

Silakka ja särki proteiiniksi ja elintarvikekäyttöön

Innovaatiopäivä yrityksille

Anni Nisov ja Kaisu Honkapää, VTT Oy

24.5.2018 Helsinki

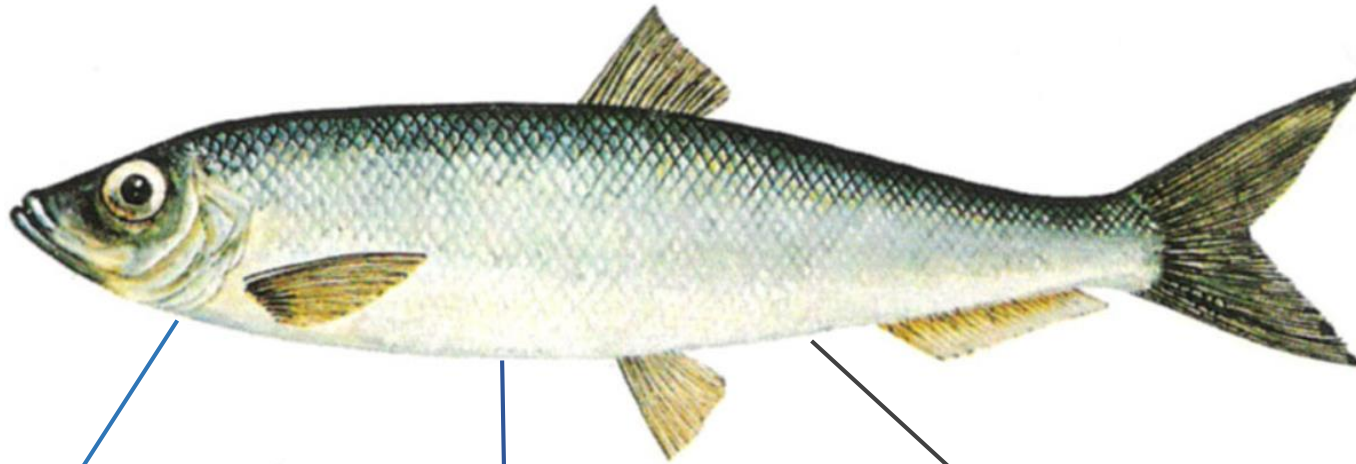


Sisällys

- Kalan fraktiointi
- Miksi silakka ja särki proteiiniksi?
- Fraktiointiprosessit proteiinin erotukseen
- Kalaproteiinin käyttökohteita elintarvikkeissa
- Fraktioinnin tavoite
- Fraktioinnin taloudellinen kannattavuus
- Kala prosessiin perkaamatta
- Koko kala suoraan elintarvikkeeksi?
- Mitä seuraavaksi

Kalan fraktiointi

Kalaraaka-aineesta syntyvät fraktiot



Öllyfraktio

Vesiliukoinen fraktio:

- Vesiliukoiset proteiinit

**Veteen liukene-
maton fraktio:**

- Nahka, evät, suomut
- Ruodot

Kuva: <http://kala-kassu.net/lajiiinfo.html>

25.5.2018

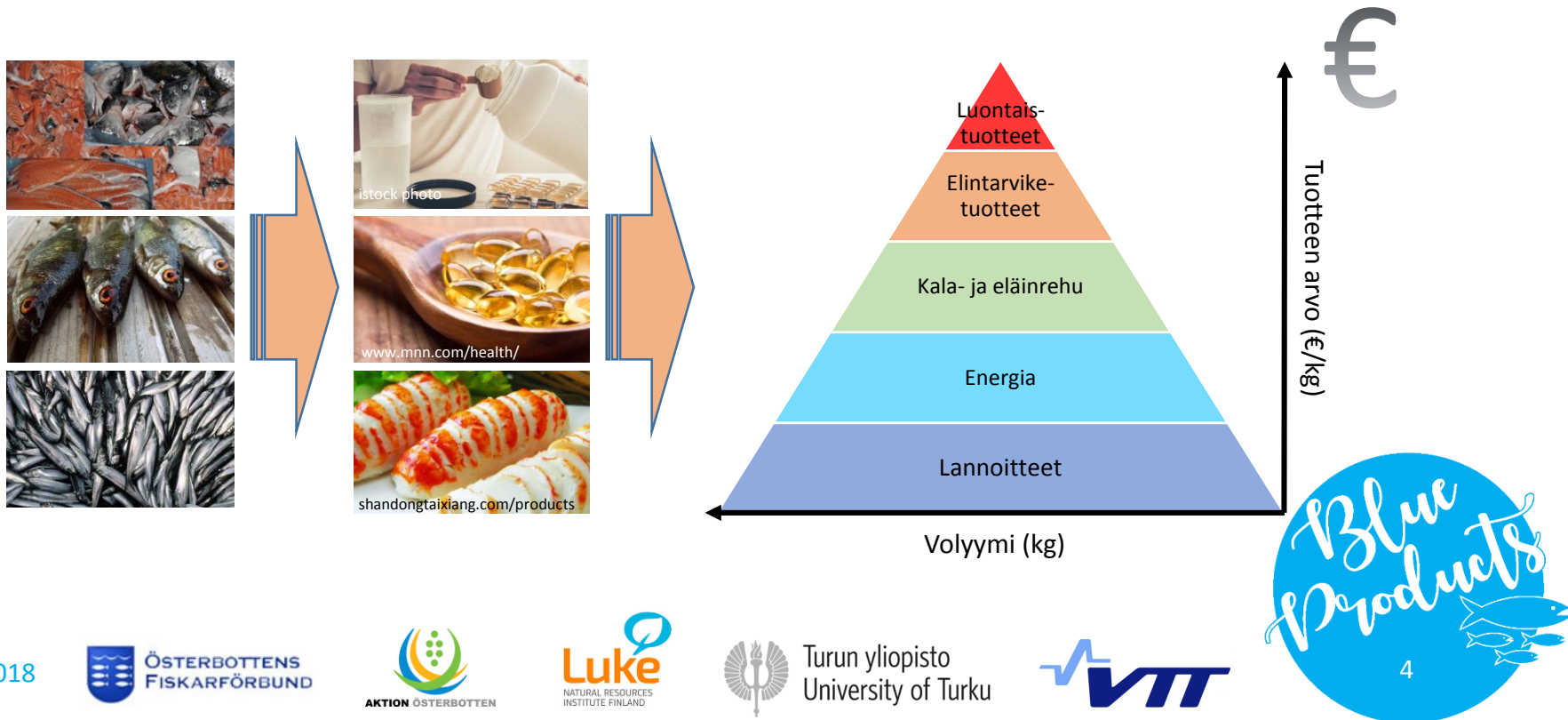


Turun yliopisto
University of Turku



Miksi silakka ja särki proteiiniksi?

- Ekologinen proteiini­lähde, terveellinen kala paremmin ruokakäyttöön, kalaketjun toimijoille lisää tuloja
- Tavoitteena hyödyntää koko kala (silakka, vähäarvoiset kalat) ja siitä saadut fraktiot
- Fraktiointi mahdollistaa uudenlaisten tuotteiden kehittelyn ja sivuvirtojen hyödyntämisen



