeskus
Latokartanonkaari 9
00790 Helsinki
puh. 029 532 6000