

Kalastuksen innovaatio-ohjelma -Korkean lisäarvon tuotteet

BWN – Blue Welfare Network (Blue Products)



Yhteistyöverkosto

- **Aktion Österbotten r.f.**, Innovaatio-ohjelman hallinnoija
- **Österbottens Fiskarförbund r.f.**, Innovaatio-ohjelman koordinaattori
- **LUKE**, Luonnonvarakeskus, Innovaatio-ohjelman partneri/sopijapuoli
- **UTU**, Turun Yliopisto, Innovaatio-ohjelman partneri/sopijapuoli
- **VTT**, Teknologian Tutkimuskeskus VTT Oy, Innovaatio-ohjelman partneri/sopijapuoli
- **Yritykset**, noin 20 yritystä tällä hetkellä mukana Innovaatio-ohjelmassa
- **Kalatalousalan järjestöt**, Pro Kala, Sakl, KKL
- **Kalatalousryhmät**
- **John Nurminen Säätiö**
- **Koulutusyhtymät**
- **Kansainvälinen yhteistyö**, Islanti, Norja, Ruotsi, Viro, Puola

Ohjelman päätavoite

Ohjelman päätavoite on aikaansaada taloudellista kasvua kalastuselinkeinolle.

kehittämällä lisäarvotuotteita silakasta ja vähäarvoisista kalalajeista ja niiden sivuvirroista.

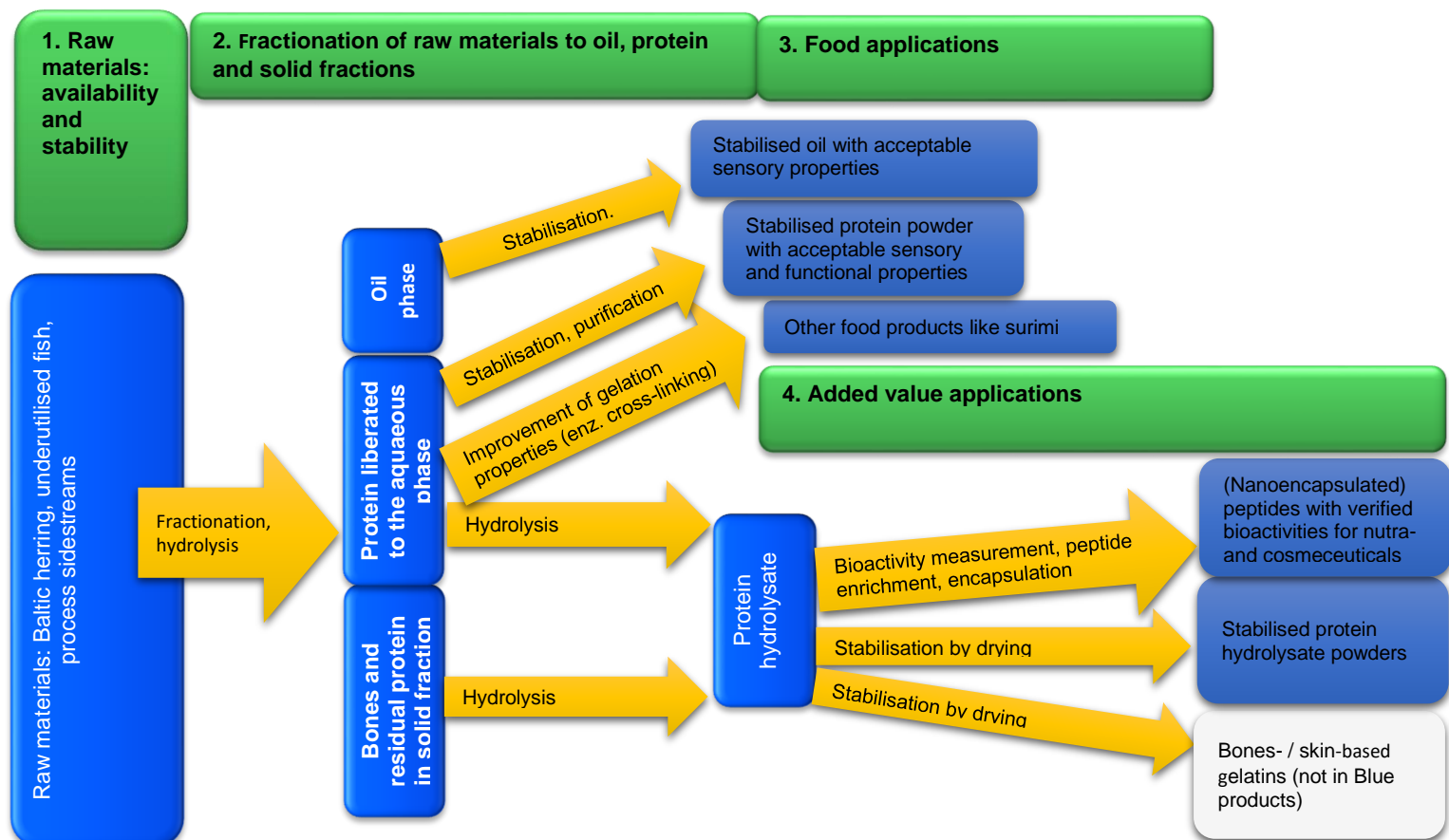
Raaka-aineen saatavuuden ja laadun varmistaminen jatkokehitykselle on tärkeässä osassa ohjelmaa, kuten logistiikan kehittäminen, yhteistyöverkoston laajentaminen sekä lisärahoituksen saaminen kehitystyölle.

