

VTT Technical Research Centre of Finland

## Toimeenpanosuunnitelma Suomen proteiiniomavaraisuuden nostamiseksi

Nordlund, Emilia; Vilppula, Katariina

DOI:

[10.32040/2019.978-951-38-8706-3](https://doi.org/10.32040/2019.978-951-38-8706-3)

Published: 01/05/2019

*Document Version*

Publisher's final version

[Link to publication](#)

*Please cite the original version:*

Nordlund, E., & Vilppula, K. (Eds.) (2019). *Toimeenpanosuunnitelma Suomen proteiiniomavaraisuuden nostamiseksi*. VTT Technical Research Centre of Finland. <https://doi.org/10.32040/2019.978-951-38-8706-3>



VTT  
<http://www.vtt.fi>  
P.O. box 1000FI-02044 VTT  
Finland

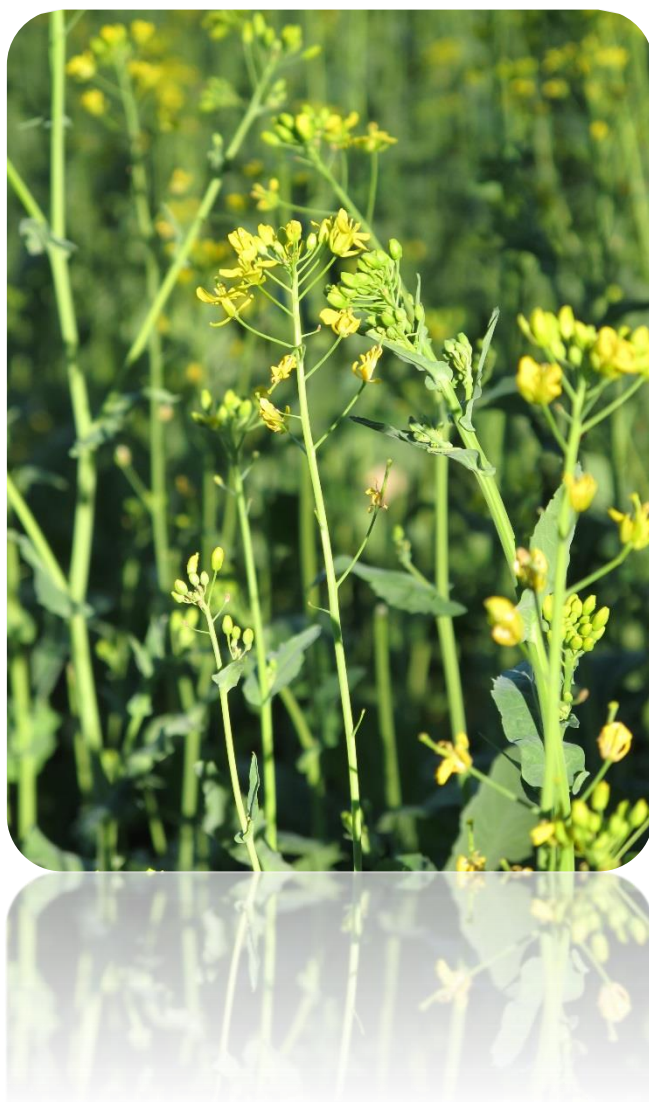
By using VTT's Research Information Portal you are bound by the following Terms & Conditions.

I have read and I understand the following statement:

This document is protected by copyright and other intellectual property rights, and duplication or sale of all or part of any of this document is not permitted, except duplication for research use or educational purposes in electronic or print form. You must obtain permission for any other use. Electronic or print copies may not be offered for sale.

# Toimeenpanosuunnitelma Suomen proteiiniomavaraisuuden nostamiseksi

Emilia Nordlund, Katariina Vilppula (toim.)



DOI: 10.32040/2019.978-951-38-8706-3

ISBN: 978-951-38-8706-3 (verkko)

Copyright ©

VTT 2019

JULKAISIJA

Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy

PL 1000 (Tekniikantie 4 A, Espoo), 02044 VTT

Puh. +358 20 722 111, faksi +358 722 700

TOIMITTANUT:

Emilia Nordlund, Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy

Katariina Vilppula, Vilja-alan yhteistyöryhmä VYR ry

## Tiivistelmä

Proteiinisektorilla on tapahtunut viime vuosina paljon. Erityisesti kasviproteiinituotteiden elintarvikekulutus on ollut kasvussa, hyönteistuotteita on tullut markkinoille ja rehupuolella yhä useammat toimijat ovat alkaneet korvata soijaa kotimaisilla raaka-aineilla. Yleisesti ottaen ruoantuotantoketjun paineet vähentää ympäristökuormitusta ovat nousseet ajankohtaiseksi, ja toimenpiteitä on aloitettava toteuttaa ripeästi myös Suomessa.

Vilja-alan yhteistyöryhmä VYR ry järjesti vuonna 2018 työpajoja, joissa tarkasteltiin Suomen näkökulmia ja tarvittavia toimenpiteitä proteiiniomavaraisuuden nostamiseksi kestäväällä tavalla. Työpajat keskittyivät kuuteen teemaan: 1) viljakasveihin, 2) palkokasveihin, 3) öljykasveihin, 4) nurmeen, 5) vesitalouteen (keskittyen kalatalouteen) sekä 6) hyönteistuotantoon ja solumaatalouteen. Tässä raportissa esitetään koostetusti näiden työpajojen johtopäätökset ja peilataan niitä 2015 tiekartan toimenpide-ehdotuksiin. Uuden tiedon ja osaamisen valossa raportti esittää myös uusia toimenpide-ehdotuksia toimijaverkostolle (päättäjille, maataloussektorille, teollisuudelle) Suomen proteiiniomavaraisuuden lisäämiseksi.

Puitavien kasvien osalta yhteisiä toimenpidekokonaisuuksia olivat viljelyvarmuuden ja satoisuuden kehittäminen ja proteiinipitoisuuden kasvattaminen jalostuksen ja viljelytekniikoiden keinoin, sekä koko ketjun yhteistyön edistäminen. Erityisesti alkutuottajien kouluttaminen ja sopimusviljelyn edistäminen nousivat selkeiksi tulevaisuuden toimenpiteiksi. Elintarvikekäytössä ingredienttiteollisuuden kasvattaminen Suomessa olisi tärkeää, ja tutkimuksen osalta painotettiin erityisesti rehukäytön osalta ravitsemuksellisen laadun ymmärtämistä. Proteiinityöryhmän perustaminen tiedon jakamiseksi ja yhteistyön edistämiseksi, ja Vilja-alan yhteistyöryhmä VYR ry:n alle onkin nyt tarkoituksena perustaa proteiinityöryhmä, jonka tarkoituksena on edistää toimenpide-ehdotusten viemistä käytäntöön vilja-, palko- ja öljykasvien osalta, mahdollisesti myös nurmet mukaan lukien ja olla aktiivisesti mukana vuoropuhelussa Euroopan komission kanssa Euroopan-tason toimenpiteiden osalta.

Nurmen, hyönteistuotannon ja solumaatalouden osalta, tutkimustarpeet korostuivat enemmän suhteessa puitaviin kasveihin. Nurmituotannossa sekä rehu- että elintarvikekäytön potentiaali vaatii vielä tutkimusta ja demonstraatiohankkeiden toteuttamista, mutta myös koulutus ja neuvonta viljelijäkentässä on tärkeää muun muassa viljelykierron osalta, yhteistyön luomiseksi kasvinviljely- ja kotieläintilojen välillä sekä toimijaverkoston rakentamiseksi. Lainsäädännön ja erityisesti uuselintarvikeasetuksen ymmärtäminen ja seuraaminen ovat ensi arvoisen tärkeitä erityisesti hyönteistuotannon ja solumaatalouden osalta. Uuselintarvikelainsäädäntö on huomioitava ja se saattaa nostaa kynnystä liiketoiminta-avauksille. Toisaalta liiketaloudelliset mahdollisuudet voivat pitkällä tähtäimellä olla huomattavia uusissa tuotantomenetelmissä.

Kalatalous voi olla merkittävässä roolissa Suomen proteiiniomavaraisuuden nostossa, mutta ei ilman selkeää strategiaa ja toimenpide-ehdotusten toteuttamista sekä sisävesi että rannikkokalastuksen elinkeinon ylläpitämiseksi. Yrittäjäpulaan olisi löydettävä ratkaisuja, ja kalatoimialalle pitäisi kohdistaa investointitukia. Viranomaisten ja toimijaverkoston välistä keskustelua sekä eri hallinnonalojen välistä yhteistyötä pitäisi edistää, ja myös kuluttajille pitäisi kampanjoida kotimaisen kalan puolesta, jotta ala saadaan kasvuun.

Yleisesti ottaen, kun keskustelussa esiin nousseita asioita verrattiin aiemmin julkaistussa tiekartassa (2015) listattuihin, monet samat toimenpide ehdotukset nousivat yhä esiin syksyllä 2018. Toisaalta alalla on myös tapahtunut paljon viimeisten muutaman vuoden aikana sekä liiketoiminnassa että tutkimuksessa. Lähtökohtaisesti Suomella on erinomaisen mahdollisuudet nostaa proteiiniomavaraisuutta ja samalla siirtyä kohti kestäväen kehityksen mukaista, hiilineutraalia ruokaketjua. Tämä vaatii kuitenkin toimijaverkoston aktiivista, tiivistä ja toimialat ylittävää yhteistyötä sekä kokonaisvaltaista ja pitkänäköistä tarkastelua Suomen proteiiniomavaraisuuden nostamiseksi.

## Sisällys

Tiivistelmä.....	2
1. Johdanto .....	5
2. Viljakasvit .....	6
2.1. Tiekartan (2015) toimenpide-ehdotukset .....	6
2.2 Toimenpide-ehdotukset syksyn 2018 työpajojen pohjalta .....	6
2.2.1 Alkutuotanto .....	6
2.2.3 Rehukäyttö .....	6
2.2.2 Elintarvikekäyttö .....	7
3. Palkokasvit .....	7
3.1 Tiekartan (2015) toimenpide-ehdotukset .....	7
3.2 Toimenpide-ehdotukset syksyn 2018 työpajojen pohjalta .....	8
3.2.1 Alkutuotanto .....	8
3.2.2 Rehu- ja elintarvikekäyttö .....	9
4. Öljykasvit.....	9
4.1 Tiekartan (2015) toimenpide-ehdotukset .....	9
4.2 Toimenpide-ehdotukset syksyn 2018 työpajojen pohjalta .....	10
4.2.1 Alkutuotanto .....	10
4.2.2 Rehukäyttö .....	10
4.2.3 Elintarvikekäyttö .....	10
5. Nurmet.....	11
5.1 Tiekartan (2015) toimenpide-ehdotukset .....	11
5.2 Toimenpide-ehdotukset syksyn 2018 työpajojen pohjalta .....	11
5.2.1 Alkutuotanto .....	12
5.2.2 Rehukäyttö .....	12
5.2.3 Elintarvikekäyttö .....	12
6. Hyönteiset ja solumaatalous .....	13
6.1 Tiekartan (2015) toimenpide-ehdotukset .....	13
6.2 Toimenpide-ehdotukset syksyn 2018 työpajojen pohjalta .....	13
6.2.1 Alkutuotanto .....	13
6.2.2. Rehukäyttö .....	15
6.2.3 Elintarvikekäyttö .....	15
7. Vesitalous: kalatalous .....	16
7.1 Tiekartan (2015) toimenpide-ehdotukset .....	16
7.2 Toimenpide-ehdotukset syksyn 2018 työpajojen pohjalta .....	16
7.2.1 Alkutuotanto .....	16
7.2.3 Rehukäyttö .....	17
7.2.2 Elintarvikekäyttö .....	17
8. Yhteenveto ja johtopäätökset .....	18
Lähteet.....	20
Liitteet.....	22
Liite 1. Työpajojen osallistujat.....	22

## 1. Johdanto

Proteiiniomavaraisuus ja pyrkimys sen nostoon ovat olleet pitkään tapetilla niin Suomessa kuin EU-tasolla. Proteiini- ja ruokatuotanto ovat tärkeässä osassa lokakuussa 2018 julkaistussa IPCC:n ilmastoraportissa [1] ja tämän lisäksi EU-komissio julkaisi marraskuussa 2018 raportin [2], jossa keskityttiin kasviproteiinien tuotannon kehittämiseen ja omavaraisuuden kasvattamiseen EU-alueella.

