

Tiekartta lisäarvotuotteiden kehittämiseen

Jari Setälä, Jaakko Hiidenhovi, Luke
Marjut Suomalainen,
Kaisu Honkapää, Anni Nisov, VTT
Ella Aitta ja Tanja Kakko, TUY

Blue Products -webinaari

24.3.2021



Tiekartan tausta ja tavoite

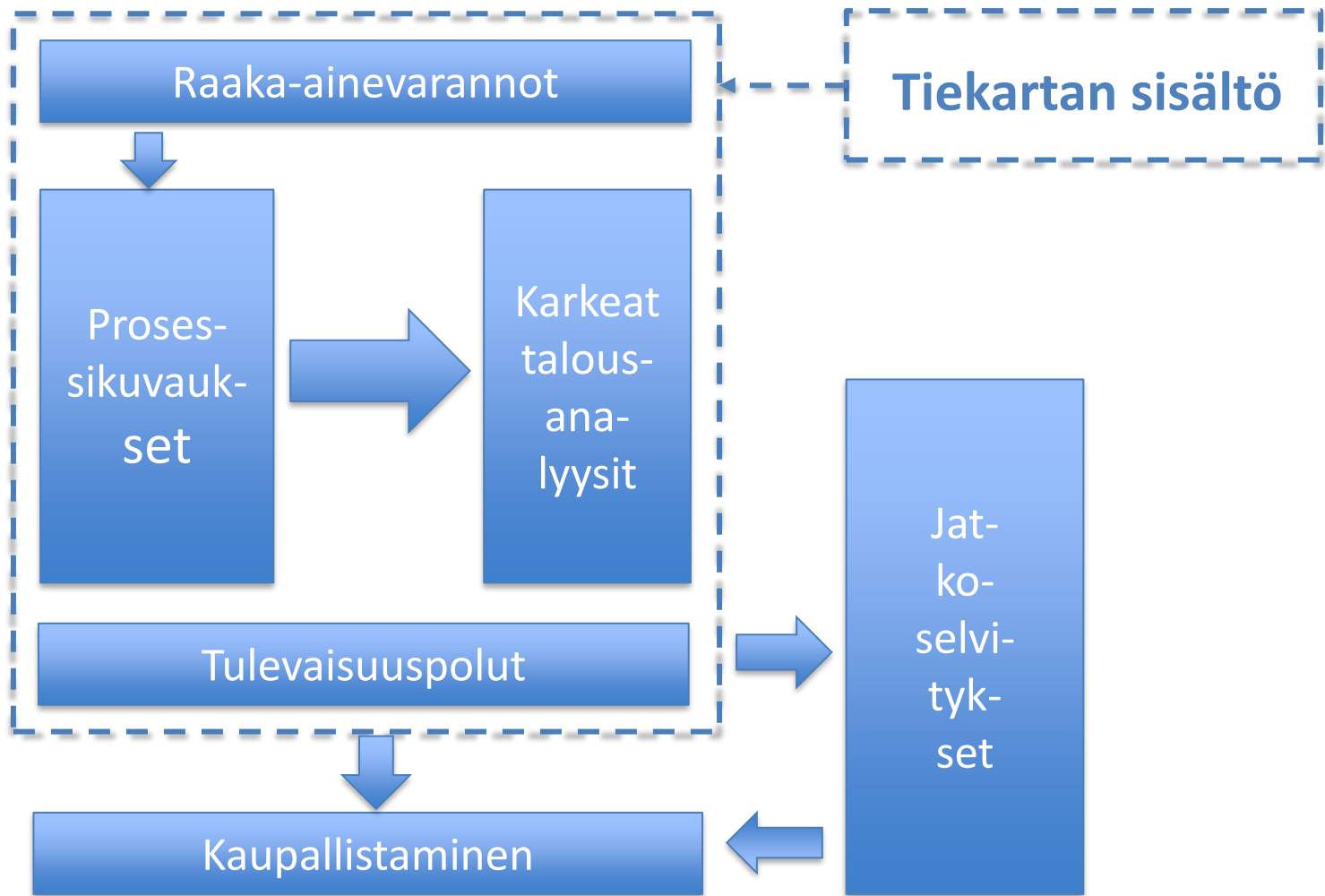
Kotimaisen kalan edistämishjelman tavoitteena on lisätä kotimaisen silakan ja vajaasti hyödynnettyjen kalojen käyttöä ja arvoa merkittävästi.

Blue Products –ohjelman tavoitteena on ollut tutkia mahdollisuuksia tuottaa näistä kaloista ja kalateollisuuden sivuvirroista lisäarvotuotteita.