Ohjelman työpaketit

1. Raaka-aineen saatavuus ja laatu
2. Raaka-aineen fraktiointi
3. Proteiini- ja öljyjakeiden elintarvikesovellukset
4. Korkean lisäarvon tuotteet

Ohjelman toteutus

Concept evaluation: Techno-economic pre-feasibility, business model and value chain creation, identification of best practises



Project coordination, exploitation and dissemination

Työpaketti 1. Raaka-aineen saatavuus ja laatu (Aktion, Österbottens Fiskarförbund, LUKE)

Tavoite:

Työpaketin tavoitteena on kartoittaa vähäarvoisen kalan ja silakan saaliin, kalastuksen ja jalostuksen sivuvirtojen saatavuutta, laatua ja logistisia mahdollisuuksia. Nämä tekijät määrittävät lähtökohtaisesti sekä elintarvikkeisiin että lisäarvo-tuotteisiin perustuvan liiketoiminnan kehitysmahdollisuuksia Suomessa.

Menetelmät:

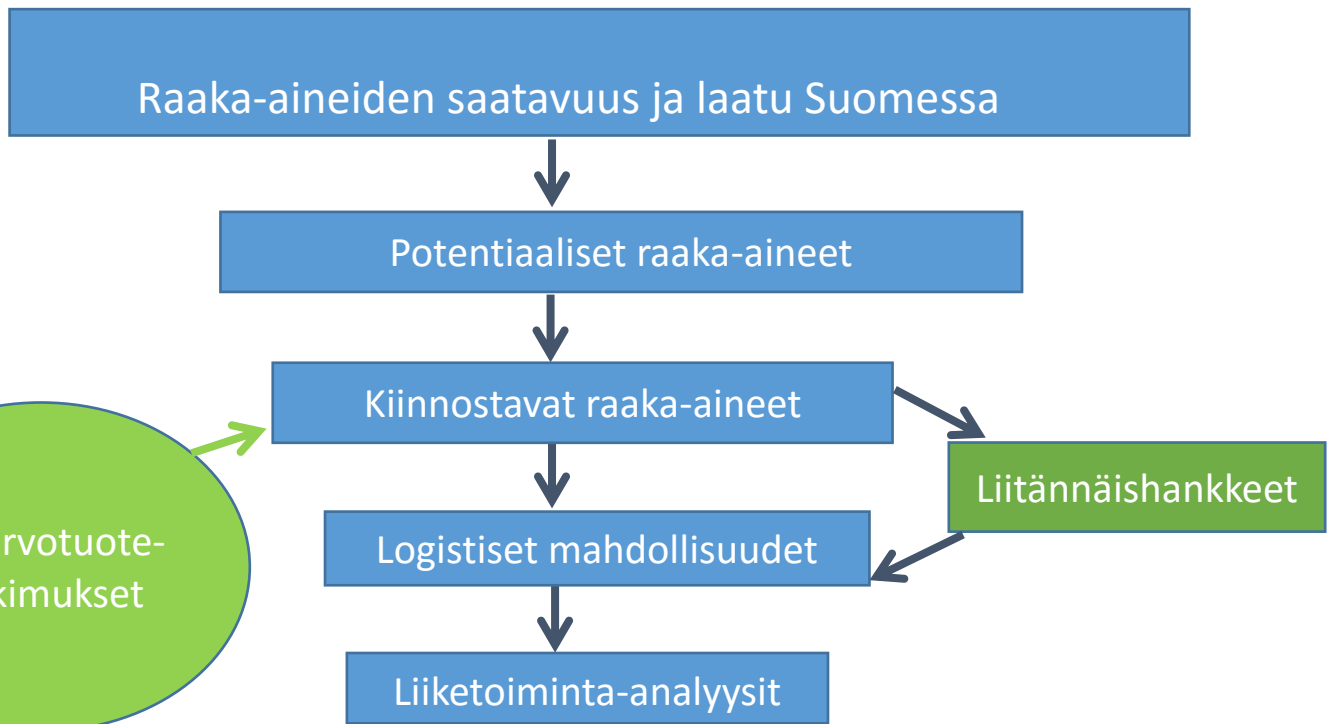
Kalan saaliita sekä kalastuksen ja jalostuksen nykyisiä ja potentiaalisia sivuvirtoja kartoitetaan kalastus- ja jalostustilastojen analyysin sekä asiantuntijoiden haastattelujen kautta. Asiantuntijoita ovat kalastuksen ja kalan jalostuksen yrittäjät, kalatalousryhmien ja -järjestöjen edustajat, hoitokalastushankkeiden vetäjät ja alan tutkijat. Samalla selvitetään myös nykyistä logistiikkaa ja kalan laatua. Ohjelman alussa arvioidaan mahdollisuudet valtakunnallisesti ja alueellisesti. Myöhemmin tehdään kohdennetumpaa arviointia, kun tiedetään mitkä raaka-aineet ovat erityisen kiinnostavia.

