

Proteiner i luft



Marte Renate Thomassen

Arbeids- og miljømedisinsk avdeling, UNN

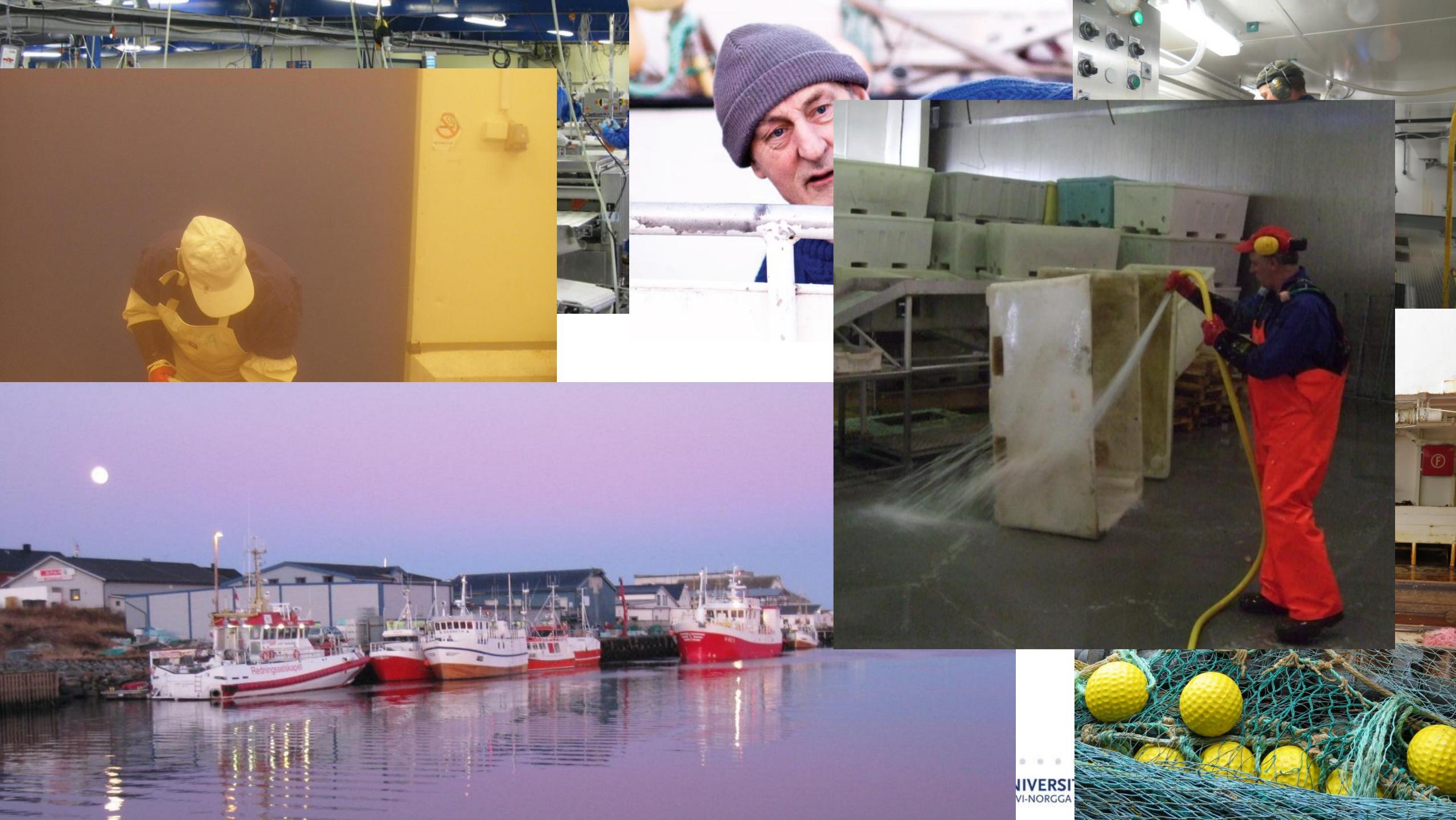
Godt arbeid er god helse

www.unn.no/ama

marte.renate.thomassen@unn.no

Bilder i presentasjonen er tatt av: Berit Bang, Lisbeth Aasmoe,
Eva Kramvik, Ann-Helen Olsen, Cecilie Heidelberg,
Olga Shiryaeva, Marte Thomassen