Tiekartan tavoitteena on taloudellisen analyysin kautta helpottaa lisäarvotuotteiden valmistusmenetelmien käyttöönottoa ja kaupallistamista.



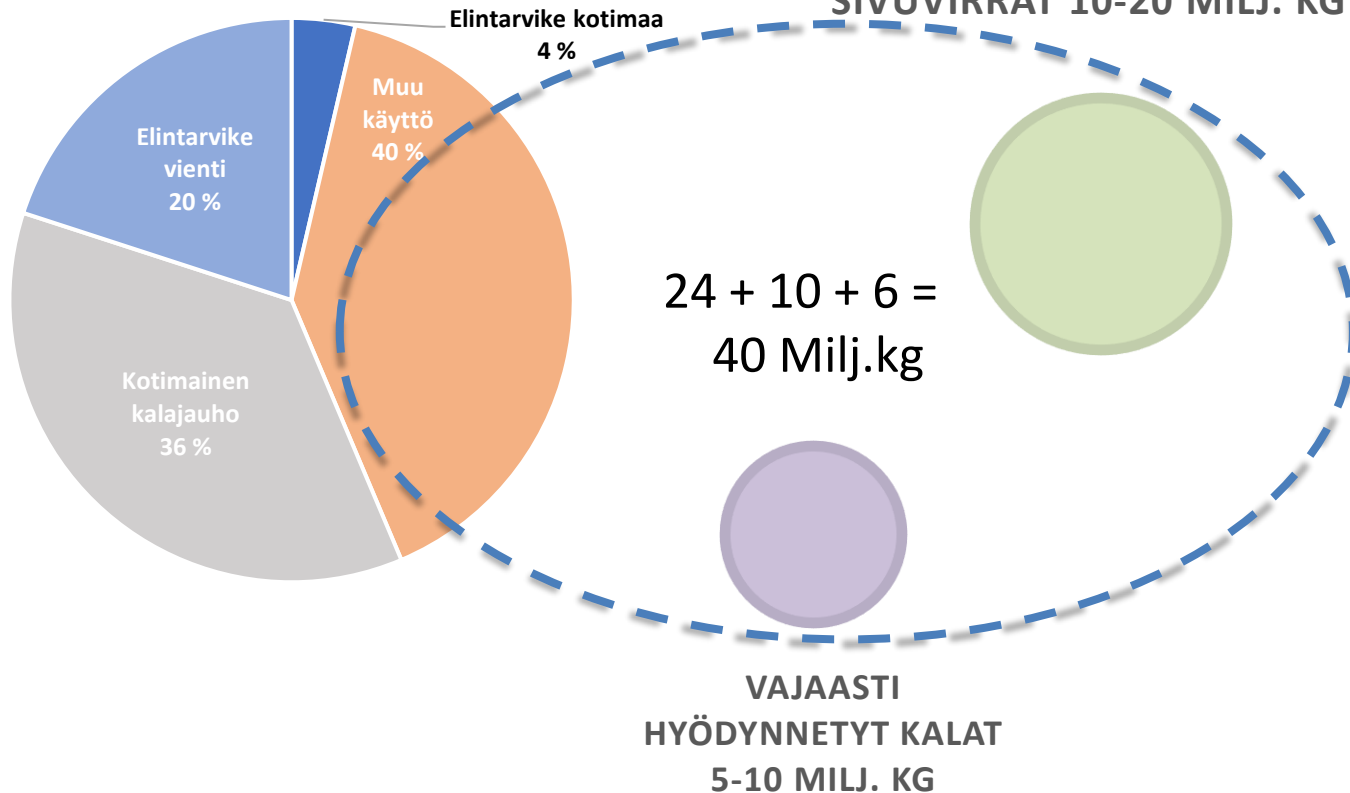
Tiekartan lähestymistapa



Raaka-ainevarannot

SILAKKA JA KILOHAILI 110 MILJ. KG

JALOSTUSTEOLLISUUDEN
SIVUVIRRAT 10-20 MILJ. KG



EUROOPAN MERI- JA KALATALOUSRAHASTO
SUOMEN TOIMINTAOHJELMA
2014-2020



Keskeisiä valmistusmenetelmät

<u>Menetelmä:</u>	<u>Välituote:</u>	<u>Lopputuote:</u>
Kuumennus	Kalajauho Kalaöljy	Eläinrehut Elintarvike
Kuumavesiuutto	Gelatiini	Elintarvike, kalvot
Entsymaattinen uutto	Proteiinihydrolysaatti Kollageenihydrolysaatti	Elintarvike Ravintolisät Kosmetiikka
pH-prosessi	Proteiinikonsentraatti Surimi	Elintarvike
Ekstruusio	Nyhtökala	Elintarvike Lemmikkiruoat