Työpaketti 1. Raaka-aineen saatavuus ja laatu

Keskeisimmät odotettavissa olevat tulokset:

- Tunnetaan eri raaka-aineiden (vähäarvoiset kalansaaliit kalalajeittain, kalastuksen ja kalanjalostuksen sivuvirrat) saatavuus, laatutaso ja logistiset mahdollisuudet valtakunnallisesti ja alueittain
- Ymmärretään mahdollisuudet kehittää elintarvikkeisiin tai lisäarvotuotteisiin perustuvaa taloudellisesti kestäväää liiketoimintaa
- Tunnistetaan saatavuuden, laadun ja logistiikan kehittämistarpeet ja kalatalouden verkosto, jonka kautta näitä asioita voidaan kehittää
- Selvitetään ohjelmassa tunnistettujen kiinnostavimpien raaka-aineiden saatavuuden lisäämistä yhdessä verkoston kanssa > järkevä hankkeistus (ohjelman liitännäishankkeet)

Liiketoimintamallit



Työpaketti 1. Raaka-aineen saatavuus ja laatu

Liittyminen muihin työpaketteihin:

- Työpaketissa 1 tuotettava tieto raaka-aineiden saatavuudesta, laadusta ja logistisista mahdollisuuksista hyödynnetään taustatietona lisäarvotuotteiden jalostusta koskevan työn lähtökohtana
- Tässä työpaketissa tuotettava tieto auttaa liiketoimintaverkoston ja -mallien kehittämisessä.

Liittyminen muihin hankkeisiin:

- Työpaketissa hyödynnetään Luken kalataloustilastoja ja EMKR arviointiin ja ennakkointiin sekä innovaatio-ohjelmiin liittyviä yritysverkostoja. Lukessa on muun muassa aiemmin koostettu vähäarvoisiin kaloihin liittyvien hankkeiden tuloksia ja toteutettu särkikalojen hyödyntämistä ja lisäarvotuotteita koskevia selvityksiä ja tutkimuksia, joita voidaan hyödyntää lähtökohtatietoina ohjelmassa.

Työpaketti 1. Raaka-aineen saatavuus ja laatu

Kirjallisuus:

Vajaakäyttöisten järvikalojen jalostuksen ongelmat ja kehittäminen: Käyhkö, Setälä ja Salmi. Kalatutkimuksia 131/1997.

Kirjallisuusselvitys vajaasti hyödynnettyjen kalojen kaupallisista käyttömahdollisuuksista. Setälä, Tarkki, Mannerla ja Vielma. RKT:n työraportteja 11/2011.

Pilottihanke vajaasti hyödynnettyjen kalojen käytön edistämiseksi. Setälä, Airaksinen, Lilja ja Raitaniemi. RKT:n työraportteja 10/2012.

Vähäarvoisen kalamateriaalin jalostus lisäarvotuotteiksi –liiketoimintänäkömät. Vielma, Setälä, Airaksinen, Kankainen, Tarkki, Kaitaranta, Norström ja Nurmio. 28/2013.

Työpaketti 2. Raaka-aineen fraktiointi (VTT, LUKE, UTU)

Tavoite:

Työpaketin tavoitteena on kehittää menetelmiä, joilla Suomessa syntyvistä raaka-ainevirroista voidaan kustannus- ja energiatehokkaasti erottaa elintarvikekelpoisia, aistinvaraisilta ominaisuuksiltaan laadukkaita öljy- ja proteiinijakeita sekä kehittää loppukäyttösovelluksia kiinteälle jakeelle.