Fokusområder for AMAs forskning på eksponering og arbeidshelse i sjømatindustrien

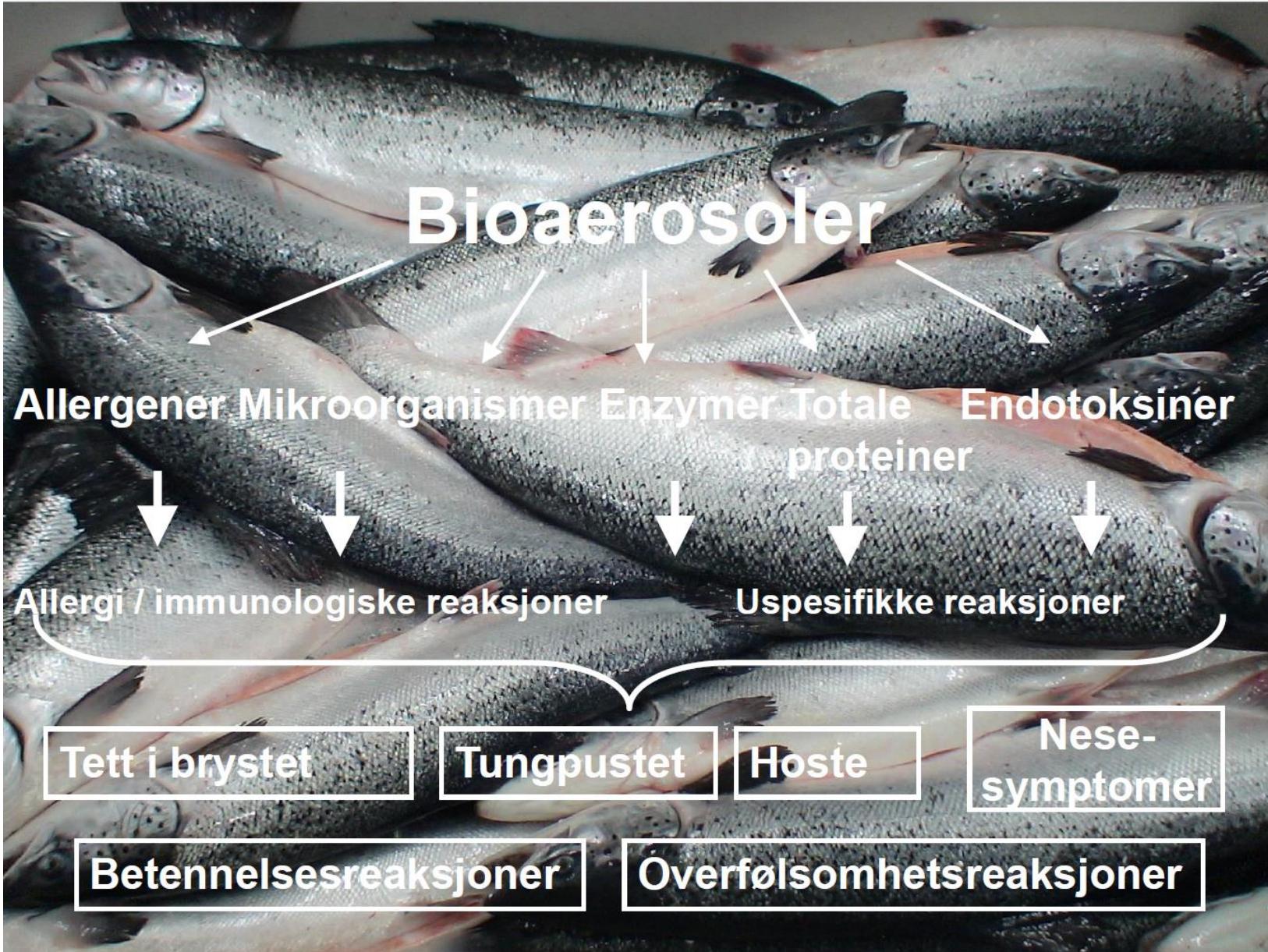
- Eksponering for biologiske faktorer
 - Kilden er primært produktet de jobber med, bioaerosoler
- Helseeffekter som følge av eksponering for biologiske faktorer
 - Primært luftveier, noe hud
- Mekanismer for helseeffekter
 - Må vite hva som skjer for å kunne gjøre noe med det