Taloudelliset analyysit

Silakka

1. Nyhtösilakan valmistus märkäekstruusiolla
2. Proteiinihydrolysaatin valmistus entsymaattisella uutolla
3. Proteiinikonsentraatin valmistus pH-prosessilla

Lohiteollisuuden sivuvirrat

4. Kalaöljyn ja hydrolysaattien valmistus entsymaattisella uutolla



EUROOPAN MERI- JA KALATALOUSRAHOITUS
SUOMEN TOIMINTAOHJELMA
2014-2020



**Silakasta nyhtökalaan:
Esimerkki
kannattavuuslaskennasta**

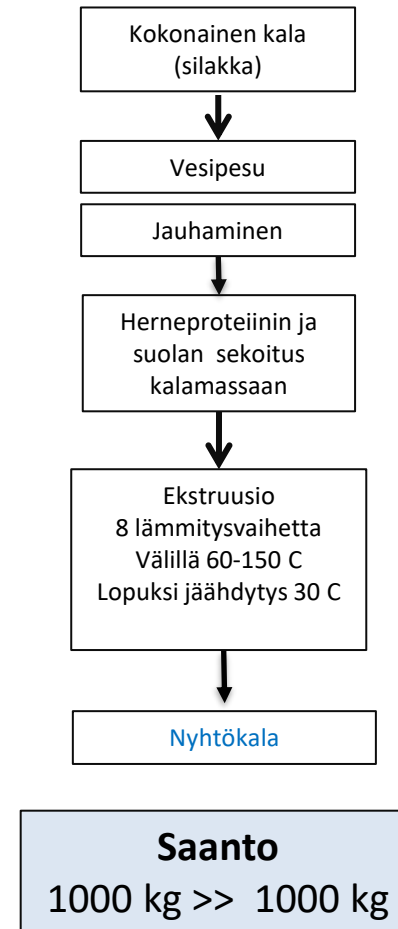
VTT



Nyhtökala

Valmistusprosessi

- Nyhtökalan valmistuksessa kokonaiset pienet silakat
 - Pestään
 - Murskataan/jauhetaan
 - Sekoitetaan herneproteiinin kanssa
 - Kypsennetään lämmittämällä ekstruuderissa sekä lopuksi jäädytetään ekstruuderissa.



EUROOPAN MERI- JA KALATALOUSRAKASTO
SUOMEN TOIMINTAOHJELMA
2014-2020



Laskentaperusteet

- Ympäri vuorokautinen jatkuva toiminta, paitsi seisokki 5 vk/a
- Lasketaan kolmen laitokseen täydelle kapasiteetille
 - 35 kg/h $\approx$ 280 t/v
 - 100 kg/h $\approx$ 790 t/v
 - 342 kg/h $\approx$ 2 700 t/v
- Raaka-aineiden hinta laitoksen portilla
 - Tuore kokonainen kala 0,25 €/t, pakastettu kala 0,4 €/t
 - Kalan keskihinta 0,33 €/kg, kun käytetään 50 % tuoretta ja 50 % pakastettua kalaa
 - Herneproteiini 5 €/kg
- Saanto 100 p-% (tuote/raaka-aine)
- Energian kulutusarvio: sähkö 611 kWh/t kalaa
- Myyntihinta nyhtökalalle
 - Arvio 5,0 €/kg



Investointi

- Arvio investointikustannuksesta (ei sisällä käynnistyskustannuksia eikä käyttöpääomaa)
 - **0.5 M€** $\pm 50\%$ laitokselle, jonka kapasiteetti *35kg/h* kokonaista kalaa (*≈ 280 t/v*)
 - **1.0 M€** $\pm 50\%$ laitokselle, jonka kapasiteetti *100 kg/h* kokonaista kalaa (*≈ 790 t/v*)
 - **2.1 M€** $\pm 50\%$ laitokselle, jonka kapasiteetti *342 kg/h* kokonaista kalaa (*≈ 2700 t/v*)

Laiteluettelo:

Pesuhihnakuuljetin
Hihnakuuljetin
Jauhin
Kuuljetin
herneproteiinille
Kuuljetin suolalle
Sekoitin
Extruuderit
Pussituslaite