Toteutus:

- Työpaketti tehdään kaksivaiheisena. Ensimmäisessä vaiheessa (kk 0-4) benchmarkataan yhdessä alan toimijoiden kanssa potentiaaliset fraktioititavat ja tunnistetaan kehitystarpeet huomioiden erityisesti Suomen olosuhteet, työpaketista 1 saatava tieto sekä yritysten toiveet ja tavoitteet.
- Ensimmäisen vaiheen perusteella päätetään toisen vaiheen (kk 5-24) toimista. Todennäköisesti fraktioinnissa hyödynnetään entsyymejä, lämpökäsittelyä ja mekaanista erottelua kuten trikantointia. Prosessivaiheiden tarkemmat olosuhteet säädetään sopimaan kullekin valitulle raaka-aineelle (raaka-aineiden valinta työpaketissa 1). Lähtökohtana käytetään Luken Tekes- ja MMM-rahoitteisissa hankkeissa kehittämään ja pilotoimaan fraktiointimenetelmää, jota kehitetään eteenpäin ja johon verrataan muita kehitettyjä menetelmiä.
- Kokeellisessa toiminnassa tehdään tiivistä yhteistyötä Luken, Turun yliopiston ja VTT:n välillä. Tuotettujen öljy- ja proteiinijakeiden koostumus määritetään. Elintarvikekäyttöön soveltumattoman kiinteän jakeen jatkojalostamiseen esim. lannoitekäyttöön paremmin soveltuvaksi voidaan käyttää esim. termisiä menetelmiä kuten märkähiiltoa (HTC).
- Laboratoriomittakaavan fraktiointiin on valmiudet kaikilla tutkimuspartnereilla. Pilotointiin sopivimmat laitteistot löytyvät Lukelta.

Työpaketti 2. Raaka-aineen fraktiointi

Keskeisimmät odotettavissa olevat tulokset:

- Maailmalla kalaraaka-aineen fraktiointiin käytetyistä menetelmistä valittu Suomen olosuhteisiin parhaiten soveltuvat.
- Tärkeimmille raaka-aineille kehitetty prosesseja, joilla voidaan erotella laadultaan valittuihin lopputuotteisiin soveltuva öljy- ja proteiinijae. Fraktioinnista jäljelle jäävän kiinteän jakeen hyödyntämisen mahdollisuuksia hahmoteltu ja jakeen arvoa nostavia prosesseja (esim. termiset menetelmät) testattu joko tässä ohjelmassa tai ohjelmaan linkitettävässä rinnakkais- tai jatkohankkeessa.
- Öljy-, proteiini- ja kiinteän jakeen koostumus karakterisoitu ja jakeet siirretty jatkokehitykseen Työpaketteihin 3 ja 4
- Tulokset patentoitu tai julkaistu alan tieteellisissä ja/tai ammattijulkaisuissa.
- Fraktiointitietoutta viety yrityksiin.

- Kolmen tutkimuslaitoksen osaamisia yhdistetty aiempaa paremmin ja yhteistyötä sujuvoitettu niin, että Suomen kalasektorin hyödyksi voidaan jatkossa hakea lisähankkeita eri rahoituslähteistä.

Työpaketti 2. Raaka-aineen fraktiointi

- **Liittyminen muihin työpaketteihin:**
- -Työpaketti 1 tuottaa raaka-aineiden saatavuudesta, laadusta ja logistisista mahdollisuuksista tietoa, jota hyödynnetään Työpaketin 2 suuntaamisessa. Ohjelman alussa myös tarkennetaan Luken Tekes-hankkeensa yhteydessä tekemää taustakartoitusta Euroopan kalateollisuudessa tällä hetkellä käytetyistä parhaista fraktiointimenetelmistä, ja valitaan tutkimukseen ne menetelmät, jotka vaikuttavat soveltuvan Suomen olosuhteisiin parhaiten (pienehköt hajanaiset raaka-ainevirrat ja jatkojalostuspisteet).
- -Työpaketissa 2 valmistettuja proteiini- ja öljyjakeita käytetään suoraan tai jatko käsitellään työpaketeissa 3 ja 4. Myös tuotettujen jakeiden ravitsemukselliseen ja aistinvaraiseen laatuun liittyvät jatkoanalyysit toteutetaan työpaketeissa 3 ja 4.

Työpaketti 3: Proteiini- ja öljyjakeiden elintarvikesovellukset (UTU, VTT, LUKE)

Tavoite

Työpaketissa kehitetään jalostetun kalamassan ja kalasta tehtyjen raakaproteiini- ja –öljyjakeiden elintarvikesovelluksia. Tavoitteena on identifioida sovelluksia, jotka ovat nopeasti ja kannattavasti kaupallistettavissa, ja kehittää näiden vaatima tuotantoteknologia kotimaisen kalaketjun hyödynnettävissä oleviksi prosesseiksi ja menetelmiksi.