Fraktiointiprosessit proteiinin erotukseen

pH-prosessi

Jauhettu silakka/särki + vesi

Liutus: emäs tai happo

Fuugaus

Fraktiointi

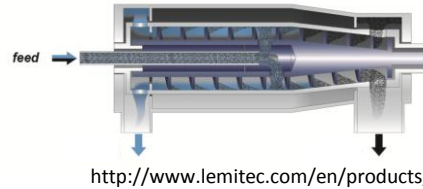
Öljy

Vesiliukoinen proteiini

Kiintoaines

Proteiinin saostus pH 5:ssä

Kuivaus



Entsymaattinen

Jauhettu silakka/särki + vesi

Entsyymien lisäys + lämpötilan säätö

Fuugaus

Fraktiointi

Öljy

Vesiliukoinen proteiini

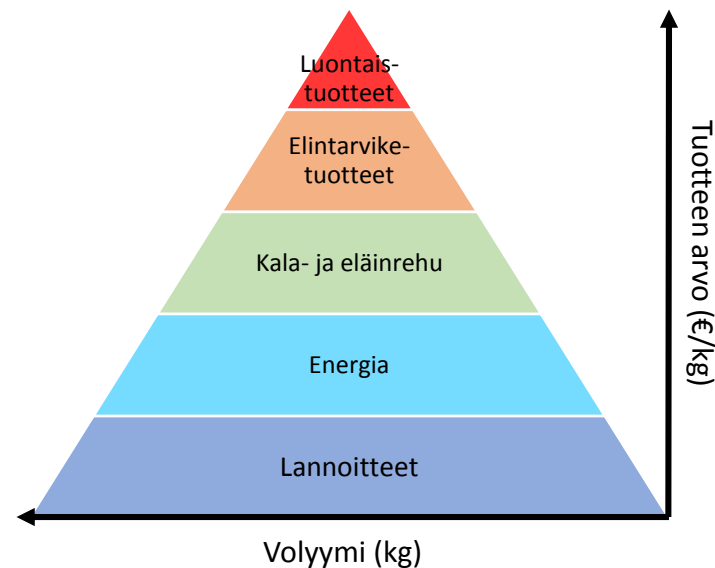
Kiintoaines



Kuivaus

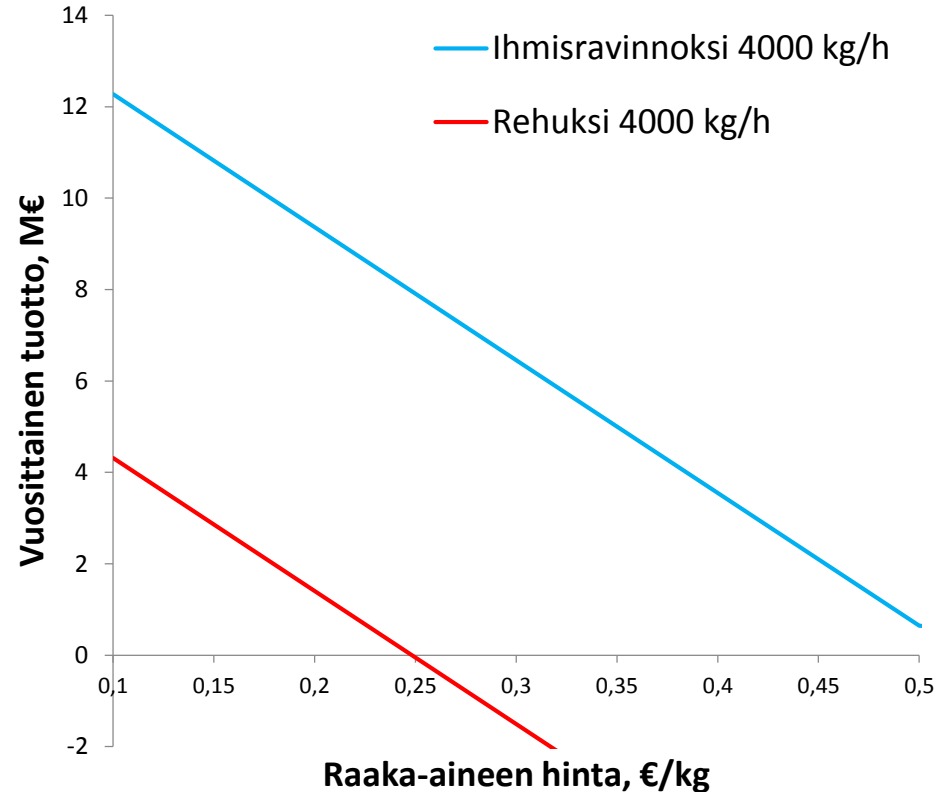
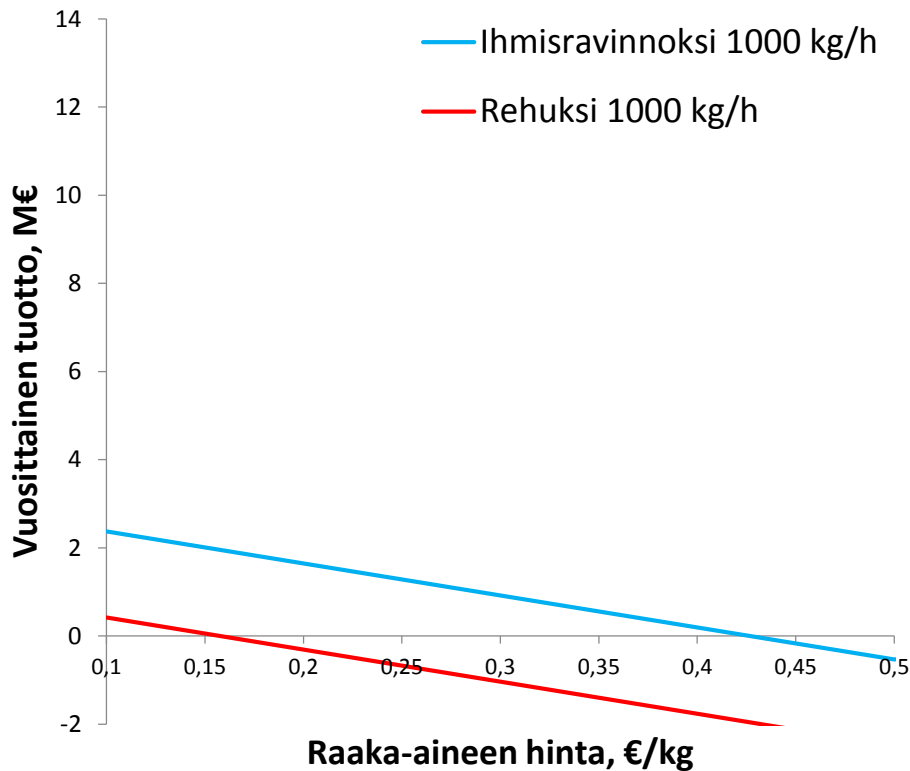
Kalaproteiinin käyttökohteita elintarvikkeissa