Suomessa on myös pohdittu kestävästä ruoantuotannosta ja proteiineihin liittyen VTT koordinoi vuonna 2015 valmistuneen laajan tiekarttatyön Suomen proteiinipitoisuuden nostamiseksi [3]. Tiekarttatyön jälkeen globaaleista muutosajureista ja kuluttajatreendeistä johtuen vuoden 2015 jälkeen on tapahtunut proteiinisektorilla paljon kehitystä. Uudet tuotanto- ja valmistustekniikat ovat kehittyneet nopeasti ja uusien proteiinilähteiden käyttö on noussut selvästi. Tällä hetkellä elintarvikemarkkinoilla on havaittavissa todellinen kasviproteiini- ja kasvituotebuumi. Vähittäiskaupat ovat raportoineet merkittävää kasvua erityisesti kasviproteiinipohjaisten tuotteiden osalta. Suomi onkin yksi edelläkävijämaita, kun tarkastellaan kasviproteiinituotteiden saatavuutta eläinperäisten tuotteiden vaihtoehtoiksi. Erityisesti kaura- sekä palkokasvituotteet ovat olleet nosteessa ja niiden elintarvikekäyttö on nousussa. Myös hyönteisten käyttö elintarvikkeina on ottanut ensiaskeleensa suomalaisten ostokoreissa, kun Suomi päätti muuttaa EU-lainsäädännön tulkintaa ja sallia niiden käytön elintarvikkeissa vuoden 2017 syksyllä. Yleisesti ottaen trendinä on, että kuluttajat etsivät entistä enemmän vaihtoehtoja perinteisille eläintuotteille.

Kotimaisten proteiinilähteiden käyttö on kasvanut myös rehupuolella. Kuluttajien toiveen myötä yhä monet yritykset ovat pyrkineet vähentämään tuontiproteiinien, lähinnä soijan käyttöä rehuissa ja korvanneet sitä kotimaisilla proteiinilähteillä. Kotimaisten proteiinilähteiden rehukäytön odotetaan moninkertaistuvan tulevien vuosien aikana, kun markkinoille saadaan lajikekehityksen myötä rehukäyttöön paremmin soveltuvaa raaka-ainetta, esimerkiksi uusia härkäpapulajikkeita, joiden haitta-ainepitoisuus on selvästi matalampi kuin vanhemmilla lajikkeilla. Edellytyksenä kotimaisten proteiinilähteiden käytön kasvulle on, että niiden viljelyalaa saadaan kasvatettua nykyisestä.

Muutostuulista johtuen Vilja-alan yhteistyöryhmä VYR ry järjesti vuonna 2018 työpajoja, joissa tarkasteltiin, missä proteiinikentällä mennään Suomessa ja minkälaisia tavoitteita ja toimenpiteitä tulisi asettaa tuleville vuosille. Syksyllä 2018 VYR järjesti kuusi työpajaa, joiden tarkoituksena oli laatia suunnitelma Suomen proteiiniomavaraisuuden nostamiseksi. Työpajoissa käsiteltiin proteiiniomavaraisuutta ja pyrittiin löytämään toimenpiteitä sen nostamiseen viljojen, palko- ja öljykasvien, nurmen, vesitalouden (painottuen kalatalouteen) sekä hyönteisten ja solumaatalouden näkökulmasta.

Tässä raportissa esitetään koostetusti työpajojen johtopäätökset ja peilataan niitä 2015 tiekartan toimenpide-ehdotuksiin. Uuden tiedon ja osaamisen valossa raportti esittää myös uusia toimenpide-ehdotuksia toimijaverkostolle (päättäjille, maataloussektorille, teollisuudelle) Suomen proteiiniomavaraisuuden lisäämiseksi.

Kaikki proteiinilähteet eivät tulleet käsitellyiksi syksyn 2018 työpajoissa. Esimerkiksi levät ja lihantuotannon sivuvirrat jäivät tälle kertaa keskusteluiden ulkopuolelle, sillä näiden aiheiden asiantuntijoita ei ollut mukana työpajoissa.

Helsingissä, 21.03.2019

Katariina Vilppula ja Emilia Nordlund

## 2. Viljakasvit

### 2.1. Tiekartan (2015) toimenpide-ehdotukset

Tiekarttaprojektissa (2015) **viljojen** ja nurmen **satotason kehittäminen** nähtiin yhtenä tehokkaimmista keinoista nostaa kotimaisen proteiinin tuotantoa. Satotason noustessa viljelyalaa voitaisiin siirtää esimerkiksi härkäpavulle ja herneelle.

Viljojen osalta potentiaalia nähtiin satoisuuden noston lisäksi myös proteiinipitoisempien viljalajikkeiden kehittämisessä. **Lajikejalostuksessa tulisi panostaa erityisesti viljan proteiinipitoisuuden nostamiseen.** Laatuhinnoittelun avulla voitaisiin kannustaa viljelijöitä tavoittelemaan korkeampia valkuaispitoisuuksia.

Viljojen viljelyn jo ennestään suuret volyymit nostavat proteiinituotannon kasvupotentiaalin suureksi. Erityisen hyvä mahdollisuus olisi kehittää rehukäyttöön soveltuvia lajikkeita. Toisaalta nähtiin potentiaalia myös siihen, että viljojen merkitys proteiinilähteenä kasvaisi myös ihmiskäytössä.

Esille nostettiin myös **uudet, mahdollistavat teknologiat**, jotka voivat lisätä viljaproteiinin käytettävyyttä. Esimerkkinä kuivafraktiointimenetelmä, jota voidaan käyttää tärkkelyksen ja kuitukerroksen erottamiseen. Tutkimusta tarvitaan uusien teknologioiden kehittämiseksi.

Kotimaiselta kasviperäiseltä proteiiniraaka-aineelta toivottiin vähintään yhtä korkeaa proteiinipitoisuutta kuin soijavalmisteilla ja tuotantokustannuksia, jotka olisivat korkeintaan samalla tasolla kuin soijaproteiinin tuotanto- ja kuljetuskustannukset. Selvää ravitsemuksellista ylivertaisuutta, joka mahdollistaisi edun kilpailussa soijaa vastaan, ei esim. rypsilä, rapsilla tai kotimaisilla palkokasveilla nähty olevan. Tiekartassa (2015) **tavoitteeksi asetettiin käyttää ja kehittää edelleen teknologioita**, jotka mahdollistavat raaka-aineen prosessoinnin proteiini- ja energiapitoisiin jakeisiin.

### 2.2 Toimenpide-ehdotukset syksyn 2018 työpajojen pohjalta

#### 2.2.1 Alkutuotanto

Syksyn 2018 työpajassa keskityttiin viljoista erityisesti kauraan ja ohraan. **Lajikekehitykseen panostaminen** nousi merkittäväksi toimenpide-ehdotukseksi. Tavoitteena tulisi olla **korkeamman proteiinipitoisuuden** lajikkeet. Kauran genomien tuntemattomuus aiheuttaa haasteita lajikekehitykselle. Kauran osalta Business Finlandin rahoittamassa OatHow-projektissa [4] laaja kansallinen konsortio luo sekä tutkimuksen että liiketoiminnan kehittämisen kautta uutta tietoa kauralajikkeiden ja -erien yhteydestä laatuun ja prosessoitavuuteen.

Työryhmässä korostettiin myös **uusien, tehokkaampien viljelytekniikoiden** merkitystä. Uudet tekniikat, kuten typpisensori, täsmälannoitus ja lannoituksen jakaminen kasvukaudelle tulisi ottaa käyttöön. Uusien tekniikoiden omaksuminen edellyttää kuitenkin **neuvontaa ja koulutusta**, jotka ovat merkittävässä roolissa kaikessa viljelyssä.

Esille nostettiin myös **valkuaisista tukeva laatuhinnoittelu**, joka tulisi ottaa käyttöön rehuohrilla ja kauralla. Laatuhinnoittelu kannustaisi viljelijöitä tavoittelemaan korkeampaa proteiinipitoisuutta. Esimerkiksi kauran tuotannossa proteiinipitoisuutta ei ole tiedotettu viljelijän suuntaan. Jos korkeampaa valkuaisista halutaan, teollisuuden tulisi osoittaa tarve proteiinipitoisuuden nostoon. Samalla tukee kuitenkin muistaa, että mallas- ja tärkkelysohraa viljellessä tähdätään alhaiseen proteiinipitoisuuteen.

Työryhmässä pohdittiin myös **tukipolitiikan** vaikutusta ja sitä, onko olemassa tehokkaita keinoja tukea proteiinipitoisemman viljan viljelyä. Esille nostettiin myös **proteiinifoorumin tai -työryhmän** perustamisen tarve. Viljat olisivat yhtenä osa-alueena mukana työryhmässä.

#### 2.2.3 Rehukäyttö

Myös rehupuolella korostettiin jälleen lajikekehityksen tarvetta. **Markkinoille tulisi saada nykyistä proteiinipitoisempia lajikkeita.** Valkuaista tukeva hinnoittelu tulisi saada käyttöön myös rehuraakaviljan

hinnoitteluun. Mallas- ja tärkkelysohnan viljelyssä tähdätään matalaan valkuaiseen, mutta rehuohran kohdalla korkeampaan valkuaispitoisuuteen voitaisiin kannustaa.

Jos proteiini tuotetaan Suomessa, pystytään vaikuttamaan ympäristövaikutuksiin. Soijattomuudesta ei kuitenkaan saada lisähintaa, vaan kyseessä enemmän imagokysymys. **Reseptiikan optimointiin tulisi vielä panostaa** – täydennysvalkuaista ei nykyisellään lisätä turhaan.

### 2.2.2 Elintarvikekäyttö

Työpajassa havaittiin kuluttajiin suuntautuvan tiedotuksen tarve; valtaosa kuluttajista ei ole tiedostanut, kuinka suuri osa proteiinista tulee viljoista. Viljojen kohdalla viestitään yleensä lähinnä kuitupitoisuudesta ja hiilihydraateista, ei juurikaan proteiinipitoisuudesta. Nyt tarvittaisiinkin **tiedotusta viljoista proteiinilähteinä**. Toisaalta kun tarkastellaan kasvipohjaisia proteiinilähteitä ne sisältävät usein myös ravintokuitua ja siksi nämä raaka-aineet ovat lähtökohtaisesti ravitsemuksellisesti hyviä. Tiedotusta tulisi tehdä niin yritysten kuin ravitsemusneuvonnan toimesta. Tähtäimenä tulisi olla yleinen ”kuluttajafiiloksen” nosto ja vatsaystävällisyyden sekä terveellisyden korostaminen.

Kasviproteiinien kulutuksen kasvu ei ole vähentänyt lihan kulutusta. Merkittävä osa suomalaisista saa proteiinia yli oman tarpeen, mikä on haaste ympäristölle. Ei siis ole tarvetta proteiiniin saannin lisäämiselle, vaan tuontiproteiinin korvaamiseen kotimaisilla proteiinilähteillä. Myös tässä mielessä riittävä tiedotus ja koulutus ovat tärkeässä asemassa. Erityisesti fleksaajien eli osa-aikaisten kasvissyöjien roolia pidetään tässä merkittävänä ja heitä tulisi kannustaa siirtymään kotimaisiin proteiinituotteisiin.

Suomi on edellä kauran jalostusasteen nostossa ja kaurabuumissa. Ennakoidaankin, että buumi kasvaa vielä myös muualla. Kasvipohjaisten proteiinilähteiden tuotekehitys elintarvikkeiksi on viime vuosina ollut huimaa ja Suomi on edelläkävijä. Tutkimusta ja tuotekehitystä tulee jatkaa edelleen. **Proteiini-ingredienttien tutkimukseen ja tuotekehitykseen tulisi panostaa**, jotta saadaan kannattavia ja markkinoilla pysyviä tuotteita, joilla on myös kansainvälistymispotentiaalia. Toimenpide-ehdotuksena voidaankin esittää, että kotimaisten tutkimus- ja yritysosaapuolten on oltava aktiivisia sekä kansallisissa että EU-tutkimushankkeissa ja tehdä myös pohjoismaista yhteistyötä, esimerkiksi kauraan keskittyvän ScanOats-ohjelman [5] kanssa.

Elintarvikkeiden jäljitettävyyttä tulisi tuoda esille nykyistä enemmän. Myös lihavalmistetta voitaisiin markkinoida korostamalla eläimille syötetyn rehun alkuperää – ”kasvatettu suomalaisella kauralla”. Myös tuotteiden sijoittelu kaupassa on merkittävässä roolissa. Kotimaiset proteiinilähteet tulisi sijoittaa kaupassa niin, että kuluttajat löytävät ne mahdollisimman helposti.

## 3. Palkokasvit

### 3.1 Tiekartan (2015) toimenpide-ehdotukset

Tiekartassa (2015) palkokasvien viljelyhalukkuuden lisääminen oli keskeinen asia, ja siihen liittyen **tuotannon kannattavuuden parantaminen kehittämällä proteiinikasvien viljelyvarmuutta**. Pitkän tähtäimen tavoitteena oli saada uusia kotimaisia proteiinilähteitä markkinoille siten, että niiden saatavuus on **tasaista ja jatkuvaa**. Esimerkiksi rehuherneen tai härkävavun saatavuudessa oli epävarmuutta, joka haittasi kotimaisen raaka-aineen käyttämistä teollisissa rehuissa. Tavoitteeksi asetettiin lisätä yhteensä 200 000 hehtaaria viljelyalaa öljy- ja palkokasvien tuotantoon.