Toteutus

Työpaketti tehdään kaksivaiheisena. Ensimmäisessä osassa (kk 0-4) benchmarkataan yhdessä alan toimijoiden kanssa mahdolliset käyttötavat ja tunnistetaan kehitystarpeet kalamassalle ja proteiini- ja öljyjakeille. Huomiota kiinnitetään jo olemassa olevien teknologioiden laajempaan soveltamiseen sekä tuotevariaatioihin. Samalla selvitetään yritystoimijoiden kyky ja kiinnostus kehittää tuotekehitys- ja innovaatiotoimintaansa.

Ensimmäisen vaiheen perusteella valitaan kehittämiskohteet toiseen vaiheeseen (kk 5-24). Kriteereinä ovat mm. markkinapotentiaali, uutuusarvo, raaka-aineen saatavuus ja soveltuvuus, teknologiset haasteet sekä kyvyt. Kehitystyön kohteita voivat olla nykyisen markkinoilla olevan kalamassan laadun parantaminen, kalamassatuotteiden variointi ja laatuketju, proteiinipitoiset elintarvikkeet, surimittaiset tuotteet, kala öljyn elintarvikekonseptit ja öljyn puhdistusteknologiat.

Tiedonkeruussa hyödynnetään Luken, VTT:n ja TY:n kontaktiverkoston ja jo tehtyjä selvityksiä. Kehitystyössä hyödynnetään konsortion laitteistoja ja osaamista valikoitujen kohteiden mukaan. TY:n aistinvaraista ja elintarvikekemiallista analytiikkaa voidaan hyödyntää myös työpaketeissa 1, 2 ja 4.

Työpaketti 3: Proteiini- ja öljyjakeiden elintarvikesovellukset

Keskeiset odotettavissa olevat tulokset

Tunnistetut potentiaalisimmat kaupallistamisreitit ja toimijoiden sitoutus innovaatioprosessiin. Tiedonsiirto tutkimuksesta kaupallistamiseen.

Kalajakeiden ja elintarvikekonseptien ravitsemuksellinen ja aistittava laatu.

Uudet elintarvikekonseptit kalasta tehdyille jakeille.

Prosesseja uusien tuotekonseptien toteuttamiseen.

Parantunut tuotelaatu ja menetelmät sen ylläpitämiseen.

Raaka-aineiden ja tuotteiden koostumustieto ja mahdolliset erityisominaisuudet (aistittavat, ravitsemukselliset, teknologiset)

Käytetyt menetelmät

Uusien tuotteiden konseptointi

Benchmarkkausta, työpajoja, haastatteluita ja pilotointeja hyödyntävä iteroiva kehitysprosessi, jossa keskeisessä roolissa ovat alan yritykset.

Elintarvikkeiden tuotantoteknologiat

Konseptituotteiden valmistukseen tarvittavat perusteknologiat konsortion eri kumppanien osaamista hyödyntäen

Aistinvarainen analytiikka

Tuotteiden ja aineosien aistittavan laadun mittaaminen asiantuntija- ja kuluttajapaneeleilla

Biokemiallinen analytiikka

Tuotteiden ja aineosien biokemiallinen analysointi laatuun, käytettävyyteen ja terveellisyteen liittyvien ominaisuuksien määrittämiseksi

Työpaketti 4: Korkean lisäarvon lopputuotteet (LUKE, VTT, UTU)

Tavoitteet: Työpaketin tavoite on luoda merkittävää arvonlisäystä vähäarvoiselle kalansaaliille ja kotimaisille kalanjalostuksen sivuvirroille uusien korkean jalostusarvon erikoistuotesovellusten kautta. Lisäarvon muodostus perustuu mm. kalapeptidien, -öljyn ja polysakkaridien uusiin käyttösovelluksiin elintarvikkeiden ingredientteinä, ravintolisinä, lemmikkieläinten ruoissa ja kosmetiikassa.