Prosjekter – eksponering og helse

- **Arbeidsmiljø og helse i fiskeindustrien (1999-2003)**
- **Bioaerosoler og luftveissymptomer blant arbeidstakere i fiskerinæring (2007-2012)**
 - Lakseindustri og russiske frysetrålere
- **Astma og allergi i krabbeindustrien (2009-2014)**
 - Kongekrabbe og taskekrabbe
- **Arbeidsmiljø og helse i den norske fiskeflåten – utfordringer og helsefremmende faktorer, FisherHealth (2013-2016, med SINTEF)**
- **Effekter av intervensjoner** rettet mot å forebygge arbeidsrelatert astma, allergi og annen overfølsomhet hos ansatte i norsk lakseindustri, SHInE (2020→ ,med St. Olavs og Haukeland/UiB)

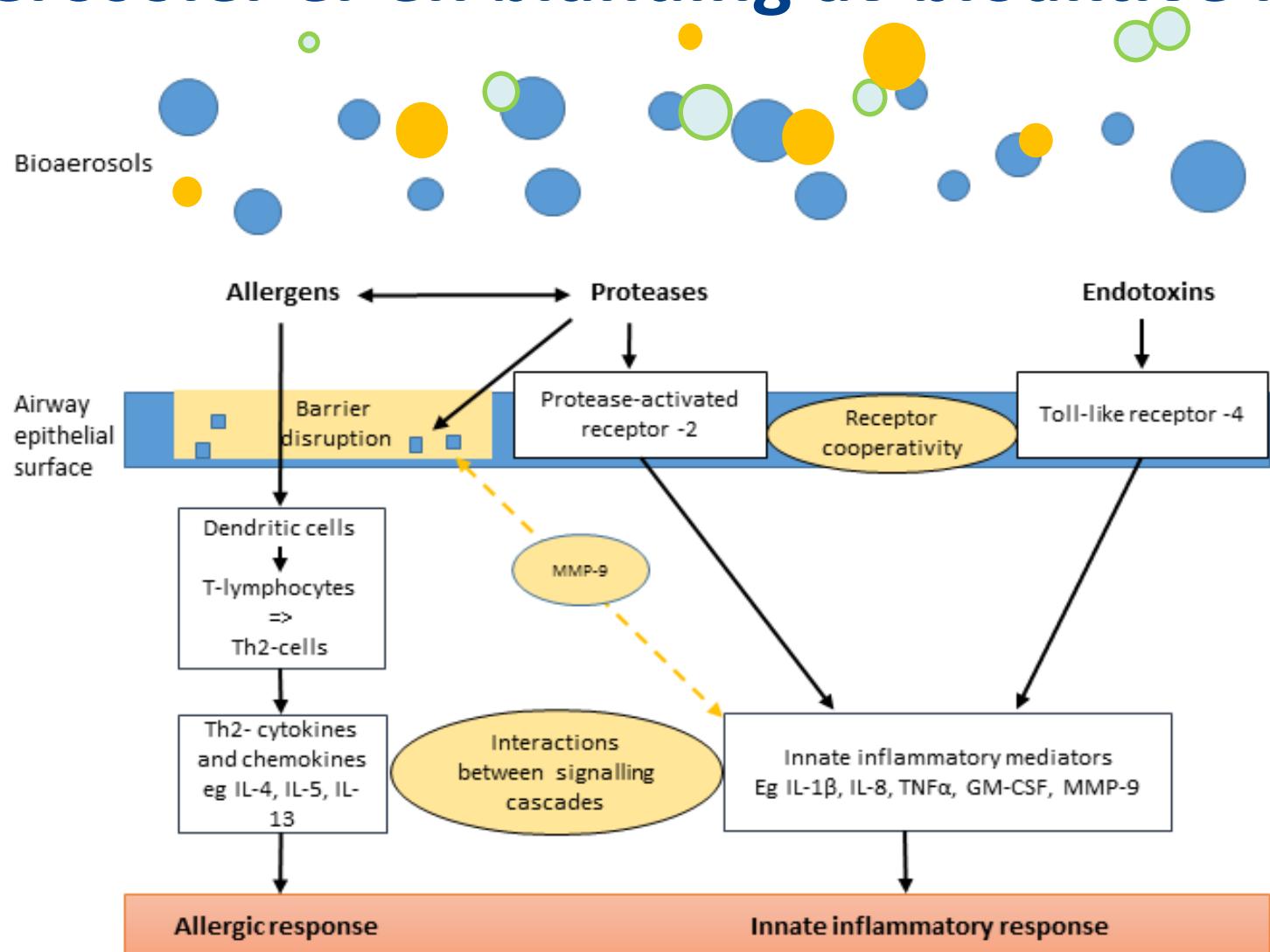
Prosjekter - laboratoriet

- Luftveisreaksjoner mot fisk og skalldyr: Cytokinstimulerende bestanddeler av fisk og skalldyr (2004-2007)