**Härkävavun ja herneen viljelyalojen lisäämisen** nähtiin olevan kotimaisen kasviperäisen proteiinin tuotannon kasvattamisessa taloudellisesti varteenotettavin vaihtoehto viljojen ja nurmen satotasojen kehittämisen ohella. Viljelyalan lisäämisen ei kuitenkaan haluttu vähentävän muiden kasvien viljelyä, vaan se ehdotettiin toteutettavan esimerkiksi kesantoalaa pienentämällä ja palkoviljojen maanparannusominaisuuksia hyödyntämällä, jolloin saavutettavissa voisi olla myös ympäristöhyötyjä. Nopeina keinoina muutokseen nähtiin alkutuotannon toimintatapojen muuttaminen, esim. **tilojen tai**



**proteiinin tuottajien ja käyttäjien välisen yhteistyön parantaminen, mallitilat sekä neuvonnan ja koulutuksen lisääminen.**

**Proteiinin fysiologinen hyödynnettävyys (sulavuus) ja sitä kautta käyttö erityisesti eläinrehuna tunnistettiin tärkeäksi ja lisätutkimusta vaativaksi aihealueeksi.** Tutkimustiedon avulla voitaisiin paremmin päätellä eläinten proteiinin todellista hyödyntämistä ja mahdollisesti vähentää proteiinin ja aminohappokoostumusten tarvesuosituksia. Myös ravitsemuksellisesti haitallisten aineiden merkitystä, esim. härkävavussa, pitäisi pystyä tarkentamaan. Tutkimukseen kannattaisi ottaa viljojen ja palkoviljojen lisäksi rehukäyttöön kasvatetut hyönteiset ja mikrobiproteiinit, joita käsitellään myöhemmin raportissa. Näin saataisiin rehuotebisnekseen vertailukelpoista tutkittua tietoa.

**Saatavuuden parantaminen nähtiin perusedellytykseksi myös kotimaisen kasviproteiinin kuluttajakysynnän luomisessa.** Tiekarttatyön aikaan kuluttajille ei juurikaan ollut tarjolla kotimaisia kasviperäisiä tuotteita pakasteherneitä ja hernekeittoa lukuun ottamatta. Tiedotusvälineiden ja sosiaalisen median nähtiin olevan keskiössä kuluttajien huomion herättämisessä ja tietoisuuden kasvattamisessa. **Lisäksi nähtiin, että viennin kautta proteiinkasvien markkinoita voitaisiin kasvattaa.** Suomalaisesta kasviproteiinista voitaisiin tehdä vientituote, mikä edellyttäisi vienninedistämistoimia.

Tiekartassa (2015) tavoitteeksi asetettiin kehittää **kotimaisesta proteiinista kilpailukykyisiä vaihtoehtoja soijatuotteille** niin rehu- kuin elintarvikemarkkinoilla. Nähtiinkin, että **tulevaisuuden teknologioiden** tulee mahdollistaa raaka-aineen proteiinipitoisuuden nosto alempiarvoisia ja haitallisia ainesosia vähentämällä tai poistamalla. Tarvetta nähtiin myös teknologioille, jotka poistavat proteiinien allergeenisuutta, maku- ja värivirheitä sekä muokkaavat niiden toiminnallisia ominaisuuksia sopiksi sekä elintarvikkeiden ja ingredienttien valmistusprosesseihin että lopputuotteisiin.

### 3.2 Toimenpide-ehdotukset syksyn 2018 työpajojen pohjalta

#### 3.2.1 Alkutuotanto

Syksyn 2018 työpajassa asetettiin tavoitteeksi palkokasvien viljelyalan viisinkertaistuminen 5-10 vuoden aikajanaalla. Härkävavun ja herneen viljelyala kaksinkertaistui vuosien 2013 ja 2016 välillä, mutta haastavat sääolosuhteet laskivat viljelyalaa ja satoa vuosina 2017 ja 2018. Keskustelussa korostui, että **kannattavuus tulisi saada paremmaksi satoisuuden noston, hinnan sekä mahdollisesti myös tukiratkaisujen, kuten valkuaiskasvipalkkion avulla.** Viljelyvarmuuden nähtiin olevan avaintekijä kannattavuuden parantamisessa. Satopotentiaalia on vielä paljon hyödyntämättä. Tuottavuutta pitäisi saada lisättyä, jotta saataisiin marginaalia lisää. **Lajikejalostukseen panostaminen on oleellista.** Viljelyvarmuus paranee jalostuksen myötä. Jalostuksessa tulisi panostaa erityisesti härkävavun ja herneen, mutta myös lupiinin jalostukseen. Lupiini on mahdollisesti tulossa laajempaan viljelyyn ja kannuste tähän lähtee todennäköisesti liikkeelle teollisuuden tarpeesta.

**Siemenhuolto on myös keskeisessä asemassa.** Kylvösiemenen saatavuus on keskeisessä asemassa viljelyalan kasvattamisessa. Härkävavun siemenen saatavuudessa on ollut ongelma kuten myös vähemmän viljellyillä erikoiskasveilla. Uusille matalan haitta-ainepitoisuuden lajikkeille on kysyntää viljelijöiden keskuudessa. Myös **kasvinsuojeluaineiden tarjonnan varmistaminen edesauttaa viljelyalan kasvattamista.** Sopivia torjunta-aineita on oltava tarjolla erilaisiin tilanteisiin nopeallakin varoitusaajalla. Esimerkiksi kesällä 2018 gammayökköset aiheuttivat haasteita.

**Neuvonta ja koulutus viljelijäkenttään – tiedon jalkauttaminen - on erittäin tärkeää.** Viljelytiedolle on paljon tarvetta; tarvitaan jatkuvaa tiedotusta. Palkokasvien osalta onkin VTT:n tiekarttatyön (2015) jälkeen ollut hankeaktiivisuutta. Viljelijöille pitää kuitenkin vielä saada lisää tietoa ja ryhmiä, joissa viljelystä ja käytöstä kiinnostuneet saadaan yhteen ja vuorovaikutusta lisää. Neuvonta, koulutus ja pienryhmät nähtiin keinoina tähän. Palkokasvit on saatava suurille tiloille viljelykiertoon, sillä isojen tilojen nähtiin olevan potentiaalisimpia palkokasvien viljelijöitä. Maatalousalan oppilaitosten tulisi panostaa viljelytekniikoiden opettamiseen. Lisäksi tulee koota nettisivusto, jossa olisi kattavasti tietoa saatavilla yhdestä paikasta.

**Valkuaislähteiden monipuolisuutta tulisi korostaa.** Olisi tuotava esiin, että on erilaisia valkuaiskasveja ja valkuaislähteitä. Palkokasvit tulisi saada mukaan tilojen omaan rehuntuotantoon. Tämä olisi mahdollista nurmentuotannon tehostamisen myötä. Nurmilta vapautuva ala voisi kohdentua palkoviljoille. **Yhteistyön merkitystä ei voi korostaa liikaa.** Kasvinviljely- ja kotieläintilat tulisi saada kohtaamaan.

Neuvonnan ja koulutuksen lisäksi **tutkimusta on tehtävä tietopuutteiden täyttämiseksi.** Viljelyjärjestelmäkuviot vaativat syvällisempää tietoa; miten potentiaali saadaan hyödynnettyä? Tulee selvittää, mihin ja miten palkokasvit sopivat viljelyjärjestelmään ja erilaisiin viljelykiertoihin. Seuranta ja tiedonkeruuta tulee tehdä tilatasolta saakka. Tarvittaisiinkin rahoitusta perustutkimukseen.

### 3.2.2 Rehu- ja elintarvikekäyttö

**Yhteistyön kiihdyttämiseksi vuonna 2019 olisi tärkeää järjestää palkokasviseminaari.** Nähtiin tarve ketjun yhteiselle palkokasviseminaarille, jossa olisivat mukana niin tutkimuslaitokset, teollisuus, neuvonta kuin viljelijäpuoli. Aiheina: alkutuotanto, viljelykäytänteet, lajikekehitys, ingredienttikehitys sekä loppukäyttö.

Nähtiin **tarve palkokasvityöryhmälle tai laajemmalle proteiinityöryhmälle.** Ehdotettiin, että VYR kokoaa palkokasvityöryhmän yhteistyön lisäämiseksi ja hankkimaan tutkimusrahoitusta Suomessa viljelykelpoisten palkokasvien tutkimukseen. Mallia voitaisiin ottaa kauran hyvästä yhteistyöanalogiasta, kauraohjelmasta. Yhteistyön pitäisi lähteä liikkeelle tiedon johtamisella. Tähtäimenä olisi olemassa olevan tiedon kerääminen ja käyttöön saaminen. Yritysten tulisi viestiä tutkimuslaitoksille, mitä tarpeita on.

**Loppukäyttäjien pitäisi toteuttaa viestintätoimenpiteitä alkutuotannon edustajille.** Teollisuus ja viljelijä on saatava kohtaamaan nykyistä paremmin. Teollisuuden tulisikin viestiä raaka-ainetarpeistaan viljelijäkenttään. Teollisuuden ja kaupan tulee rummuttaa proteiinikasvien kotimaisuutta. **Sopimustuotantoa tulee kehittää edelleen,** jotta se olisi viljelijälle houkuttelevampi vaihtoehto. Sopimuslisät ovat yksi keino viljelyinnostuksen kasvattamiseen.

**Elintarvikekäytön lisäämiseksi ingredienttejä tulisi tuottaa myös kotimaassa.** Nykyisellään esim. hernenproteiinista ei saatavilla kotimaista versiota. Makua on parannettava, sillä kaikki kuluttajat eivät pidä palkokasvien mausta. Makutekijät tulee tunnistaa, jotta niitä voidaan muokata joko jalostuksellisesti tai prosessoinnin keinoin. Tulee kuitenkin harkita, kuinka pitkälle eri ingredienttejä kannattaa jalostaa. Pitkälle jalostaminen on hintavaa, joten tulisi selvittää, onko kalliille ingredientteille kysyntää. Jalostusasteen tulisi vientimarkkinoilla olla mieluummin lopputuotteissa kuin ingredientteissä. Erikoisingredienteille pitää miettiä myös vientimarkkina, bulkki-ingredientille riittää kotimaan markkinat.

**Jalostuksessa tulee panostaa myös haitta-aineettomuuteen sekä allergeenien minimointiin.** Rehupuolella erityisesti haitta-aineiden suhteen vaatimukset ovat korkeita, esimerkiksi kun tarkastellaan ravintoaineiden imeytymistä. Ruokapuolella haitta-aineet ovat yleisesti laatuksymys, mutta myös turvallisuusasia. Kuluttajien kohdalla tulee kiinnittää huomiota mahdollisesti vatsavaivoja aiheuttaviin yhdisteisiin (oligosakkarideihin) ja allergeeneihin (esim. lupiinin allergeeni), ja näiden hallitsemiseen tai poistamiseen, jotta kuluttajahyväksyntä uusille tuotteille voidaan maksimoida.

## 4. Öljykasvit

### 4.1 Tiekartan (2015) toimenpide-ehdotukset

Tiekarttaprojektissa (2015) öljykasvien kohdalla **viljelyvarmuuden ja satoisuuden nosto** nähtiin merkittävänä kehityskohteina. Tavoitteeksi asetettiin lisätä yhteensä 200 000 hehtaaria viljelyalaa öljy- ja palkokasvien tuotantoon.

Suomen proteiiniomavaraisuuden kasvattamisen kannalta pidettiin keskeisenä, että **öljykasvit pysyvät mukana viljelykierrossa.** Tämä edellyttää, että **kevätöljykasvien peittäusaineelle saadaan poikkeuslupa.** Lisäksi nähtiin, että syysrypsin ja -rapsin lajikkeita on kehitettävä.

Alkutuotannon toimintatapojen kehitystarpeet nousivat esille tiekartan työpajoissa. Osaamisen ja tiedon puute tunnistettiin esteeksi öljykasvien viljelyn yleistymiselle, koska öljykasvit ovat luonteeltaan vaativia erikoiskasveja. **Öljykasvien viljelyä tulisi edistää tiedottamalla viljelytekniikasta.**

#### 4.2 Toimenpide-ehdotukset syksyn 2018 työpajojen pohjalta

Tällä hetkellä Suomessa tuotettu öljykasvipinta-ala ei riitä kattamaan kysyntää. Suomeen tuodaan sekä rapsipuristetta että -öljyä. **Tavoitteena on öljykasvien viljelyalan tuplaaminen ja vakiinnuttaminen nykyisestä 50 – 60 000 ha noin 100 000 hehtaariin.** Pinta-ala tavoite ei ole realistinen hyvän viljelykierron ja viljelykäytäntöjen samanaikaisessa saavuttamisessa.

##### 4.2.1 Alkutuotanto

Kevätöljykasvien **peittaukseen käytettävien neonikotinoidien käyttökielto** ja poikkeusluvan haku vuodeksi kerrallaan ja korvaavien valmisteiden puute, aiheuttaa epävarmuutta kaikille öljykasviketjun toimijoille. Rypsin ja rapsin runsas kasvinsuojelutarve vähentää viljelijöiden intoa ottaa kyseiset kasvit mukaan viljelykiertoon. Öljykasvit eivät ole kasvinsuojelutarpeen kannalta välttämättä houkutteleva vaihtoehto sivutoimisille viljelijöille.

**Tutkimusta tarvitaan tuholaisista ja öljykasvien taudeista.** Uusi kartoitus tulisi tehdä satotasoa rajoittavista tekijöistä ja rapsikuoriaisen torjunta-aineresistenssistä. Koulutuksen rooli on tärkeää myös öljykasvien osalta. Suosituksena on, että järjestettäisiin koko ketjun kattava yhteistilaisuus, missä keskustellaan satotasoa alentavista tekijöistä, viljelytekniikasta ja siitä miten päästään lähemmäs lajikkeiden satopotentiaalia ja vähennettyä satopotentiaalin ja nykyisen saavutetun sadon eroa.