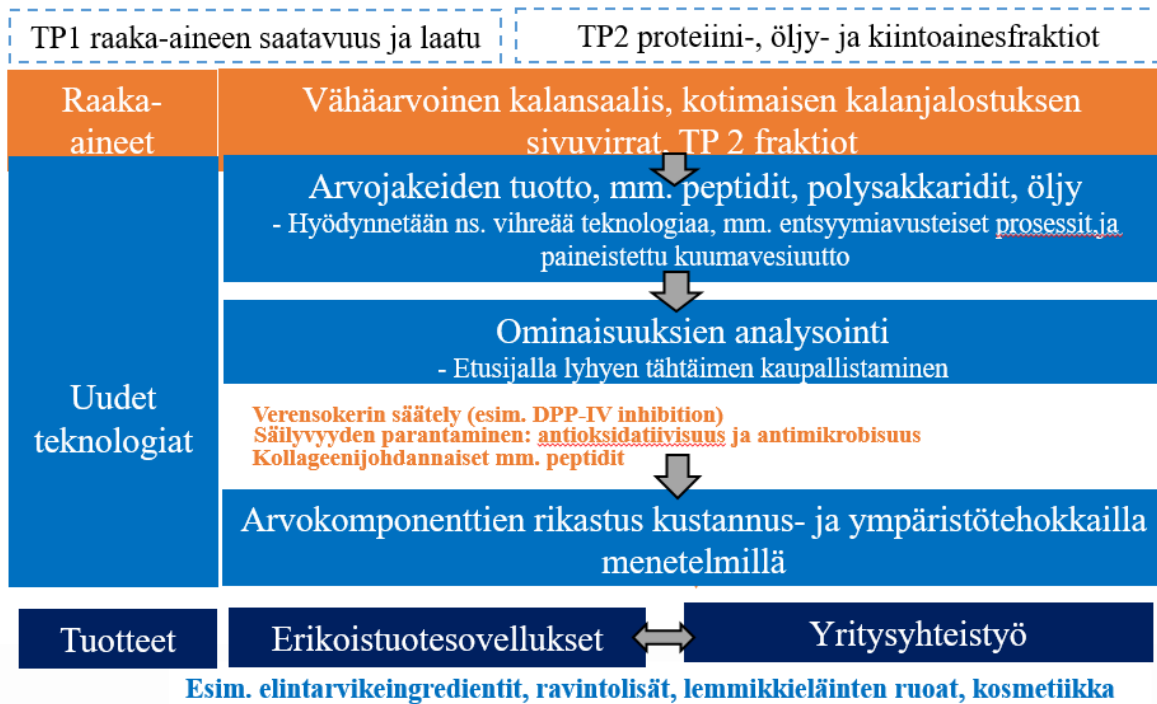
Toteutus: Työpaketti tehdään kaksivaiheisena. Aluksi benchmarkataan markkinoilla olevat kalaperäiset erikoistuotteet ja suunnataan tutkimusta yhdessä alan toimijoiden kanssa. Taustatietoa hyväksikäyttäen työpaketissa kehitetään kustannus- ja ympäristötehokkaita menetelmiä arvojakeiden tuottamiseksi erikoistuoteaihioiden. Menetelmiä ovat esim. entsymaattiset prosessit, membraaniteknikat ja paineistettu kuumavesiuutto. Lisäksi tuotetaan uutta tietoa arvojakeiden ominaisuuksista erikoistuotteenäkökulmasta. Kehitystyössä hyödynnetään tutkimuslaitosten ja yritysten laitteistoja, osaamista ja verkostoja.

Työpaketti 4: Korkean lisäarvon tuotteet

Työpaketin keskeisimmät odotettavissa olevat tuotokset:

- Maailmalla käytössä olevat kalaperäiset erikoistuotteet kuten ravintolisät ja kosmetiikka kartoitettu ja tieto hyödynnetty uusien tuotekonseptien kehittämisessä
- Raaka-aineille kehitetty kustannus- ja ympäristötehokkaita prosesseja, joilla voidaan tuottaa bioaktiivisia jakeita (esim. proteiini- ja peptidi-isolaatit). Sovelletaan mm. entsyymikäsittelyjä, paineistettua kuumavesiuuttoa ja kalvosuodatustekniikoita.
- Tuotettujen bioaktiivisten jakeiden koostumus ja soveltuvuus erikoistuotteisiin määritetty
- Tulokset patentoitu tai julkaistu alan tieteellisissä julkaisuissa
- Tutkimuslaitosten välistä yhteistyötä tiivistetty ja uusia hankkeita käynnistetty
- Uutta osaamista siirretty yrityksiin erikoistuotteiden kehittämiseksi

TP 4 Korkean lisäarvon tuotteet: toteutus



Työpaketti 4: Korkean lisäarvon tuotteet

Liittyminen muihin työpaketteihin:

- Työpaketissa 1 tuotettava tieto raaka-aineiden saatavuudesta ja laadusta hyödynnetään prosessien kehityksessä
- Työpaketissa 2 tuotettavien jakeiden jatkojalostusmahdollisuuksia erikoistuotteiksi tutkitaan
- Tässä työpaketissa tuotettava tieto, teknologiat ja verkottuminen hyödynnetään edelleen uusien liiketoimintaverkoston ja -mallien kehittämisessä

Taustaosaaminen

VTT

- Laaja proteiini-osaaminen: 1) fraktiointi (biotekninen, mekaaninen, fysikaalinen), 2) rikastus ja puhdistus eri menetelmin, 3) tekno-funktionaalisuus ja sen muokkaus, 4) aistinvaraiset ominaisuudet, 5) bioaktiivisuus ja sulavuus, 6) tuotesovellukset
- Raaka-aineet: kasvi-, kala-, liha-, maito- ja hyönteispohjaiset raaka-aineet ja sivuvirrat (hankkeet: EU-APROPOS, EU-PROMINENT, Tekes/FUNPRO, Tekes/INNOFEED, ERA-Net Ecoinnovera/IPTOSS, ERA-Net SUSFOOD/OatPro, CYCLE (Norwegian Research Council), SA-SOFTFOOD)
- Monitieteellinen prosessi- ja sovellusosaaminen ja laaja infra