- Proteaser fra sjømat som aktivatorer av proteaseaktiverte reseptorer i luftveisceller (2005-2010)
- Protease-aktiverte reseptorer ved hud og luftveisreaksjoner mot sjømat (2009-2015)
- **Metodeoptimalisering – måling av proteaser i bioaerosoler**



Illustrasjon av Berit Bang

Bioaerosoler er en blanding av bioaktive molekyler



Illustrasjon av Miriam Grgic, AMA



Hvorfor

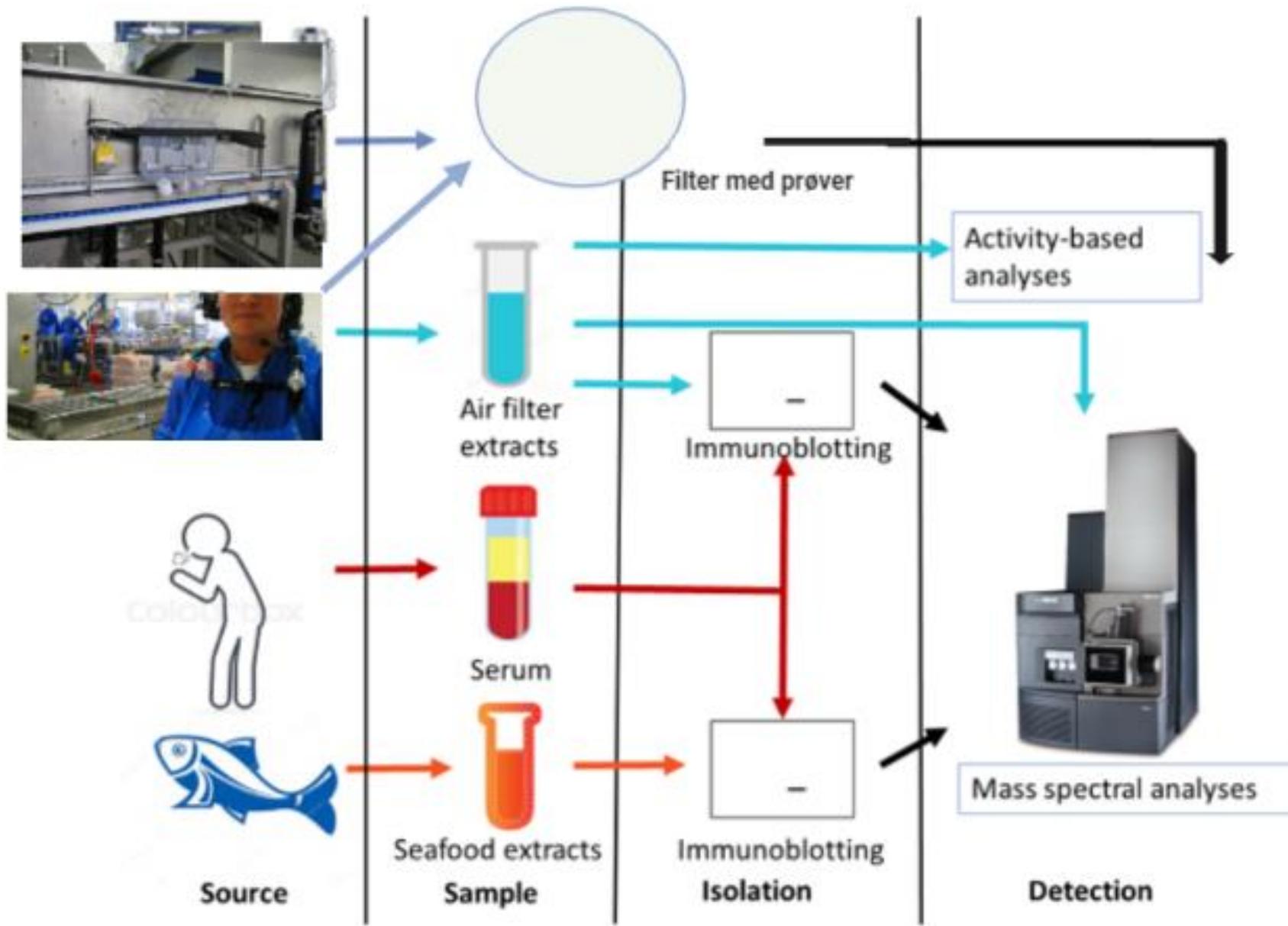
- Utgangspunkt for målrettet forebygging
- Hvilke bestanddeler av bioaerosolene som genereres ved bearbeiding av de forskjellige typene sjømat er det som er viktig for prevalens av luftveissymptomer
- Kilder til bioaerosolproduksjon
 - Forskjeller mellom produkter
 - Forskjeller mellom avdelinger
 - Forskjeller mellom prosesser