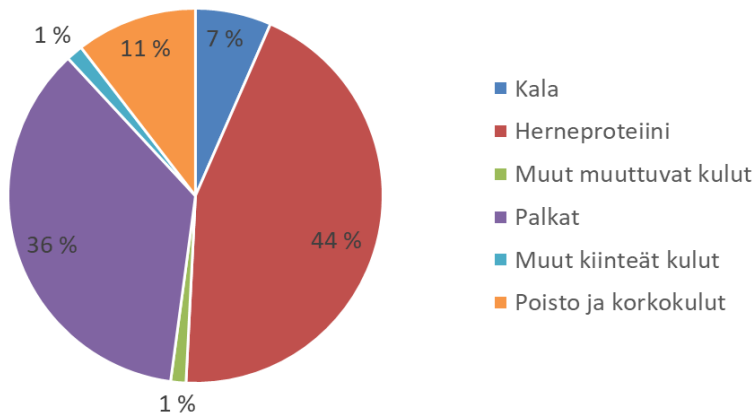
Investointiin oletetaan saatavan 20 prosenttia EMKR-tukea



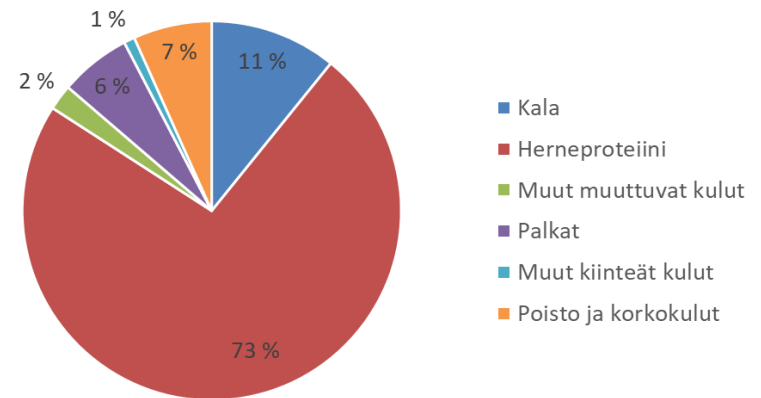
Tulokset

- Liikevoitto
 - **30% (0.6 M€)** laitokselle, jonka kapasiteetti *35kg/h* kalaa (*≈ 280 t/v*)
 - **49% (2.8 M€)** laitokselle, jonka kapasiteetti *100 kg/h* kalaa (*≈ 790 t/v*)
 - **57% (11 M€)** laitokselle, jonka kapasiteetti *342 kg/h* kalaa (*≈ 2700 t/v*)

Kustannusten jakautuminen 35kg/h kalaa
(*≈ 280 t/a*)



Kustannusten jakautuminen 342 kg/h kalaa
(*≈ 2700 t/a*)



Herkkyysanalyysit

- Raaka-aineena käytetyn kalan hinnalla ei ole kovin merkittävää vaikutusta
- Herneproteiinin ja tuotteen hinnat vaikuttavat merkittävästi kannattavuuteen
- Investointikustannuksen vaikutus on pienempi kuin tuotteen tai herneproteiinin

Kapasiteetti 100 kg/h kalaa
(790 t vuodessa)

Herneproteiinin hinta, €/kg	Tuotteen myyntihinta, €/kg		
	3	5	7
3			
5			
7			

Tulosprosentti > 30%
0-30%
< 0 %



Johtopäätökset nyhtökalasta

- Kannattava jo varsin pienessä mittakaavassa
- Riskinä
 - Uuden tuotteen tuominen markkinoille
 - Tuotteen myyntihinta epävarma
 - Herneproteiinin hinta on nousussa, koska käyttö lihaa korvaavissa tuotteissa on kasvanut



Valmistusmenetelmien taloudellinen vertailu



Raaka-ainemäärät

Raaka-aine	Merkittävimmät tuotteet	Raaka-ainemäärät, Milj. kg/v		
Silakka	Nyhtökala	0,3	0,8	2,7
	Proteiinihydrolysaatti	2	5,8	17,5
	Proteiinikonsentraatti	2	5,8	17,5
Lohiteollisuuden sivuvirrat	Kalaöljy ja hydrolysaatit	1,1	2,2	3,3

Silakan jalostus laskettu kolmelle laitoksella, jotka käyvät koko ajan täydellä kapasiteetilla

Lohiteollisuuden sivuvirtamäärät syntyvät 5, 10 ja 15 miljoonan lohikalakilon tuotannosta, laskettu yhdelle laitokselle, jota käytetään kasvavalla raaka-ainemäärällä