##### 4.2.2 Rehukäyttö

Suomen valttikortti kotimaisen öljykasvipuristeiden käytössä on salmonella- ja GMO-vapaus. **Tietoisuutta salmonella- ja GMO-vapaasta öljykasvimateriaalista ja muista puristeiden hyvistä ominaisuuksista pitäisi lisätä** niin tuottajien kuin myös kuluttajien keskuudessa. Kotimainen rypsipuriste on suoraan hyödynnettävissä rehuksi, mikä lisää laajalti tuotteen potentiaalia lisärehuna. Puristeen aminohappokoostumus tukee nurmirehua naudoilla, joten kiinnostusta puristeen käyttöön pitäisi olla läpi koko nautakarjasektorin. Myös **puristerehujen reseptiikan parannusmahdollisuuksia olisi hyvä tarkistaa.** Liika öljypitoisuus voi rajoittaa puristeen käyttöä rehuna ja rehusovelluksissa mielekkyyttä ja helppoutta rehuna.

##### 4.2.3 Elintarvikekäyttö

Rypsiöljyllä ja muilla kotimaisilla kasviöljyillä on paljon hyviä ominaisuuksia. **Tietoa hyvistä ominaisuuksista ja positiivista mielikuvaa kotimaisista kasviöljyistä tulisi lisätä.** Tuontiöljyt ovat näkyvillä kotimaisissa ruokaohjelmissa ja julkaistuissa resepteissä. Kotimaista kasviöljyä voitaisiin pitää esillä yhtä lailla näissä medioissa, jolloin tieto öljyjen hyvästä laadusta ja ominaisuuksista lisääntyisi kuluttajien keskuudessa. Tässä yhteistyö Ruokatieto Yhdistyksen tai muiden samankaltaisten toimijoiden kanssa olisi tärkeää. Myös mahdollista rahoituksen hakemista menekin edistämistä varten pohdittiin.

**Kotimaisten kasviöljyjen imagon noston yhdeksi keinoksi ehdotettiin öljyaamiaista toimittajille,** jossa he kuulisivat asiantuntijoilta kotimaisten öljyjen hyvistä ominaisuuksista ja saisivat maistella tuotteita.

Haasteita tuo rypsi- ja rapsivalmisteiden **voimakas ominaismaku, etenkin kylmäpuristetuissa tuotteissa, ja näiden haasteiden ratkaisemisen osalta on toteutettava vielä tutkimus- ja kehitystoimenpiteitä.** Öljykasveissa olevia ravitsemusta ja makua haittaavia komponentteja saadaan poistettua ja muokattua erilaisilla prosesseilla, mutta niiden tehokkuus riippuu siitä, mikä komponentti on kyseessä. Esimerkiksi Avenalla on parhaillaan käynnissä rypsi-ingredienttiprojekti rypsin hyvistä ominaisuuksista, ja tarkoituksena on, että projektin valmistuttua tuloksista tullaan tiedottamaan laajasti eri kanavissa. Rypsi- ja rapsivalmisteiden käyttö elintarvikekeeksi tuo uusia mahdollisuuksia ja innovaatioita kasvivalmisteiden elintarvikekäytössä.

**Myös muiden öljykasvien viljelyä Suomessa tulisi testata ja tutkia.** Muilla öljykasveilla kuin rypsilä ja rapsilla on toistaiseksi vähän kasvitauteja, koska viljely ei ole Suomessa vielä niin laajalle levittäytynyttä. Esimerkiksi hamppua ei juurikaan mainittu tiekartassa (2015), mutta kiinnostus hamppuun on ollut noussut viime vuosien aikana. Maultaan hamppu on rypsiä miedompi, mutta teknologisilta ominaisuuksilta haasteellisempi. Sen viljelyalat ovat moninkertaistuneet muutaman vuoden sisällä. Tällä hetkellä jalostajia on noin kolme. Hampun lisäksi pellavaa oli vuonna 2018 viljelyssä noin 800 ha, mutta tarvetta olisi suuremmalle viljelyalalle. Pellavan viljely koetaan kuitenkin haastavaksi, joten senkin osalta koulutus-, tutkimus- ja kehityspanostuksia olisi vielä tehtävä.

## 5. Nurmet

### 5.1 Tiekartan (2015) toimenpide-ehdotukset

Tiekartta (2015) Suomen proteiiniomavaraisuuden parantamiseksi nosti esille nurmen tuotannon tuomat mahdollisuudet. Keskeisimpinä keinoina korostettiin **tuotannon, käsittelyn ja jalostuksen tehostamista sekä uusien käyttökohteiden luomista nurmiperäisille proteiineille.**

Raportissa todettiin, että **nurmikasvien satotasoa voitaisiin nostaa jopa kolmanneksella.** Satotason nosto voisi myös vapauttaa nurmen viljelyalaa muille proteiinin lähteille, kuten herneelle ja härkäpavulle. Lisäksi tuotiin esiin **nurmen prosessointimenetelmien kehittämisen mahdollisuudet**, kuten esimerkiksi nurmen kuivaaminen, jauhaaminen ja pelletointi tai fermentointi.

Mahdollisuutena nähtiin myös nurmikasvien proteiinikäytön laajentaminen, kuten **nurmisäilörehun jatkojalostus sioille sopivaksi rehuksi.** Nurmi voitaisiin myös ottaa huomioon hankkeissa, joissa kokonaisvaltaisesti optimoidaan eläinten ruokintaa. Todettiin myös, että uusiin käyttötapoihin liittyen tarvitaan myös **uusien prosessointimenetelmien kehittämistä.** Uusien **proteiinilähteiden käyttö erityisesti elintarvikkeissa** vaatii uudenlaista osaamista proteiinien erotus- ja rikastustekniikoissa, elintarvikkeiden rakenteen räätälöinnissä, tuotteiden maun hallinnassa sekä säilyvyyden varmistamisessa.

Keskeisinä toimenpiteinä ehdotettiin **nurmen potentiaalın tarkempaa selvittämistä** ja tarvittavan jalostus- ja prosessointiteknologian kehittämistä. On löydettävä tehokkaimmat keinot **nostaa nurmen satotasoa, käyttää nurmirehua laajemmin kuin märehtijöiden ruokinnassa, kehittää nurmiperäisiä uusia jalosteita ja käyttää härkäpapua ja muita proteiinikasveja (kuten nurmea) karkearehuna** erityisesti Pohjois-Suomessa.

### 5.2 Toimenpide-ehdotukset syksyn 2018 työpajojen pohjalta

**Nurmen tai säilönurmen tuotanto, jalostus ja käyttö uusilla tavoilla vaativat huomattavaa tutkimuspanosta ja lupaavimpien teknologioiden pilotointi- ja demonstraatiohankkeita.** Tämän edellytyksenä on riittävä rahoitus. Nurmen mahdollisuuksia ei täysin yleisesti tunneta, joten **on tärkeää tuoda nurmen potentiaali esiin sekä kotimaisille** (etenkin MMM, Business Finland ja Suomen Akatemia) **että kansainvälisille rahoittajille**, jotta rahoitushaut antavat mahdollisuuden tutkimukseen ja kehitykseen. Maa- ja metsätalousministeriö käynnisti rahoitushaun kansallisen nurmiohjelman valmistelemiseksi [6] vuoden 2018 lopussa. Kansallinen nurmiohjelma tavoitteena on nostaa esille nurmea hyödyntävien toimijoiden kannalta ensisijaiset nurmituotantoon liittyvät tavoitteet ja kartoittaa miten kyseiset tavoitteet voidaan saavuttaa. Kansainvälisen yhteistyön osalta **on tärkeää saada aihepiiri jatkossakin mukaan EU:n puiteohjelmiin**, mikä mahdollistaa tutkijoiden ja yritysten osallistumisen kansainvälisiin konsortioihin. Myös EU:ssa proteiiniomavaraisuus on käypä perustelu hankkeiden rahoitukselle.

Nurmen nykyistä laajempi hyödyntäminen vaatii **hyvää yhteistyötä koko arvoketjun toimijoiden kesken mukaan lukien tutkijat ja päättäjät.** Vuoden 2019 alussa lanseerattiin CABRO-yhteistyöverkosto [7], jonka tavoitteena on edistää etenkin nurmen hiilen sidonnan kehitysprojekteja ja vähentää Suomessa maito- ja lihatuotantosektorin ympäristövaikutuksia lisää toimijoiden välistä yhteistyötä voidaan lisätä tehokkaalla viestinnällä ja luomalla kanavat verkostoitumista varten. Keinoina voivat olla muun muassa vuosittainen

”nurmiseminaari”, viestintä tiloille nurmen viljelyn ja käytön uusista mahdollisuuksista sekä **tutkijoiden ja muiden toimijoiden aktiivinen vuorovaikutus arvoketjun yritysten kanssa.**

### 5.2.1 Alkutuotanto

Nurmella on suuri potentiaali sekä tuotantovolyymin että hehtaarit tuoton suhteen ja tästä asiasta on tärkeää viestiä. **Viljely-menetelmien ja tuottavampien lajikkeiden kehittämiseksi tarvitaan alkutuotantoon liittyvää tutkimusta.** Tiloilla tuotannon lisäämisen ja tehostamisen edellytyksenä on tuotannon kannattavuus. Jos nurmea tuotetaan tilan ulkopuolelle, sille on oltava riittävä ja stabiili kysyntä ja siitä on saatava riittävä hinta. **Koulutus on myös ensiarvoisen tärkeää, sillä satotaso voidaan nostaa muuttamalla viljelykäytäntöjä** ja hyödyntämällä täysin kolmas ja tulevaisuudessa mahdollisesti myös neljäs nurmisato. Viljelykiertojen monipuolistaminen esimerkiksi ottamalla rypsi mukaan viljelykiertoon on mahdollista. Töiden parempi suunnittelu ja paremmat koneet lisäävät tehokkuutta tiloilla.

**On tärkeää huomioida ja viestiä toimijoille, että nurmi voi olla yksi kestävä maatalouden mahdollistaja.** Koska nurmi sitoo hiiltä maahan, sillä on ympäristöetuja vaihtoehtoisena viljelykasvina vilja- ja sika-Suomessa. Nurmea voidaan mahdollisesti viljellä myös vesistöjen suojavyöhykkeillä. Lisäksi nurmiviljely voi antaa mahdollisuuden ympäristötukien laajempaan hyödyntämiseen. Nurmen kasvatusta voi samalla tuoda maataloudelle imagohyötyä.

Nurmiviljelyn kannattavuutta voidaan parantaa tilojen välisellä yhteistyöllä, jolloin uusia mahdollisuuksia luo muun muassa **tehokkaampi kasvinviljely- ja kotieläintilojen välinen yhteistyö.** Nurmen tai nurmijakeiden energiakäyttö tuo mahdollisuuden lisätuloihin. Lisäksi **pidemmällä aikavälillä nurmen tuotanto sopimusviljelynä** tulee mahdolliseksi, mikäli nurmea aletaan käyttää laajemmin rehu- tai elintarviketeollisuuden raaka-aineena.

### 5.2.2 Rehukäyttö

Asiantuntijoiden keskustelussa lupaavimmaksi uudeksi rehuratkaisuksi arvioitiin **paikallisesti tuotettu nurmi rehukäyttöön sikatiloille**, mitä on tutkittu Innofeed-projektissa [8] Tällöin säilörehusta saatava rehumehu voi korvata osan sikatilojen valkuaisrehusta ja kuiva osa menee rehuksi nautatiloille tai sikatiloille biokaasun tuotantoon.

Nurmen käyttö voi tulla kiinnostavaksi, kun **optimoidaan kokonaisuutena tilan tai sen lähialueen lannan käsittelyä, energian tuotantoa (biokaasu), ympäristövaikutuksia (tuot huomioiden) ja viljelykiertoja.** Konseptin todentamiseksi ja sen kannattavuuden arvioimiseksi **tarvitaan paikallista tai tilakohtaista pilotointia**, jonka rahoitus olisi mahdollisesti järjestettävissä esimerkiksi investointituen muodossa. Tällöin esimerkiksi 4-5 tilan yhteistyö laskisi riskiä ja parantaisi kannattavuutta. Tilakokojen kasvu ja uuden sukupolven toimintatavat voivat toimia myös kehityksen mahdollistajina. Toimivien konseptien kehitys vaatii myös tuekseen **tutkimusta ja tutkimustulosten välittämistä viljelijöille, koskien yksimahaisten rehukäyttöä varten viljeltävän nurmen käytäntöjä**, jotka voivat poiketa paljonkin nykyisistä säilörehunurmien käytännöistä (esim. sopivat kasvilajit ja lajikkeet, optimaaliset korjuuajat).