Prosessering

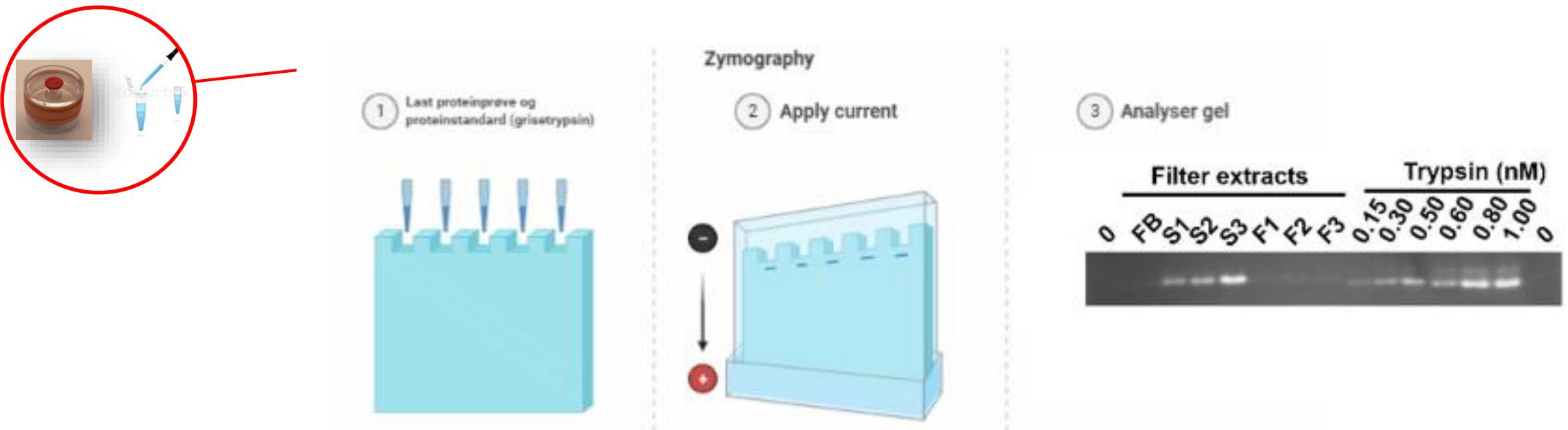






Created with BioRender.com by Miriam Grgic, AMA

Enzymaktivitet - gelatinzymografi

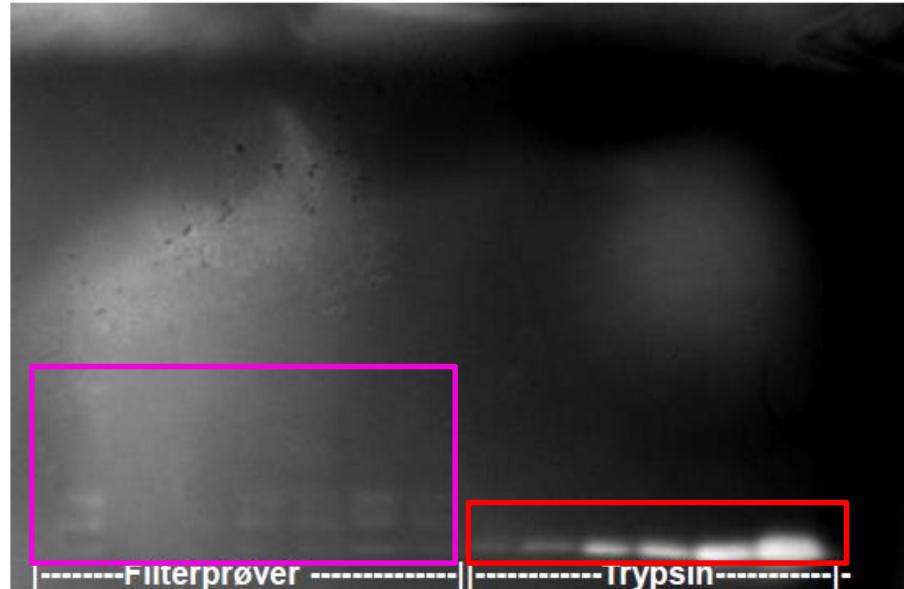


Illustrasjon av Miriam Grgic, AMA