- Kalatuotteiden rakenteen ja vedensidonnan parantaminen (kuten lihaproteiini lihatuotteissa)
 - Käyttömäärä ~ 0,5 – 5 % raaka-aineista
- Surimi-tyyppiset tuotteet
- Proteiinijauhe urheilijoille
- Uudenlaiset tuotteet
 - Ekstruusiolla valmistettu ”nyhtökala”, helppokäyttöinen, kypsä puolivalmiste ruuanlaittoon
 - Kalaproteiini-smoothie ja muut juomat (mikäli proteiinista saadaan neutraalin makuinen)



Taloudellinen kannattavuus

Herkkyystarkastelu raaka-aineen hinnan suhteen



- Raaka-aineen hinnan vaikutus kannattavuuteen (0,1 – 0,7 €/kg), kun tuotannon kapasiteetti on 1000 kg/h verrattuna 4000 kg/h

Alustavat johtopäätökset fraktioinnin taloudellisesta kannattavuudesta

- Alustavien arvioiden perusteella raaka-aineen ja tuotteiden hinnalla on merkittävin vaikutus toiminnan kannattavuuteen
 - Jos halutaan käyttää kallista raaka-ainetta, niin tuotteen täytyy olla mahdollisimman arvokas ja saannon mahdollisimman suuri
 - Mahdollisimman pitkälle prosessoitu tuote parantaa kannattavuutta
 - Tuotteen markkinoinnilla voisi olla mahdollista saavuttaa korkea hinta
 - Aivan pienen mittakaavan tuotanto ei ole välttämättä kannattavaa

Kala perkaamatta prosessiin?