Innofeed-projektissa [8] arviottiin vuonna 2018, että soijan korvaajaksi säilörehusta teollisesti valmistettu rehuproteiini ei ole hintakilpailukykyinen, mutta tilanne voi muuttua, jos kilpailevan soijan hinta oleellisesti nousee. Nurmella on myös **etuna kotimaisuus, GMO-vapaus, mahdollisuus laajamittaiseen tuotantoon sekä luomutuotantoon.** Kustannustehokkuutta voidaan parantaa kehittämällä nurmen viljelyä sekä säilörehun tuotantoteknologiaa. **Teollisen rehuntuotannon prosessien toimivuus ja kannattavuus on osoitettava demonstraatiomitan laitoksessa ja uusien tuotteiden toimivuus on osoitettava riittävin ruokintakokein.**

### 5.2.3 Elintarvikekäyttö

Nurmen tai sen komponenttien elintarvikekäyttö on vielä tulevaisuutta. Kasviproteiinien kysyntä kasvaa, ja korkealaatuiselle elintarvikeproteiinille on kysyntää. Nurmiproteiini elintarvikekäyttöön voi myös olla rehun

tuotannon sivutuote. **Lisäarvoa tuotannolle voidaan saada nurmen prosessoinnin sivutuotteista.** Näitä voisivat olla muun muassa hiilihydraattipitoinen jae ravinteena hyönteistuotannossa tai sieniviljelyn alustana, tai arvotuotteet kuten ravintokuidut (esim. fruktaanit) tai muut erikoishiilihydraatit ja mahdolliset värikomponentit. **Nurmen elintarvikekäytön edistämiseksi tarvitaan tutkimus- ja pilot-hankkeita,** joissa huomioidaan myös hiilen sitominen, viljelykierrat, tilojen välinen yhteistyö, viranomaisvaatimukset uuselintarvikkeille, jne.

Nurmen proteiinin hyödyntäminen elintarvikkeissa vaatii runsaasti **tutkimusta ja kehitystyötä sekä teknologisesta, ravitsemuksellisesta että kuluttajanäkökulmasta. Sekä raaka-ainelogistiikkaa että korjuuteknologiaa täytyy kehittää.** Elintarvikekäyttöön soveltuvan nurmiproteiinin tuotannon vaatimukset on huomioitava tilojen käytännöissä. Tuoreen nurmen säilyvyys ja mikrobiologinen stabiilisuus on haaste, johon on löydettävä ratkaisu. Elintarvikekäytön asettamat vaatimukset ja kuluttajien suhtautuminen nurmipohjaisiin elintarvikkeisiin pitää selvittää hyvissä ajoin.

## 6. Hyönteiset ja solumaatalous

### 6.1 Tiekartan (2015) toimenpide-ehdotukset

Uudet proteiini lähteet, kuten **hyönteiset (toukat, aikuiset), sienet, levät ja mikrobituotantoon pohjaavat yksisoluproteiinit nähtiin tulevaisuuden proteiini lähteinä, mikäli niiden tuottamisen kustannukset saadaan painettua alas.** Näissä etuna on erittäin voimakas biomassan kasvu ja mahdollisuus käyttää mm. sivuvirtoja tuotantopanoksina (rehuna). Samalla kuitenkin todettiin, että niiden tuotannosta tarvitaan enemmän tietoa ennen kuin niiden tuotantokäytöstä voidaan tehdä tarkempia johtopäätöksiä.

Tiekartassa (2015) todettiin, että näiden uusien proteiini lähteiden (hyönteiset, levät, sienet, yksisoluproteiini) ja mahdollisten vielä tunnistamattomien tai hyödyntämättömien sivuvirtojen tuomien **mahdollisuuksien tarkempi ymmärtäminen edellyttää tutkimus- ja kehityshankkeen käynnistämistä.** Johtopäätöksenä oli, että kiinnostus keskittyi kansainvälisiin teemoihin ja Suomen näkökulmaa ei juuri ollut huomioitu. Todettiin, että suositellun selvityksen tulisi kattaa sivuvirtojen määrän, saatavuuden ja koostumuksen kartoitukset, uusien proteiini lähteiden teknis-taloudellisen arvioinnin Suomen tarpeiden kannalta, niiden tuotannon edellyttämät vaatimukset ja yleisesti sivuvirtojen ja uusien proteiini lähteiden proteiinin hyödyntämiseen liittyvät näkökohdat, esimerkiksi teknologiankehitystarpeet sekä soveltuvuus eläinten rehuksi. Selvitystyössä tulee hyödyntää muun muassa EU:ssa näistä aiheista aiemmin tehtyjä tutkimuksia.

### 6.2 Toimenpide-ehdotukset syksyn 2018 työpajojen pohjalta

Tämän teeman osalta syksyn 2018 työpajassa keskityttiin hyönteisalaan, johtuen viime aikaisesta säädösympäristön muutoksesta, joka on vauhdittanut hyönteisalan tutkimusta ja kehitystyötä sekä liiketoiminta avauksia Suomessa. Tämän lisäksi keskusteltiin mikrobien eli ns. solumaatalouden hyödyntämisestä ruokaraaka-aineiden tuotannossa.

#### 6.2.1 Alkutuotanto

Syksyn 2018 työpajassa todettiin, että **säädösympäristön muututtua hyönteisalan kasvu on ollut merkittävää, ja siksi toimiala on muuttunut paljon tiekartan (2015) ajoista.** Kolme vuotta sitten toimijoita oli kolme, ja nyt hyönteisalan yrityksiä on jo yli 50. Tuotanto on kuitenkin toistaiseksi pientä verrattuna perinteiseen kotieläintuotantoon. **Esille nostettiin, että hyönteisalalla on "uutena" alana paljon kasvukipuja,** jotka johtuvat paljolti kehittymättömistä tuotantoteknologioista ja vakiintumattomista markkinoista. Siksi ei ainakaan vielä voida asettaa tavoitteita tuotantomäärille. Vertailun vuoksi International platform of Insects for Food and Feed (IPIFF), EU:n hyönteistuottajien kattojärjestö arvioi jäsentensä tuottavan yhteensä noin 6 miljoonaa kiloa hyönteisiä vuonna 2018. Investointi päätöksiä Euroopassa on tehty tuotannon kasvattamiseksi ainakin 20 miljoonalla kilolla. EU:ssa on investoitu noin 500 miljoonaa euroa hyönteistuotantoon.



EU:ssa on avattu keskustelu tunnistetuista haasteista ja ratkaisuista sisältäen pohdinta: erotetun hyönteisproteiinien käytöstä sikojen ja kanojen ruokintaan, pakatun biojätteen ja ravintoloiden myymättömien annosten sallimisesta hyönteisten ruokintaan, EU tutkimuksen rahoituksen ohjausta hyönteistutkimuksen tukemiseksi (FP 9 -ohjelma) sekä CAP2020 jälkeen ympäristötuen osoittamisesta hyönteisalkutuotannon tukemiseksi ja mahdollisuudeksi viljelijöille monipuolistaa tulonlähteitä. **EU:ssa avattua valmistelua ja hankkeita tulee seurata ja valmistautua lainsäädännön muutoksiin ja niistä tiedottamiseen**, sillä toimijat ennakoivat lainsäädäntömuutoksia lainsäädäntövalmistelujen pohjalta.

**Työpajassa todettiin, että edullinen säädösympäristö mahdollistaa Suomen siirtymisen hyönteistalouden kärkimaiden joukkoon.** Tutkimuslaitoksilla ja tuottajilla on toimiva keskusteluyhteys viranomaistoimijoihin. Yhteyden ylläpitämisen katsottiin olevan keskeistä myös jatkossa säädösympäristön kehittämiseksi. Laadun ja turvallisuuden varmistaminen on ehdottoman tärkeää sekä markkinoiden (kuluttajien) että päättäjien silmissä. Nuori ala ei kestä skandaaleja.

Alan keskeisimpänä ongelmana nähtiin tuotannon kalleus ja huono kannattavuus, joka johtuu pitkälti käsityövaltaisuudesta ja automatiikan puutteesta. Mittakaavaetuihin ei päästä. Laitekanta on puutteellista ja toimijoiden välinen yhteistyö on vähäistä. Tuottajat ovat yleensä pienyrityksiä eivätkä voi maksaa T&K:sta. Suomessa **toimijat ovat kuitenkin hyvin verkostoituneita ja ratkaisuna voisi olla tuottajien yhteishankkeet, jotka painottuvat tuotannon ylös-skaalaamiseen. Hyönteisalan kehittämiseksi myös investointituki tai muut alkutuotannon tuet kannustaisivat tuotannon kasvattamiseen. Tällä hetkellä hyönteistuotanto on ei-tuettu alkutuotannon muoto.** Alan toimijoiden keskinäinen yhteistyö olisi toivottavaa paitsi tuotantotapojen kehittämiseksi myös työnjaon aikaansaamiseksi. Nyt lähes kaikki tekevät kaiken itse. Osa tuottajista voisi keskittyä munien tai poikasten tuotantoon ja toiset lisäyskasvatukseen tai prosessointiin. Hyönteistuottajat ovat osin järjestäytyneet Tuotantohyönteiset ry alle, jonka tavoitteena on toimia kanavana toimijoiden ja viranomaisten välillä. Lisäksi kansainvälistä yhteistyötä tarvitaan, esimerkiksi IPIFFi:n kaltaisia keskusorganisaatioita voisi käyttää yhteistyön rakentamiseksi.

**Hyönteistuotannon osalta panostuksia tarvitaan myös jalostukseen.** Vielä ei ole järjestelmää, jolla taataan kasvatettavien eläinpopulaatioiden perintöaineksen riittävä moninaisuus. Optimaalisten hyönteislajien tunnistus vaatii panostuksia. Suomeen olisi saatava eläinlääkäreille ja kasvattajille hyönteisten tautien ja niiden ennaltaehkäisemisen koulutusta.

Hyönteiset soveltuvat hyvin kiertotalouteen ja sivuvirtojen hyödyntämiseen, ja hyönteiset voivat olla rehun- ja energian käytön sekä ilmastopäästöjen suhteen tehokkaampia proteiinituotannossa kuin perinteiset kotieläimet. Ympäristökestävyys riippuu kuitenkin siitä, miten kestävästi hyönteisten rehuihin käytetyt kasvit on tuotettu. Kasvattaminen rehuilla, jotka on tehty kasviperäisistä sivuvirroista, olisi ekotehokasta. Suomessa onkin tutkimuksen ansiosta jo siirrytty sivuvirtoihin, kun muualla Euroopassa käytetään vielä muunneltua kananrehua. Suomi on edelläkävijä. **Sivuvirtojen käyttöä rehuna on silti kehitettävä edelleen. Tarvitaan tutkimusta hyönteistalouden ekotehokkuudesta;** ravinteiden käytön tehokkuudesta eri ruokinta- ja rehuvaihtoehdoilla.

**Suomella todettiin olevan etuja, joka perustelee hyönteistuotantoa.** Viileä ilmasto vähentää hyönteiskasvattamojen jäähdystarvetta. Suomessa on hyvät mahdollisuudet teollisiin symbiooseihin esim. hukkalämmön hyödyntämiseksi. Teolliset symbioosit, joissa sienet ja hyönteiset toimivat esimerkiksi palkokasvien jalostuksen sivuvirtojen sekä nurmi- ja metsäbiomassojen prosessoijina, on mahdollinen tulokulma.

Hyönteisten lisäksi uutena potentiaalisena mahdollisuutena on mikrobien ja soluviljelytekniikoiden hyödyntäminen proteiinituotannossa. Solumaatalouden avulla voidaan tuottaa joko solu- tai mikrobimassaa (esim. Quorn), joka käytetään ruoaksi, tai sitten mikrobit tai solut voidaan valjastaa tuottamaan tiettyä proteiinia (esim. eläinproteiinia; tällä hetkellä ruokaprosesseissa käytettävät entsyymit tuotetaan tällä tavalla) joka sitten erotetaan solumassasta. Etuna solumaataloudessa nähdään tehokas ja

hallittu tuotanto ympäri vuoden hyvin pienellä pinta-alalla, mutta haasteena on lainsäädäntö (uuselintarvikelainsäädäntö ja GMO-lait). **Solumaatalouden hyödyntäminen Suomessa vaatii vielä paljon tutkimuspanostuksia ja olisi tärkeää selvittää, mitä etuja siitä olisi juuri Suomen ruoantuotannolle ja proteiiniomavaraisuudelle.** Toimijoita solumaataloudessa on vielä hyvin vähän, mutta tiedonvaihto ja kehitys alalla on aktiivista kansainvälisesti ja myös Suomessa. Esimerkiksi suomalainen Solar Foods -yritys kehittää teknologiaa, jolla tuotetaan yksisoluproteiinia ilman hiilidioksidia hyödyntäen. VTT kehittää teknologiaa eläinproteiinien tuottamiseksi. Suomella on mahdollisuus olla korkean teknologian osaajana edelläkävijä solumaatalouden kehittämisessä. Teollisen biotekniikan osaamista löytyy sekä tutkimus että yritys kentässä, ja Suomessa on jo yrityksissä kokemusta esimerkiksi entsyymien tuottamisesta. **Alalta löytyy siis tietoa ja taitoa, jota voidaan nyt soveltaa uudella tavalla proteiiniomavaraisuuden nostamiseksi.**

### 6.2.2. Rehukäyttö

Hyönteisten osalta proteiinintuotannon suurin tulevaisuuden potentiaali nähdään kotieläinten rehuissa. Siipikarjan ja kalan kasvatuksessa merkittävä osa rehujen valkuaisesta voitaisiin kattaa hyönteisproteiineilla. Tällä hetkellä Suomessa ei kuitenkaan ole yhtään hyönteisrehujen tuottajaa. Syynä on rehujen alhainen hintavaatimus, johon käsityövaltainen hyönteiskasvatus ei vielä pysty vastamaan. **Hyönteisten kaupallinen rehukäyttö edellyttää sivuvirtarehujen sekä tuotannon teknologian ja automaation kehittämistä, jotta tuotettujen hyönteisten hinta saadaan järkevälle tasolle.**

Euroopan lainsäädäntö asettaa useita esteitä hyönteisten rehukäytössä. Sikojen ja kanojen ruokinta ei vielä ole sallittua. Tällä hetkellä proteiinien ja rasvojen erottamiseen hyväksytyt menetelmät ovat erittäin raskaita (No 142/2011 (annex IV, chapter III)). Suomella olisi mahdollisuus hyväksyä nykyisen lainsäädännön avulla keveämpi menetelmä (menetelmä 7). Tämä mahdollistaisi kustannustehokkaan proteiinin ja rasvan erottamisen. Renderöintiprosessi on liian raskas ja kallis rasvan ja proteiinin erottamiseen, kun kevyempi menetelmä voisi olla riittävä. **Rasvanerotukseen liittyen pitäisi käynnistää tutkimus, joka arvioisi vaihtoehtoisen prosessointimenetelmän ja mahdollistaisi turvallisen proteiinin ja rasvan erottamiseen hyönteisistä kannattavasti.** Tämä mahdollistaisi rehukäyttöä uudella tavalla, koska se mahdollistaisi halvemmat proteiiniiniväitteet.