Turun yliopisto

- Osaamisalueet: elintarvikeanalytiikka ja elintarvikkeiden terveysvaikutukset, elintarvikekonseptien ja –prosessien kehitys, aistinvarainen tutkimus ja kuluttajat osallistava elintarvikekehitys, tiedonsiirto ja TKI-yhteistyö PK- ja mikroyritysten kanssa
- Aihepiiriin liittyvät käynnissä olevat hankkeet: Perucrop (Tekes BEAM), Nutriconcept (Tekes BEAM), EUPAP (Tekes/EAKR), Värinä (Tekes/EAKR), InMushroom (Tekes/EAKR), PPP (P-P Liitto/EAKR), Ruokaverstas (E-P Liitto/EAKR), Food Bait (EU/BA), Nuhevima (MMM/MaVi)

LUKE

- Laaja proteiini- ja peptidiosaaminen: erilaiset fraktiointitekniikat, peptidien tuotto tähdäten haluttuihin ominaisuuksiin (esim. bioaktiivisuudet), proteiinien ja peptidien rikastus ja puhdistus eri menetelmin, rakenteelliset, toiminnalliset ja aistinvaraiset ominaisuudet, bioaktiivisuusmittaukset, *in vitro* sulavuus, jakeiden ja yhdisteiden karakterisointi, tuotekonseptit, elintarviketurvallisuus; Laaja kalatalouden osaaminen: liiketoiminnan taloudellinen arviointi, kalatalousalan verkostot; Laaja analytiikkaosaaminen; Monitieteisyys ja kattava infra
- Meneillään olevat hankkeet: Arvojakeita elintarviketeollisuuden sivuvirroista hyötykäyttöön (Tekes, 2015-2018) ja Kalaöljyn jalostaminen lisäarvotuotteiksi” (MMM, 2016-2017). Hyödynnetään myös aiempien hankkeiden tuloksia ja osaamista (mm. Tekes Symbio/Hyötyteuras, TEKES/Biorefine-hanke, MMM, Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto/ Pilottihanke vajaasti hyödynnetyn kalan käytön edistämiseksi, ERA-Net SUSFOOD/SusMeatPro, SA strateginen/ScenoProt).

Julkaisuja VTT

- Slizyte, R., Rommi, K., Mozuraityte, R., Eck, P., Five, K. and Rustad, T. 2016. Bioactivities of fish protein hydrolysates from defatted salmon backbones. *Biotechnology Reports* 11: 99–109.
- Fernandes, M.M., Rivera, D., Francesko, A., Slizyte, R., Mozuraityte, R., Rommi, K., Lantto, R., Tzanov, T. 2015. Bio/sonochemical conversion of fish backbones into bioactive nanospheres. *Process Biochemistry* 50: 1843–1851.
- Slizyte, R., Mozuraityte, R., Nappa, M., Remman, T., Lantto, R., Navickas, K., and Carvajal, A.K. Two stage processing of salmon by-products for the high quality oil product and more profitable and sustainable production. 43rd WEFTA meeting, 9th - 11th October 2013, Tromsø, Norway, also presented in International Marine Ingredients Conference 2013, Oslo (Norway), September 22-24.
- Nappa, M., Kangas, P., Slizyte, R., Navickas, K., Venslauskas, K., Nekrošius, A. and Remman, T., 2013. Concepts and Profitability For Utilisation of Fish-Industry Side-Stream. *Proceedings of the 6th International Scientific Conference Rural Development, Volume 6, Book 3, Kaunas, Lithuania, 28–29 November 2013*, pp 95–101.
- Navickas, K., Venslauskas, K., Nekrošius, A., Kangas, P., Nappa, M., Šližytė, R. and Mozuraitytė, R. 2013. Added energy value from application of fish industry co-streams. *Proceedings of the 6th International Scientific Conference Rural Development 2013, Volume 6, Book 3, Kaunas, Lithuania, 28–29 November 2013*, pp 102–107. ISSN 1822-3230.
- Kangas, P., Nappa, M., Lantto, R., Slizyte, R., and Navickas, K. 2013. Zero-Waste Processing of Protein Rich Side-Streams. *AIChE 2013 Annual meeting, San Francisco, CA, US*.