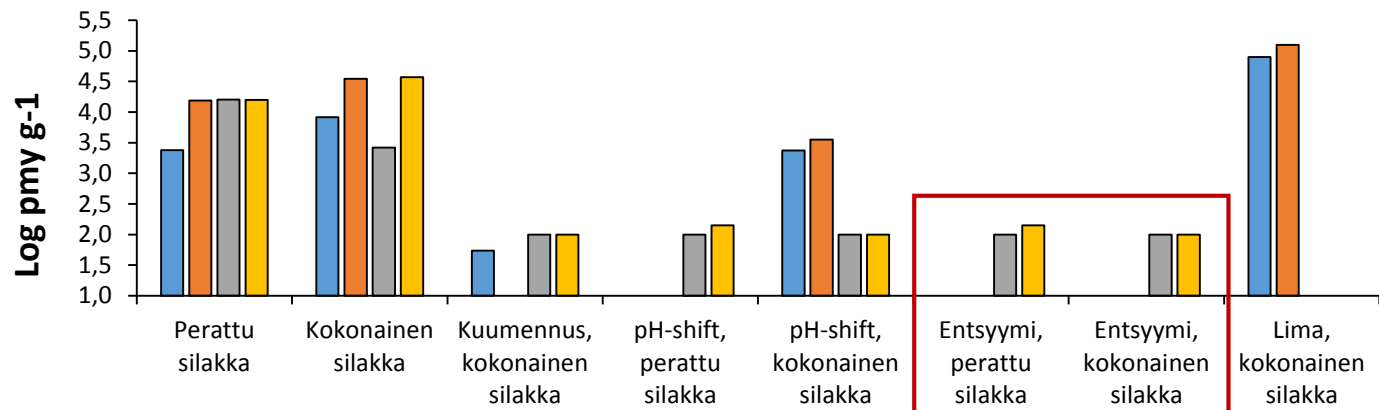
Eri käsittelyjen vaikutus mikrobiologiseen laatuun

Jauhetun kalamassan käsittely	Perattu silakka (pää ja suolet poistettu)	Kokonainen silakka (lima pesty)	Perattu särki (pää, suolet ja suomut poistettu)	Kokonainen särki (lima pesty, suomut jätetty)
Käsittelemätön	X	X	X	X
Kuumennus	n.a.	X	n.a.	X
pH-shift	X	X	X	X
Entsyymikäsittely	X	X	X	X
Lima pesemättä	n.a.	X	n.a.	X

- Kukin näyte tutkittiin kahtena rinnakkaisena ja pidettiin jäissä koko käsittelyn ajan
- Entsyymikäsitellyt näytteet nestemäisiä, muut kiinteitä
- Käsittelemätön = jauhettu kalamassa
- Kuumennus = jauhettu kalamassa + 10 min kuumennus kiehuva vesihauteessa
- pH-shift = pidetty jäissä koko käsittelyn ajan, liuotus pH 11.5 ja saostus pH 5.2
- Entsyymikäsittely = pidetty jäissä muuten mutta entsyymikäsittely tehty 60°C:ssa 60 min ajan + 5 min inaktivointi 85°C
- Lima pesemättä = Kala jauhettu ilman, että limaa pestiin

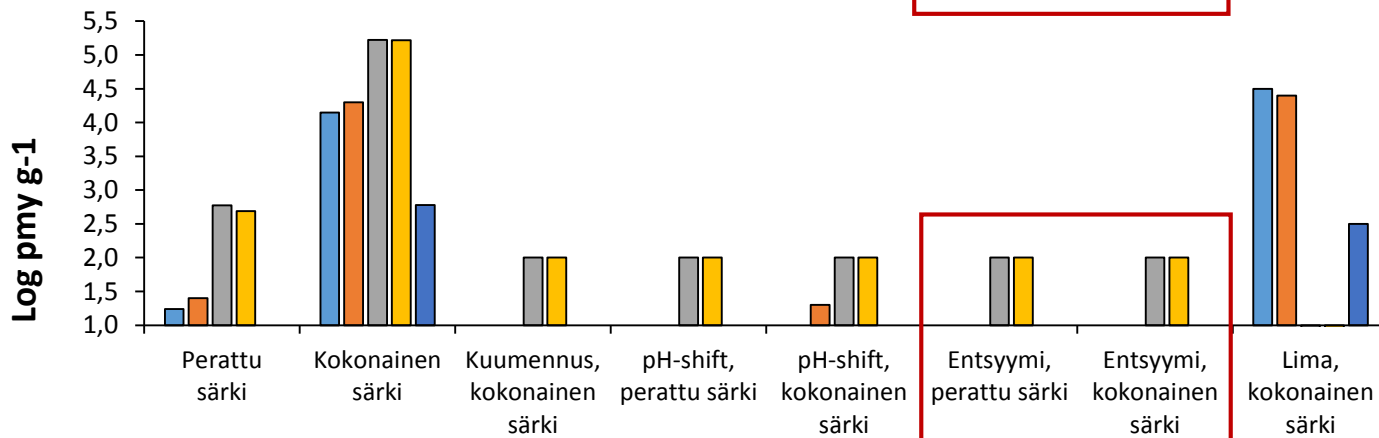
Kala perkaamatta prosessiin?