Tuotantokustannusten laskua odotellessa yksi ratkaisu voisi olla erikoisrehut. Joidenkin eläinten hyvinvointi voisi myös parantua, jos ne saisivat syödä eläviä kärpästoukkia. Eräs tulevaisuuden mahdollisuus olisi lannan käyttö kärpästoukan kasvatuksessa rehuiksi. Muissa maanosissa kaupallinen tuotanto on jo alkanut. EU:n sivutuotelainsäädäntö kieltää vielä lannan käytön rehuhyönteisten ravintona, mutta EU rahoittaa silti tutkimusta. **Turvallisuus- ja laatu tietoa on kerättävä viranomaisille jätehuoltoratkaisujen hyönteiskasvatuksista, jolloin rehukäyttö voidaan ehkä tulevaisuudessa hyväksyä.**

Yksisoluproteiinien hyödyntäminen rehuna on mielenkiintoinen vaihtoehto, mutta myös sen osalta tuotantokustannukset ja laatuvaatimukset (aminohappokoostumus, mahdollisesti toksiset yhdisteet) on tutkittava tarkasti. Kuitenkin metsäteollisuuden sivuvirroista tuotettua Pekilo-proteiinia on tutkittu jo 70-80-luvulla rehukäyttöön, joten aihe ei ole sinällään uusi. **Tärkeää onkin pohtia ja tutkia onko yksisoluproteiinia kannattavampaa tuottaa rehu- vai ruokakäyttöön.**

### 6.2.3 Elintarvikekäyttö

Säädösmuutoksen myötä [9] markkinoille tuli vuoden 2017 loppupuolella nopeasti erilaisia hyönteistuotteita ja innokkaita hyönteisalan yrityksiä. Suomessa sallitaan toistaiseksi vain kasvatettujen kokonaisten hyönteisten käyttö. Kokonaisia hyönteisiä voidaan kuitenkin rouhia, jauhaa tai kuivata, mutta niistä ei saa poistaa osia (esimerkiksi siipiä, jalkoja tai päätä) eikä eristää tai uuttaa ainesosia (esimerkiksi rasva- tai proteiini jakeita) [10]. Nykyisellään kuluttajatuotteet ovat sirkkapainotteisia. Jauhomatoa ja kuhnurintoukkia odotetaan myös markkinoille. Uteliaisuuden ohella hyönteistuotteiden tärkeimmäksi myyntiargumentiksi katsottiin kestävyys ja eettisyys. Suomen vahvuuksia hyönteisten kuluttajamarkkinoilla on hyvä maine (laatu takuu) ja kyky muutoksiin sekä suomalaiset kuluttajat, jotka ovat avoimia uudelle ja ympäristötietoisia. Lisäksi uudet prosessointimenetelmät, kuten tietyn hyönteisen osan hyödyntäminen ruoaksi koko hyönteisen tai hyönteisjauhon sijasta voivat tarjota uusia mahdollisuuksia, mutta vaativat



uuselintarvikelainsäädännön mukaisen hyväksynnän. Lisäksi **hyönteisten hyödyntämistä eläinperäisten raaka-aineiden korvaajina ja hyönteisruuan terveysvaikutuksia pitäisi tutkia enemmän.**

**Säädöspanuoli on keskeinen solumaataloudessa, erityisesti kun mikrobeja hyödynnetään eläinperäisten proteiinien tuottamiseksi.** Myös yksisoluproteiinituotteiden pitää läpäistä uuselintarvikelainsäädäntö. Tuotetta kehiteltäessä on siis pohdittava, onko lopputuote koko solu vai solutuotteen osa. Näiden tuotteiden välillä on iso ero hyväksymisessä. Uuselintarvikkeiden, kuten solutuotteiden, turvallisuus arvioidaan ennen pääsyä kuluttajien pöytään. EFSA arvioi turvallisuuden ja komissio myöntää tämän jälkeen markkinointiluvan. Hyväksyntäprosessi vaatii merkittäviä summia rahaa ja samalla avaa tuotteen käytön myös muille toimijoille. Tämän luonnollisesti vähentää yritysten innokkuutta kehittää uusia tuotteita. Yhdysvalloissa on menossa lupahakemuksia. Jos ne hyväksytään, avaa se mahdollisesti markkinoita helpommin myös Euroopassa. Yhdysvalloista saa jo nyt kasviperäistä soluteknologialla tuotettua keinolihaa yli tuhannesta ravintolasta. **Solumaatalouden osalta on myös tärkeää analysoida sen ympäristö- ja liiketaloudelliset edut verrattuna nykyisin tuotantoprosesseihin.** Oletuksena ja myös alustavaa näyttöä kuitenkin jo on, että solumaatalous voi olla merkittävä tekijä, kun ruoantuotantoa muutetaan ympäristöystävällisemmäksi.

## 7. Vesitalous: kalatalous

### 7.1 Tiekartan (2015) toimenpide-ehdotukset

Vuoden 2015 proteiinitiekartassa painottuivat vahvasti erilaiset viljelykasvien proteiinit, ja kalat ja vesitalous olivat vain pienessä roolissa. Lisäksi kaloja käsiteltiin tiekartassa lähinnä rehukäytön kannalta, unohtaen niiden tarjoama valtava potentiaali suoran elintarvikekäytön lisäämisessä. Tavoitteeksi tiekartassa asetettiin kalanrehujen kehitys (erityisesti Itämeren kalan käyttö kalanrehujen raaka-aineena), kalajauhon laajempi käyttö rehuissa sekä MMM:n vesiviljelystrategian 2014 [11] täytäntöönpano alan kasvun vauhdittamiseksi.

### 7.2 Toimenpide-ehdotukset syksyn 2018 työpajojen pohjalta

Syksyn 2018 työpajassa pohdittiin kalaelinkeinojen nykyistä tilannetta ja mahdollisuuksia nostaa toimialan merkitystä Suomen proteiiniomavaraisuuden nostajana. Työpajassa esille nousseiden uusien toimenpide-ehdotusten lisäksi tässä tekstissä on huomioitu Suomen kalatoimialan toimijoiden yhdessä julkaisemat tavoitteet uudelle hallitusohjelmakaudelle, sillä näiden tavoitteiden voidaan katsoa edustavan laajasti niitä haasteita ja tarpeita, joita kalasektorin elinvoimaisuuden ylläpitämisessä ja parantamisessa nähdään olevan [12]. Kalatoimialan tavoitteena on tuottaa jatkossa enemmän kalaa ja luoda työtä, toimeentuloa ja vientituloja. Tämän saavuttamiseksi pitäisi mm. **laatia toimintasuunnitelma uusiutuviin luonnonvarojen kestävästä käytöstä, jatkaa sinisen biotalouden kehittämistä monipuolisesti ja nostaa kalatoimiala investointitukien ja muiden rahoitusinstrumenttien osalta samalle viivalle muun elintarvikkeita valmistavan yritystoiminnan kanssa.**

#### 7.2.1 Alkutuotanto

Kalastussektorilla on kaksi erilaista alaa: suuren volyymin merikalastus (silakka, kilohaili) ja pienen volyymin sisävesikalastus, jossa kuitenkin on iso potentiaali lisäarvoelintarvikkeina. Proteiiniomavaraisuuden kannalta keskiössä ovat silakka ja kilohaili, sillä niissä on ylivoimaisesti suurin volyymi. Kalastus poistaa merkittäviä määriä ravinteita vesistöistä. Esim. Suomen kaupallisen kalastuksen saaliiden mukana fosforimäärä vastaa noin neljänneistä ihmistoiminnan aiheuttamasta vuotuisesta mereen päätyvästä fosforikuormituksesta. Valtaosa ravinteista poistuu nimenomaan silakka- ja kilohailisaaliin mukana [13].

Vuoden 2015 tiekartan jälkeen Suomen kalataloudessa on tapahtunut merkittäviä asioita. Silakan ja kilohailin trooli- ja rysäkalastukselle myönnettiin MSC:n kestävä kalastuksen sertifikaatti vuonna 2018, joten 95 % Suomen merialueen saalista täyttää nykyään MSC-sertifikaatin kriteerit. Itämeren silakan ympäristömyrkkypitoisuudet ovat pienentyneet, mikä tukee tavoitetta, että isokokoiselle silakalle asetetuista syöntisuosituksista voitaisiin tulevaisuudessa luopua kokonaan. Sisävesistä kalastetun kalan menekki on

erinomainen. Kansainvälisesti verraten Suomen valttikortteja ovat edelleen hyvä maine, puhtaat vesistöt ja luonto, ja kestävästi hyödynnetyt kalakannat.

Ammattikalastus on kuitenkin vakavasti uhattuna, sillä kaupallisten kalastajien määrä on puolittunut 2000-luvun aikana, ja kalastajien keski-ikä on korkea. **Alalle tarvitaan kipeästi uusia, nuoria yrittäjiä.** Keskustelussa kaivattiin **kampanjaa kalastajan ammatin markkinoimiseksi ja imagon parantamiseksi** ("kalastaja hoitaa sisävesialueita, ei tuhoa"). "Muikku-Suomen" alueelle uusia kalastajia olisi tulossa, jos kalastusalueita ja kalasatamia olisi enemmän ja oikeilla paikoilla. Tilanteen korjaamiseksi **viranomaistahojen välistä (esim. MMM, AVI, EU) ja viranomaisten kanssa käytävää keskustelua pitäisi saada parannettua ja eri hallinnonalojen välistä yhteistyötä selkiyttää.** Turhat esteet ja rajoitteet halutaan pois kehityksen tieltä. Esimerkkinä kuvattiin, miten Suomeen ei saa rakentaa kalastusasemia, koska yleisesti (muualla kuin Suomessa) kalastetaan liikaa. Suomessa ylikalastusta ei kuitenkaan ole, vaan osittain kalastuskiintiöt jäävät jopa käyttämättä. Silakan ja kilohaili kalastuksen kiintiöihin kaivattiin toleranssia, joka mahdollistaisi silakan kalastuksen, kun kilohailikiintiö on täytynyt. **Kalakantojen seuranta on pidettävä ajantasaisina,** ettei tule liikakalastusta ja turvataan kalavarantojen kestävä käyttö myös tulevaisuudessa.

Sisävesikalastuksen toivottiin panostusta. Myös pienimuotoinen sisävesikalastus pitäisi pitää hengissä huoltovarmuuden ja työllistävän vaikutuksen vuoksi. Yhtenä mahdollisuutena nähtiin se, että sisävesitoimijat yhdistäisivät voimansa. Esim. järvikalojen logistiikan järjestäminen on hankalaa, mutta **järvikalastusta tehostamalla ja ketjun toimijoiden yhteistyötä lisäämällä logistiikkakustannukset voidaan saada riittävän alas. Pitäisi luoda kansallinen kalatalousrahasto, jolla tuetaan investointeja esim. kalasatamiin,** sillä toimivaan elintarviketuotantoketjuun tarvitaan toimiva infra, ja investointi kalasatamaan on kalastajille liian iso ilman tukea tehtäväksi. Myös rannikkokalastus on kriittisessä tilassa: suurimpana haasteena ovat hylkeet ja merimetsot, jotka ovat tehneet joillain alueilla kalastamisesta mahdotonta. Tähän **haittaeläinongelmaan on saatava tehokkaita ratkaisuja, jotta rannikkokalastuksella olisi edellytykset pysyä kelvollisena elinkeinona.**

### 7.2.3 Rehukäyttö

Kalan rehukäyttö on pitänyt kalastuslaivaston hengissä. Aiemmin valtaosa silakka- ja kilohailisaaliista käytettiin joko turkiseläinrehuna tai vietiin rehukäyttöön ulkomaille. Vuonna 2016 tilanne muuttui positiivisesti, kun Salmonfarmin kalajauhotehdas aloitti toimintansa Kasnäsissä. Tehtaan tuottamasta kalajauhosta RaisioAqua valmistaa Itämerirehua, jota käytetään mm. kirjolohen kasvatukseen. Kotimainen silakka muuntuu näin kuluttajien arvostamaksi kirjoloheksi.