Investointien suuruusluokka ja alustavat taloudelliset tulokset

Investoinnit	Merkittävimmät tuotteet	Investoinnit, Milj. €		
Silakka	Nyhtökala	0,5	1,1	2,1
	Proteiinihydrolysaatti	4,6	6,1	8,5
	Proteiinikonsentraatti	3,4	4,2	5,6
Lohiteollisuuden sivuvirrat	Kalaöljy ja hydrolysaatit	3,6	3,6	3,6

Taloudellinen tulos	Merkittävimmät tuotteet	Taloudellinen tulos, Milj. €		
Silakka	Nyhtökala			
	Proteiinihydrolysaatti			
	Proteiinikonsentraatti			
Lohiteollisuuden sivuvirrat	Kalaöljy ja hydrolysaatit			

Proteiinihydrolysaatin ja –konsentraatin investoinneissa ei ole huomioitu dioksiinin poiston kustannuksia (silakasta)

Tulosprosentti

>30%	
5-30%	
-5 - +5 %	
- 5 - -30%	
<-30%	



Alustavia johtopäätöksiä nyhtokalasta

Nyhtökala kannattaa muita menetelmiä pienemmillä raaka-ainemäärillä. Investoinnit ovat muita menetelmiä kohtuullisemmat.

Nyhtökalan valmistus mahdollistaa pienten kalojen hyödyntämisen elintarvikkeeksi.

Herneproteiini-isolaatin korvaaminen edullisemmilla kasvisproteiineilla lisää kannattavuutta.

Nyhtokalasta voi kehittyä elintarviketeollisuudelle tai keittiöille monikäyttöinen välituote, mutta vaatii tuotekehitystä yhteistyössä yritysten ja loppukäyttäjien kanssa.

Tuotekehitys tulisi aloittaa heti.



Alustavia johtopäätöksiä silakasta tehdyn proteiinihydrolysaatin ja –konsentraatin valmistuksesta

Proteiinihydrolysaatin ja –konsentraatin kannattava valmistus silakasta edellyttää paljon raaka-ainetta. Tällä hetkellä pienet silakkakiintiöt rajoittavat raaka-aineen saatavuutta. Harvalla yrityksellä omat kiintiöt riittävät tällä hetkellä kannattavaan tuotantoon.

Suhteellisen iso investointi.

Tuotteille saattaa olla maailmanmarkkinoita, mutta kannattavuus paranisi kotimaisten jatkojalosteiden kautta. Vaatii tutkimusta ja pitkäjänteistä tuotekehitystä sekä arvoketjujen ja markkinoiden kehittämistä.



EUROOPAN MERI- JA KALATALOUSRAHASTO
SUOMEN TOIMINTAOHJELMA
2014-2020



Alustavia johtopäätöksiä kalaöljyn ja hydrolysaattien valmistuksesta sivuvirroista

Lohiteollisuuden sivuvirtojen hyödyntäminen on kannattavaa kohtuullisilla raaka-ainemäärillä. Lohiteollisuuden sivuvirtojen määrä riittää kannattavaan tuotantoon ja raaka-ainemäärät ovat näillä näkymin kasvussa.

Kalaöljyn ja proteiinin runsas määrä luovat perustan kannattavalla tuotannolle. Raaka-aineissa on jakeita (nahat, ruodot), jotka voidaan hyödyntää arvoa lisäävästi. Esimerkiksi nahoista saatava kollageenihydrolysaatti on huomattavasti arvokkaampaa kuin proteiinihydrolysaatti.

Tutkimusta ja investointitukia tulisi suunnata siten, että ne mahdollistavat pidemmällä aikavälillä kaikkien jakeiden arvon lisäämisen ja tuotteistamisen.



Alustavia johtopäätöksiä kokonaisuudesta

Raaka-aine	Merkittävimmät tuotteet	Raaka-aine	Investointi	Markkinat
Pieni kala	Nyhtökala			
	Proteiinihydrolysaatti			
	Proteiinikonsentraatti			
Lohiteollisuuden sivuvirrat	Kalaöljy ja hydrolysaatit			

Nyhtökalan tuotekehitys ja lohiteollisuuden sivuvirtojen hyödyntäminen kannattaa aloittaa heti

Proteiinituotteiden valmistus silakasta on nykyisillä raaka-ainemäärillä riski-investointi



Tuotokset



Tuotokset

- Powerpoint –raportti
 - Keskeisimmät tulokset
 - Keskustelupohja yritysten kanssa
- Word –raportti
 - Kaikki tulokset perustellusti
- Keskustelut yhteistyöyritysten kanssa
 - Jatkotoimista päättäminen
- Esitykset toimialalle





Turun yliopisto
University of Turku

VTT

Luke
LUONNONVARAKESKUS



**Österbottens
Fiskarförbund**



AKTION ÖSTERBOTTEN