Tuloksia



Silakka

- Limallisessa silakassa korkein mikrobipitoisuus
- pH-prosessi ei tuhonnut kaikkia kokonaisen silakan mikrobeja
- Kuumennus- ja entsyymikäsittelyt alensivat mikrobimäärää



Särki

- Kokonaisessa korkeampi mikrobipitoisuus kuin peratussa särjessä
- Kuumennus, pH-prosessi ja entsyymikäsittelyt paransivat mikrobiologista laatua
- Kokonaisessa ja limallisessa särjessä todettiin enterobakteereita

■ Heterotrofiset aerobiset bakteerit
■ Lyngby agar, totaali

■ Psykrotrofiset bakteerit
■ Enterobakteerit

■ H2S tuottavat bakteerit

Kala perkaamatta prosessiin?

Päätelmät

- Analysoidut mikrobimäärät jäävät alle kalatuotteille annettujen ohjausarvojen viimeisenä käyttöpäivänä:

5.	KALA JA KALAJALOSTEET	m	M
5a	Raaka kala mm. äyriäiset, tuore tai pakastettu		
	Aerobiset mikrobit / maitohappobakteerit	1×10^6	1×10^7
	Rikkivetyä tuottavat bakteerit	1×10^5	1×10^6
5b	Kypsennetyt kalastustuotteet ja lämminsavukala		
	Aerobiset mikrobit	1×10^5	1×10^6
	Hiivat	1×10^3	1×10^4
	Enterobakteerit	1×10^2	1×10^3
	Koag.pos.stafylokokit / <i>S.aureus</i>	1×10^2	1×10^3
	Sulfiitteja pelkistävät klostridit	10	1×10^2

ETL. Elintarvikkeiden mikrobiologisia ohjausarvoja viimeisenä käyttöpäivänä. Suositus 8.6.2017

- Perkaamattomasta kalasta mahdollista tehdä elintarvikekelpoisia tuotteita
- Pinnan limassa paljon mikrobeja -> kalojen pesu ennen prosessia parantamaan laatua
- Raaka-aineen laadusta pidettävä huolta!

Koko kala suoraan elintarvikkeeksi?

- Jos fraktiointi vaatii liian isot investoinnit, voisiko koko kalan ottaa käyttöön muulla tavalla?
→Ajatus: jauhetaan tuore kala aivan hienoksi ja käytetään massa uusilla tavoilla

Esimerkki:

Hienojauhatus + Ekstruusio = ”Nyhtökala”

Särki soseeksi jauhamalla ja ekstruusiolla muokkaamalla uudenlaiseksi tuotteeksi



Tavoitteena maistuva ja helppokäyttöinen tuote

Mitä seuraavaksi?

- Kehitetään fraktiointiprosessia silakalle ja särjelle
 - Maku ja muut proteiinin ominaisuudet huomioon ottaen
- Tuotetaan proteiinia pilot-mittakaavassa
- Erilaisia elintarvikesovelluksia
 - Lemmikkieläinruokasovellukset
- Otamme yritysten kommentit ja ideat huomioon jatkokokeissa

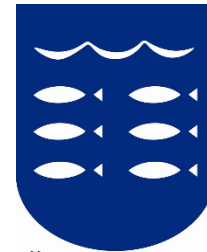
VTT:llä tutkimusta toteuttamassa myös mm.:

- Marjut Suomalainen (kannattavuuslaskelmat)
- Saira Kivijärvi (gradu fraktioinnista)
- Panu Lahtinen (Masuko-jauhatukset)
- Riitta Pasanen ja Leila Kostamo (tekninen toteutus)
- Raija Lantto (johtoryhmän jäsen)

Kiitos !



Turun yliopisto
University of Turku



Österbottens
Fiskarförbund



AKTION ÖSTERBOTTEN