Turkiseläinkasvatuksen vähentyminen heijastuu edelleen myös kalatalouteen, sillä iso osa kaupallisesta silakka- ja kilohailisaaliista on käytetty turkiseläinten rehuna. Tämä pakottaa kalastuselinkeinoon hakemaan korvaavia käyttökohteita silakalle. Lisähaastetta on tuottanut Venäjän asettama tuontikielto, minkä takia kalaa ei enää ole voitu viedä sinne. **Kotimaisen silakkakiintiön pitäminen suomalaisessa käytössä ja elintarviketuotannossa joko suorana ruokakulutuksena tai kalajauhon kautta kalankasvatukseen kierrätettynä, vahvistaa Suomen proteiiniomavaraisuutta.**

Kotimaisen kalan saatavuutta voitaisiin parantaa lisäämällä kalanviljelyä, ja tämän MMM:n 2014 julkaisema vesiviljelystrategiakin tähtää. Lupakäytännöt ovat kuitenkin mutkikkaat ja käytännössä lupien saaminen uusille kalankasvatustiloille on erittäin vaikeaa. Ympäristökuormitus käytettäessä esim. Itämerirehua on kuitenkin alhainen. **Lupabyrokratiaa pitää sujuvoittaa ja esim. Itämerirehun käyttö huomioida lupia myönnettäessä.** Kalatoimiala arvioi, että kotimainen kalanviljely on mahdollista kaksinkertaistaa vuoteen 2023 mennessä, mikäli lupakäytäntöjä helpotetaan. **Vesiviljelystrategia pitäisi päivittää ja sen sitovuutta vahvistaa.**

### 7.2.2 Elintarvikekäyttö

Suomalaiset haluavat syödä kotimaista kalaa, mutta silti suurin osa kulutuksesta suuntautuu tuontikalaan. Kotimaisen kalan osuus kokonaiskulutuksesta on vain noin viidesosa. Kalan kulutus lisääntyy, mutta

tuontikalan avulla. Kotimaisia kaloja tulisi syödä laajemmin ja kalan käyttöä lisätä, jotta kalaketju pysyy hengissä. Lohikala on helppo käyttää, joten on hyvä, että tarjolla on kotimainen kirjolohi. **Kotimaisen kala saatavuuden varmistamiseksi on tärkeää varmistaa, että kotimainen alkutuotanto, eli kaupallinen kalastus ja kasvatustuotanto, pysyvät elinvoimaisina.**

Lihan syömisen korvaaminen kotimaisella kestävästi kalastetulla tai kasvatetulla kalalla olisi sekä ympäristön ja ihmisten ravitsemuksen kannalta myönteinen muutos. Tällä hetkellä suomalaiset saavat 9 % proteiinista kalasta, 26 % lihasta ja 29 % muista eläinperäisistä lähteistä (maito, munat) [14], joten varaa kalan kulutuksen vahvistamiseen muun eläinperäisen proteiinin kustannuksella on. Kalastetun villikalan erityisenä positiivisena puolena on se, että kalat ovat valmiina vesistöissä, eikä niiden tuottamiseksi tarvitse viljellä rehua saatikka käyttää tuontisoijaa, ja kalastuksen yhteydessä vesistöistä poistuu rehevöittäviä ravinteita. Kotimaisen kasvatetun kalan hiilijalanjälki on pieni verrattuna muihin eläintuotantomuotoihin [12]. **Kuluttajille pitäisikin kampanjoida kotimaisen kalan puolesta, ja muistuttaa, että aina kun syödään kotimaista kalaa, parannetaan ympäristön tilaa.**

Kotimaisen kalan ja erityisesti vähäarvoisen kalan käytön ympärillä on viime vuosina uutta innostusta. Se on näkynyt mm. uusina tuotteina, kun särjen massaus on yleistynyt ja erilaiset järvikalapihvit tulleet laajemmin markkinoille. Taustalla lienee kuluttajien entistä valveutuneempi suhtautuminen proteiinilähteiden ekologisuuteen. Samat ajurit saattavat olla syynä laajemminkin kuluttajien lisääntyneessä kiinnostuksessa erilaisiin vaihtoehtoisin proteiinilähteisiin, kuten hyönteisiin.

Suurin volyyymi on silakassa, mutta sen elintarvikekulutus on vuosikymmenten saatossa pienentynyt vähäiseksi (vain n. 300 g per henkilö). Silakkaa kalastetaan vuositasolla suunnilleen saman verran kuin siipikarjanlihaa tuotetaan (n. 130 miljoonaa kiloa, Tietohaarukka 2018), mutta kalastetusta silakkasaaliista käytetään elintarvikkeeksi vain n. 1,5 miljoonaa kiloa. Potentiaalia tämän edullisen kalan käytön lisäämiseen olisi siis valtavasti. Jotta silakan kulutusta ruokana saataisiin lisättyä, **kuluttajille pitäisi kertoa silakan hyvistä puolista** (kestävä kalastus, terveellisyys, alentuneet dioksiinipitoisuudet, positiiviset ympäristövaikutukset) sekä **kehittää silakasta uusia, helppokäyttöisiä ja hyvänmakuisia tuotteita**. Esimerkki tällaisesta on esim. VTT:n Blue Products -innovaatio-ohjelmassa kehittämä nyhtösilakka [15]. Silakkaa voisi myös nykyistä laajemmin käyttää raaka-aineena kalapihveissä. Silakka voisi varsinkin talvikautena käyttää elintarvikkeiden raaka-aineena myös suoraan kokonaisina, mikä mahdollistaisi myös pienikokoisen silakan elintarvikekäytön. Nykyisin pikkusilakka ohjautuu kokonaan rehukäyttöön, sillä nykyisillä koneilla pikkusilakkaa ei pystytä perkaamaan. Kokonaisen pikkusilakan käyttö tarjoaisi siis uuden raaka-aineresurssin elintarvikekäyttöön. Proteiinin ja öljyn fraktioiminen silakka- ja kilohailisaaliista tuottaisi uuden kotimaisen proteiini- ja öljyngredientin elintarviketeollisuuden käyttöön. Kalaproteiinin tuotanto nähtiin kuitenkin vielä tällä hetkellä kannattamattomana toimintana. Koska maailma muuttuu, **tarvitaan tutkimus- ja kehityspanostuksia uusien kalatuotteiden kehittämiseen.**

## 8. Yhteenveto ja johtopäätökset

Proteiinisektorilla on tapahtunut viime vuosina paljon. Erityisesti kaurasta ja palkokasveista valmistettujen kasviproteiinituotteiden elintarvikekulutus on ollut kovassa kasvussa ja nosteen odotetaan jatkuvan, kun kuluttajat hakevat vaihtoehtoja eläinproteiineille. Uusia kasviproteiinituotteita on tullut kauppojen hyllyille kiihtyvää vauhtia. Myös hyönteistuotteita on tullut markkinoille sen jälkeen, kun hyönteisten elintarvikekäyttö on sallittu Suomessa. Yleisesti ottaen ruoantuotantoketjun paineet vähentää ympäristökuormitusta ovat nousseet ajankohtaiseksi, ja toimenpiteitä on aloitettava toteuttaa ripeästi myös Suomessa.

Rehupuolella yhä useammat toimijat ovat kuluttajien toiveesta alkaneet korvata soijaa kotimaisilla proteiinilähteillä. Kotimaisten proteiinilähteiden rehukäytön odotetaan moninkertaistujan lähivuosien aikana. Tämä kuitenkin edellyttää jalostustoimintaa, uusien matalan haitta-ainepitoisuuden lajikkeiden

markkinoille tuloa sekä proteiinikasvien viljelyalan huomattavaa kasvua ja satotasojen nousua. Vaikka tällä hetkellä viljelykasvien osalta painopiste on rehukäytössä, tulevaisuuden kannalta - IPCC:n ilmastoportin suositusten mukaisesti - Suomen pitää myös tehdä toimenpiteitä viljelykasvien laaja-alaisen elintarvikekäytön lisäämiseksi.

Syksyn 2018 työpajoissa käsiteltiin proteiiniomavaraisuutta ja pyrittiin löytämään toimenpiteitä sen nostamiseen viljojen, palko- ja öljykasvien, nurmen, vesitalouden sekä hyönteisten ja solumaatalouden näkökulmasta. Kun keskustelussa esiin nousseita asioita verrattiin aiemmin julkaistussa tiekartassa (2015) listattuihin, monet samat toimenpide ehdotukset nousivat yhä esiin syksyllä 2018. Toisaalta alalla on myös tapahtunut paljon viimeisen 3-4 vuoden aikana. Muun muassa 2015 tiekartassa peräänkuulutettuja skenaariotarkasteluja on tehty [16][17]. Tutkimustoimintaa on toteutettu laajasti esimerkiksi sivuvirtojen jatkojalostamiseksi ruokakäyttöön.

Toimenpide-ehdotukset on koostettu alle siten, että puitavien kasvien toimenpide-ehdotukset on listattu yhdessä, koska ehdotukset olivat pitkälti yhteneviä. Toimenpiteet liittyen nurmiin, hyönteisiin, solumaatalouteen ja vesitalouteen on koostettu sen jälkeen. Nämä teemat käsitellään tässä raportissa tarkemmin johtuen nousevasta kiinnostuksesta ja mahdollisuuksista näissä teemoissa, ja osin koska 2015 tiekartassa näitä asioita, etenkin kalataloutta, ei käsitelty juuri lainkaan. Muutospaineet ruokatuotannossa ovat kuitenkin synnyttäneet uusia avauksia ja avanneet samalla uusia mahdollisuuksia Suomelle, ja siksi kokonaisvaltainen ja pitkänäköinen tarkastelu proteiiniomavaraisuuden nostamiseksi on ensiarvoisen tärkeää.

#### **Puitavien kasvien osalta yhteisiä toimenpidekokonaisuuksia olivat:**

- Viljelyvarmuuden ja satoisuuden kehittäminen, proteiinipitoisuuden kasvattaminen jalostuksen keinoin sekä koko ketjun yhteistyön edistäminen, ja erityisesti alkutuottajien kouluttaminen nousivat selkeiksi tulevaisuuden toimenpiteiksi.
- Erityisesti neuvonta ja koulutus viljelytekniikoiden ja uusien kasvien viljelyn aloittamisen osalta on ensiarvoisen tärkeää. Sen lisäksi proteiinikasvien sopimusviljelyn kehittäminen on tärkeää. Neuvontaa ja sopimustoimintaa erityisesti elintarvikelaatuiseen tuotantoon pitäisi toteuttaa enemmän.
- Ravitsemuksellisten ominaisuuksien ja haitta-aineiden (myös virhemakua tuovat yhdisteet) hallinta nousi esiin sekä rehu että ruokakäytön osalta. Toimenpiteitä olisi toteutettava sekä jalostuksen että prosessointiratkaisujen kehittämisen osalta. Rehukäytön osalta olisi syytä toteuttaa systemaattinen vertailu eri viljojen, palkokasvien, hyönteisten ja mikrobiproteiinit osalta, jotta saataisiin rehuotebisnekseen vertailukelpoista tutkittua tietoa.
- Ingredienttiteollisuuden kasvattaminen Suomessa olisi tärkeää, erityisesti kun pyritään edistämään kasvimateriaalinen käyttöä elintarvikkeissa. Tällä hetkellä ingredienttivalmistus Suomessa on vähäistä, volyymit pienet, ja teollisuus joutuu prosessoimaan ja tuomaan raaka-aineita ulkomailta.
- Puitavien kasvien osalta tutkimustoimenpiteitä on toteutettu, mutta työtä on vielä tehtävä koko ketjun osalta. Esimerkiksi tutkimus ja tiedon kerääminen kotimaisten (soijaa korvaavien) kasvien rehukäytöstä ja rehureseptiikan optimointi on oleellista. Ruokakäytön osalta laatumittareiden kehittäminen ja aistittavan laadun haasteiden ratkaiseminen on oleellista.
- Proteiinityöryhmän perustaminen tiedon jakamiseksi ja yhteistyön edistämiseksi nousi esiin kaikissa työpajoissa, ja valmisteilla onkin proteiinifoorumin tai -yhdistyksen perustaminen proteiiniasioiden edistämiseksi. Vilja-alan yhteistyöryhmä VYR ry:n alle perustetaan proteiinityöryhmä, jonka alla ovat viljat, palko- ja öljykasvit sekä mahdollisesti myös nurmet.
- Suomen pitää olla aktiivinen Euroopan komission työssä EU:n proteiiniomavaraisuuden nostamiseksi [2]. Suomessa on omat erityispiirteensä, mutta on tärkeää näyttää komissiolle Suomessa toteutettuja toimenpiteitä ja suunnitelmia, jotta Suomen uskottavuus toimijana kasvaa ja osaaminen saa näkyvyyttä. Suomen toimenpiteet voivat toimia mallina myös muille EU-maille.