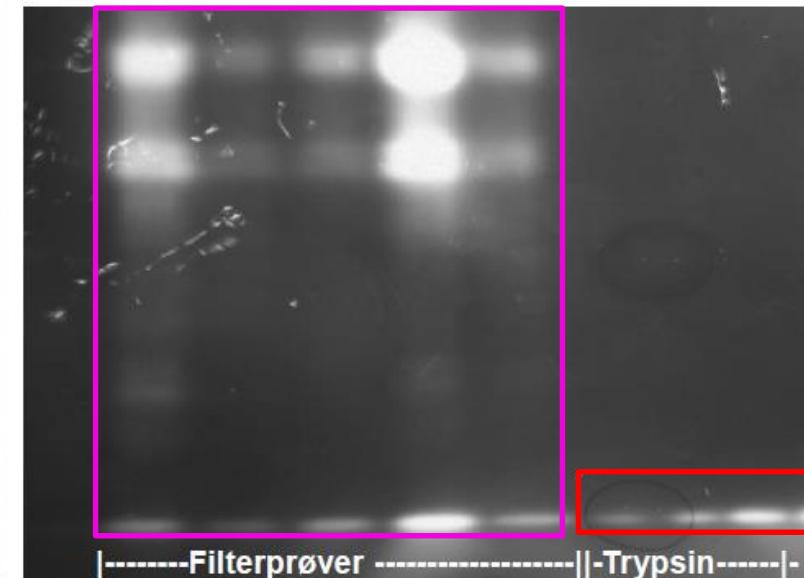
Eksponering for trypsin

	Gjennomsnitt (Geom) mU / m ³	Maks mU / m ³
Laks (n = 10)	0.09	0.55
Krabbe (n=25)	2.5	6.6

Krabbe

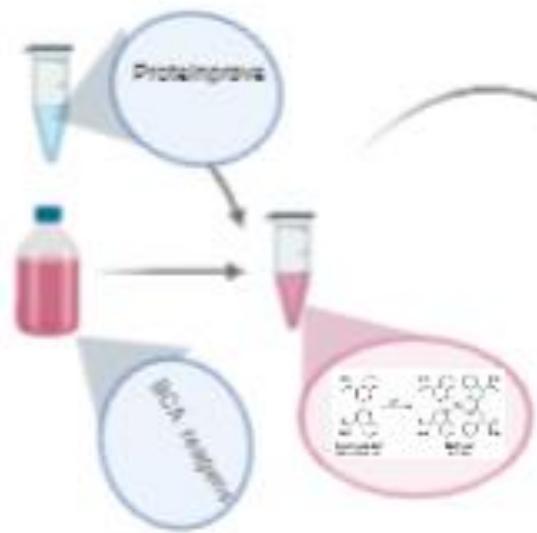


Laks



Totalproteiner – Bicinchoninicsyremetode (BCA)