Julkaisuja Turun yliopisto

Effects of CO₂ plant extracts on triacylglycerol oxidation in Atlantic salmon during cooking and storage (2015) Tarvainen M, Nuora A, Quirin K-W, Kallio H, Yang B. *Food Chemistry*, 173, 1011–21

Enantioselective chromatography in analysis of triacylglycerols common in edible fats and oils (2015) Kalpio M, Nylund M, Linderborg K, Yang B, Kristinsson B, Haraldsson G, Kallio H. *Food Chemistry*, 172, 718–24

Tarvainen M, Kallio H, Quirin K, Yang B (2016) Effects of CO₂ herbal extracts on cholesterol oxidation in salmon during cooking and storage. *J. Agric. Food. Chem.* <http://dx.doi.org/10.1021/acs.jafc.6b03655>.

Extraction and purification of anthocyanins from purple-fleshed potato (2016) Heinonen J, Farahmandazad H, Vuorinen A, Kallio H, Yang B, Sainio T. *Food and Bioproducts Processing*, 99, 136–46.

Hopia A. 2016 Miltä ruoka maistuu? Kasvisruokien kehitystyön haasteet ja mahdollisuudet. Kirjassa Mattila Hanna (toim.) *Liha ja muuttuvat ruokailutottumukset (Gaudeamus)*.

Yellow and blue color in potatoes; effects of color on sensory and hedonic response, and choice (2016) Paakki M, Sandell M, Hopia A. *Journal of Sensory Studies*, 31(1)78-89.

Concentration of Umami Compounds in Pork Meat and Cooking Juice with Different Cooking Times and Temperatures (2015) Rotola-Pukkila M, Pihlajaviita S, Kaimainen M, Hopia A. *Journal of Food Science*, DOI 10.1111/1750-3841.13127

Julkaisuja LUKE

- Mäkinen, S., Streng, T., Larsen, L.B., Laine, A., Pihlanto, A. 2016. Angiotensin I-converting enzyme inhibitory and antihypertensive properties of potato and rapeseed protein-derived peptides. *Journal of Functional Foods*, 25, 160-173.
- Pihlanto, A., Mäkinen, S. 2016. Rapeseed Protein-Derived Bioactive Peptides: Production, Processing, and Potential Health Benefits. In: *Rapeseed: Chemical Composition, Production and Health Benefits*. Nova Science Publishers. *Plant Science Research and Practices*, 1-32.
- Torino, M.I., Limón, R.I., Martínez-Villaluenga, C., Mäkinen, S., Pihlanto, A., Vidal-Valverde, C., Frias, J. 2013. Antioxidant and antihypertensive properties of liquid and solid state fermented lentils. *Food Chem.*, 136, 1030-7.
- Pihlanto, A., Mäkinen, S. 2013. Antihypertensive Properties of Plant Protein Derived Peptides. In: *Bioactive Food Peptides in Health and Disease*. Intech., Edited by Hernandez-Ledesma, B. and Hsieh, C.-C., p. 145-182.
- Mäkinen, S., Johansson, T., Vegarud, G.E., Pihlava, J.M., Pihlanto A. 2012. Angiotensin I-converting enzyme inhibitory and antioxidant properties of rapeseed hydrolysates. *J. Funct. Foods*, 4, 575-583.
- Pihlanto, A., Johansson, T., Mäkinen, S. 2012. Inhibition of angiotensin I-converting enzyme and lipid peroxidation by fermented rapeseed and flaxseed meal. *Eng. Life Sci.*, 12, 450–456.
- Pihlanto, A., Mäkinen, S., Mattila, P. 2012. Potential health-promoting properties of potato-derived proteins, peptides and phenolic compounds. In: *Potatoes: Production, Consumption and Health Benefits*. Nova Science Publishers, Inc. Edited by Caprara, C., p. 173-194.
- Välimaa, Anna-Liisa; Tilsala-Timisjärvi, Anu; Virtanen, Elina. 2015. Rapid detection and identification methods for *Listeria monocytogenes* in the food chain - A review. *Food Control* 55: 103-114.

Lisärahoituksen saaminen kehitystyölle

Selvitetään ohjelman alkuvaiheessa lisärahoituksen saaminen teknologisten osioiden kehitystyön vauhdittamiseksi.

Selvitetään rahoituksen saaminen erilliselle hankkeelle kalaproteiinien käyttöön lääketieteellisyydessä.

Selvitetään muun rahoituksen saaminen kehitystyölle mm. BA-ohjelmasta, Pohjoismaiselta Ministerineuvostolta, Tekesiltä, Sitralta ym. tahoilta.

Yhteistyötahot mm. kansainväliset kumppanit korkean lisäarvon tuotteissa, kalatalousryhmät logistiikassa ja lajittelussa.

Tiedottaminen

Innovaatio-ohjelmalle/konsortiolle tehdään vuosittainen tiedotussuunnitelma

Tiedottamisessa hyödynnetään partnereiden tiedottamisen ammattilaisia

Oman verkkosivuston avaaminen harkitaan