## Nurmien, vesitalouden, hyönteistuotannon ja solumaatalouden osalta yhteisiä toimenpidekokonaisuuksia olivat:

- Näissä teemoissa, etenkin nurmi, hyönteistuotannon ja solumaatalouden osalta, tutkimustarpeet korostuivat enemmän suhteessa puitaviin kasveihin.
- Nurmituotannossa sekä rehu (yksimahaiset) että elintarvikekäytön potentiaali vaatii vielä tutkimusta ja demonstraatiohankkeiden toteuttamista esimerkiksi nurmikasvien lajikkeiden, viljelyn ja tuotannon skaalauksen osalta. Suomella on kuitenkin paljon osaamista ja potentiaalia nurmituotannossa, ja nurmen osuus hiilineutraalin ruokaketjun kehittämisessä voi olla merkittävä. Nurmituotannon osalta koulutus ja neuvonta viljelijäkentässä on tärkeää muun muassa viljelykierron osalta, yhteistyön luomiseksi kasvinviljely- ja kotieläintilojen välillä sekä toimijaverkoston rakentamiseksi.
- Lainsäädännön ja erityisesti uuselintarvikeasetuksen ymmärtäminen ja seuraaminen ovat ensi arvoisen tärkeitä erityisesti hyönteistuotannon ja solumaatalouden osalta. On ymmärrettävä, että Euroopan elintarviketurvallisuus -viranomaisen EFSA:n prosessit ovat aikaa vieviä ja nostavat kynnyistä liiketoiminta-avauksille. Toisaalta liiketaloudelliset mahdollisuudet voivat pitkällä tähtäimellä olla huomattavia.
- Kalatalous voi olla merkittävässä roolissa Suomen proteiiniomavaraisuuden nostossa, mutta ei ilman selkeää strategiaa ja toimenpide-ehdotusten toteuttamista sekä sisävesi että rannikkokalastuksen elinkeinon ylläpitämiseksi. Yrittäjäpula on huutava ja kalatoimialalle pitäisi kohdistaa investointitukia. Viranomaisten ja toimijaverkoston välistä keskustelua pitäisi saada parannettua ja eri hallinnonalojen välistä yhteistyötä selkiyttää, jotta alalle saadaan kasvua. Myös kuluttajille pitäisi kampanjoida kotimaisen kalan puolesta, jotta kotimaisen kalan ruokakäyttö saadaan kasvuun.

Suomella on erinomaisen mahdollisuudet nostaa proteiiniomavaraisuutta ja samalla siirtyä kohti kestävän kehityksen mukaista, hiilineutraalia ruokaketjua. Tämä vaatii kuitenkin toimijaverkoston tiivistä ja toimialat ylittävää yhteistyötä. Tässä raportissa ei käsitelty kiertotalouskonsepteja ja erilaisia integraatteja, mutta niiden rooli on erityisen tärkeä, kun mietitään alueellisesti kilpailukykyisiä ratkaisuja. Esimerkiksi energian ja veden ja ravinteiden kierrätys sekä rehu- ja ruokatoimijoiden uudenlainen yhteistyö alkutuotannon kanssa voi avata uusia liiketoimintamahdollisuuksia, toimintamalleja, ja parantaa erityisesti alkutuotannon kannattavuutta. Syksyn 2018 työpajat näyttivät, että toimijaverkosto on laaja, ja motivaatiota on tehdä asioita uudella tavalla, joten nyt onkin ensiarvoisen tärkeää jatkaa työtä sekä VYR:n proteiiniyöryhmän kautta sekä teemojen työryhmien osalta, jotta toimenpide-ehdotukset saadaan käytäntöön.

## Lähteet

[1] IPCC 2018. Global warming of 1.5°C An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. [https://report.ipcc.ch/sr15/pdf/sr15\\_spm\\_final.pdf](https://report.ipcc.ch/sr15/pdf/sr15_spm_final.pdf)

[2] European Commission. 2017. Directorate-General for Agriculture and Rural Development. Market developments and policy evaluation aspects of the plant protein sector in the EU. DOI: 10.2762/022741. [https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/plants\\_and\\_plant\\_products/documents/plant-proteins-study-report\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/plants_and_plant_products/documents/plant-proteins-study-report_en.pdf)

[3] VTT 2015. Tiekartta Suomen proteiiniomavaraisuuden parantamiseksi. <https://www.vtt.fi/inf/pdf/visions/2015/V6.pdf>

- [4] VTT 2019. OatHow -projekti, Kauran kulutusta ja suomalaista kaurabisnestä vahvistetaan uudella tutkimuksella. <https://www.vtt.fi/medialle/uutiset/kauran-kulutusta-ja-suomalaista-kaurabisnest%C3%A4-vahvistetaan-uudella-tutkimuksella>
- [5] ScanOats 2017. <http://www.scanoats.se>
- [6] Maa- ja metsätalousministeriö. Kansallisen nurmionhjelman haku avautuu. <https://mmm.fi/-/kansallisen-nurmionhjelman-haku-avautuu>
- [7] Business Finland 2019. What kind of role can Finnish agriculture play as a mitigator of climate change? <https://www.businessfinland.fi/en/whats-new/news/2019/what-kind-of-role-can-finnish-agriculture-play-as-a-mitigator-of-climate-change/>
- [8] Industrial Biotechnology Cluster Finland 2018. Biorefining ensiled grass into inventive feed products, INNOFEED. <https://www.ibcfinland.fi/projects/innofeed/>
- [9] European Parliament and of the Council 2015. Novel foods regulation (EU) 2015/2283.
- [10] Elintarviketurvallisuusvirasto 2018. Eviran ohje 10588/2 Hyönteiset elintarvikkeena. [https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/yritykset/elintarvikeala/alkutuotanto/eviran\\_ohje\\_10588\\_2\\_fi.pdf](https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/yritykset/elintarvikeala/alkutuotanto/eviran_ohje_10588_2_fi.pdf)
- [11] Maa- ja metsätalousministeriö 2014. Vesiviljely tuo suomalaisille lisää työpaikkoja ja kotimaista kalaa. [https://valtioneuvosto.fi/artikkeli/-/asset\\_publisher/1410837/vesiviljely-tuo-suomalaisille-lisaa-tyopaikkoja-ja-kotimaista-kalaa](https://valtioneuvosto.fi/artikkeli/-/asset_publisher/1410837/vesiviljely-tuo-suomalaisille-lisaa-tyopaikkoja-ja-kotimaista-kalaa)
- [12] Kalatoimiala 2019. Kalatoimialan hallitusohjelmataavoitteet: Kaikilla on oikeus syödä kotimaista kalaa. [http://sakl.fi/images/2019/Hallitusohjelma\\_2019.pdf](http://sakl.fi/images/2019/Hallitusohjelma_2019.pdf)
- [13] Suomen Ympäristökeskus 2018. Meriympäristön tila 2018 -raportti. <http://hdl.handle.net/10138/274086>
- [14] Luonnonvarakeskus 2018. ScenoProt. <https://www.luke.fi/scenoprot/wp-content/uploads/sites/5/2018/02/Uusia-proteiinilahteita-ruokaturvan-ja-ympariston-hyvaksi-web.pdf>
- [15] Helsingin Sanomat 2018. Espoossa kehitetään nyhtösilakkaa, jota voisi käyttää kuin jauhelihaa – ”Lähdimme siitä, että haluamme käyttää koko kalan”. <https://www.hs.fi/tiede/art-2000005939514.html>
- [16] Kuhmonen, T., Ahokas, I., Ahvenainen, M., Pohjolainen, P., Aufferman, B., Kirveenummi, A. & Kinnunen. 2017. Suomen proteiinijärjestelmän vaihtoehtoiset tulevaisuudet, Turun kauppakorkeakoulu, Turun yliopisto. 114 s., ISBN 978-952-249-473-3 (pdf), ISSN 1797-1284.
- [17] Arasto, A., Koljonen, T. & Similä, L. 2018. Growth by integrating bioeconomy and low-carbon economy - Scenarios for Finland until 2050. VTT Visions, ISSN-L 2242-115. <https://www.vtt.fi/inf/pdf/visions/2018/V13.pdf>

## Liitteet

### Liite 1. Työpajojen osallistujat

Viljat			
1.	Auramo	Päivi	Lantmännen Agro
2.	Heinonen	Ulla	JAMK
3.	Hietaniemi	Veli	Luke
4.	Holopainen-Mantila	Ulla	VTT
5.	Jaakkola	Lasse	Myllyn Paras
6.	Kerminen	Anne	Yara
7.	Keskitalo	Marjo	Luke
8.	Liespuu	Juha	Yara
9.	Linderborg	Kaisa	Turun yliopisto
10.	Marttila	Taneli	A-Rehu
11.	Vilppula	Katariina	VYR
12.	Mäittäälä	Anne	Evira
13.	Niskanen	Markku	Luke
14.	Nisov	Anni	VTT
15.	Nordlund	Emilia	VTT
16.	Ritala	Anneli	VTT
17.	Saarisalo	Eeva	MMM
18.	Schulman	Max	MTK
19.	Sontag-Strohm	Tuula	Helsingin yliopisto
20.	Tähtinen	Päivi	VYR
21.	Valkonen	Niina	Valio
22.	Virolainen	Jukka	MMM

*fasilitaattori*

Palkokasvit			
1.	Aalto	Marita	MMM
2.	Hakala	Terhi	VTT
3.	Hämäläinen	Katja	Boreal Kasvinjalostus
4.	Järvenpää	Eila	Luke
5.	Kaikkonen	Kirsi	Suomen Viljava
6.	Katina	Kati	Helsingin yliopisto
7.	Keskitalo	Marjo	Luke
8.	Kommeri	Ulla	Boreal Kasvinjalostus
9.	Lassi	Kati	Avena
10.	Marttila	Taneli	A-Rehu
11.	Vilppula	Katariina	VYR
12.	Mikola	Markku	Fazer
13.	Niemi	Jarkko	Luke
14.	Ollila	Tarja	Versofood
15.	Paakki	Ossi	Finnamyl
16.	Peltonen	Sari	Pro Agria Keskusten liitto
17.	Pihlanto	Anne	Luke

18. Rokka	Susanna	Luke	
19. Silventoinen	Pia	VTT	
20. Sontag-Strohm	Tuula	Helsingin yliopisto	
21. Stoddard	Frederick	Helsingin yliopisto	<i>fasilitaattori</i>
22. Tapiola	Titta	Luke	
23. Valkonen	Niina	Valio	
24. Virolainen	Jukka	MMM	

#### Öljykasvit

1. Hakala	Terhi	VTT	<i>fasilitaattori</i>
2. Hämäläinen	Katja	Boreal Kasvinjalostus	
3. Kerminen	Anne	Yara	
4. Keskitalo	Marjo	Luke	
5. Kommeri	Ulla	Boreal	
6. Lantto	Raija	VTT	
7. Lassi	Kati	Avena	
8. Vilppula	Katariina	VYR	
9. Nyholm	Laura	Valio	
10. Peltonen	Sari	ProAgria Keskusten liitto	
11. Pihlanto	Anne	Luke	
12. Virolainen	Jukka	MMM	

#### Nurmet

1. Häkkä	Katja	Valio	
2. Kerminen	Anne	Yara Suomi	
3. Mantila	Juha	Huoltovarmuuskeskus	
4. Vilppula	Katariina	VYR	
5. Niemeläinen	Oiva	Luke	
6. Niskanen	Markku	Luke	
7. Saarisalo	Eeva	MMM	
8. Seppänen	Mervi	Helsingin yliopisto	
9. Siika-aho	Matti	VTT	<i>fasilitaattori</i>
10. Virolainen	Jukka	MMM	

#### Hyönteiset ja solumaatalous

1. Juvonen	Eeva-Liisa	HAMK	
2. Keskitalo	Marjo	Luke	
3. Maljanen	Netta-Leena	Helsingin yliopisto	
4. Marnila	Pertti	Luke	<i>fasilitaattori</i>
5. Vilppula	Katariina	VYR	
6. Mikola	Markku	Fazer	
7. Niemi	Jarkko	Luke	
8. Parviainen	Tuure	VTT	
9. Pöyri	Saara	Valio	
10. Rokka	Susanna	Luke	
11. Tapiola	Titta	Luke	
12. Taulavuori	Timo	Puutarhaliitto	
13. Tuomisto	Hanna	Helsingin yliopisto	



Vesitalous: kalatalous			
------------------------	--	--	--

1.	Hiidenhovi	Jaakko	Luke	
2.	Honkapää	Kaisu	VTT	<i>fasilitaattori</i>
3.	Häkkä	Katja	Valio	
4.	Kivijärvi	Saila	VTT	
5.	Lerche	Olof	Raisio	
6.	Vilppula	Katariina	VYR	
7.	Nisov	Anni	VTT	
8.	Ruokolainen	Janne	Päijänne Leader	
9.	Toivonen	Jarkko	Novago	