1 Bland proteinprøve og BCA-reagenser



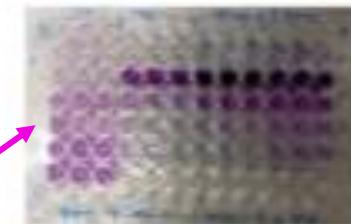
2 Last til 96 brønners plate



a Måle i spektrofotometer



4 Bruk verdier og beregne konsentrasjon



Created with BioRender.com

Illustrasjon av Miriam Grgic, AMA

Arbeids- og miljømedisinsk avdeling

Allergener

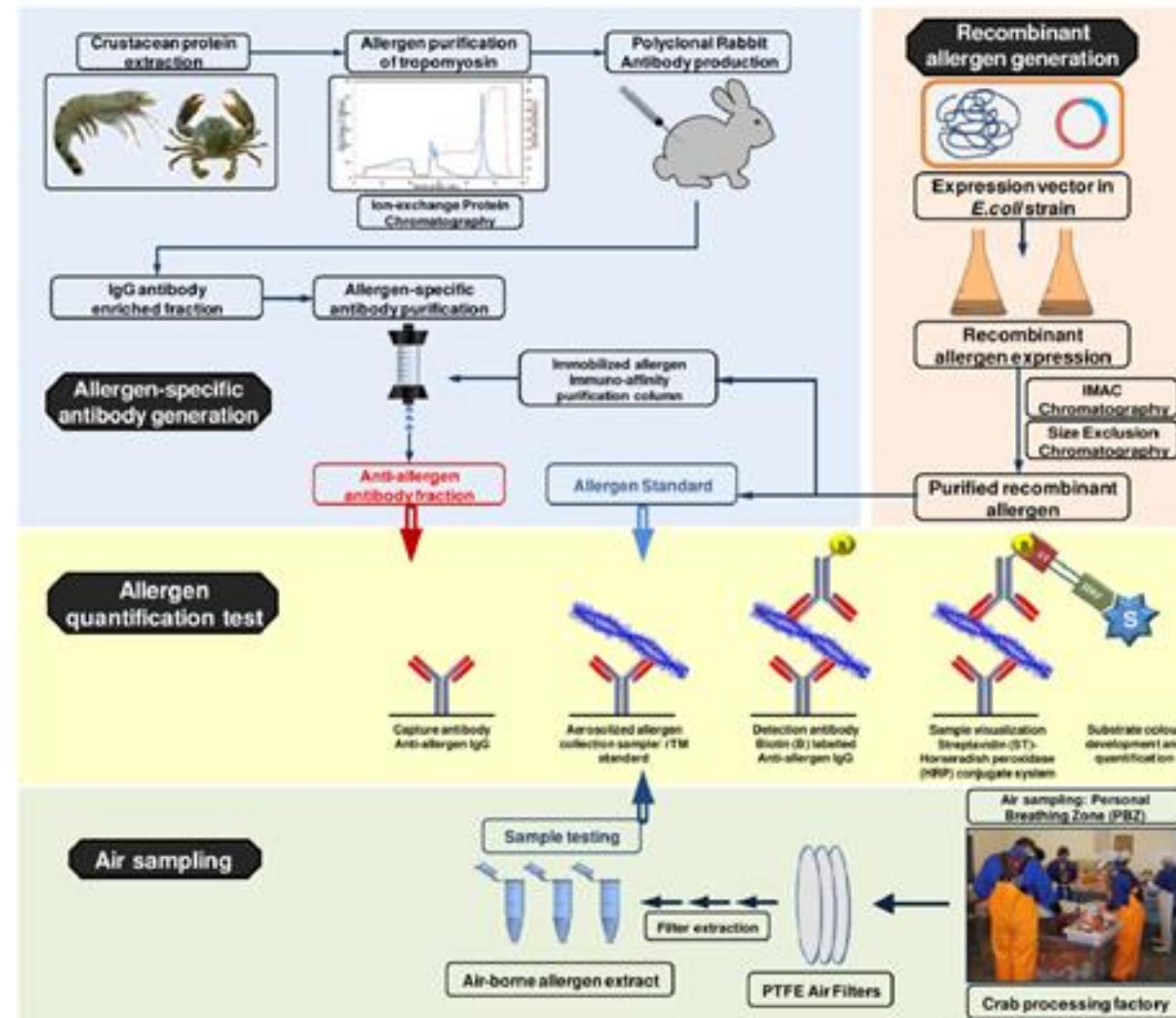
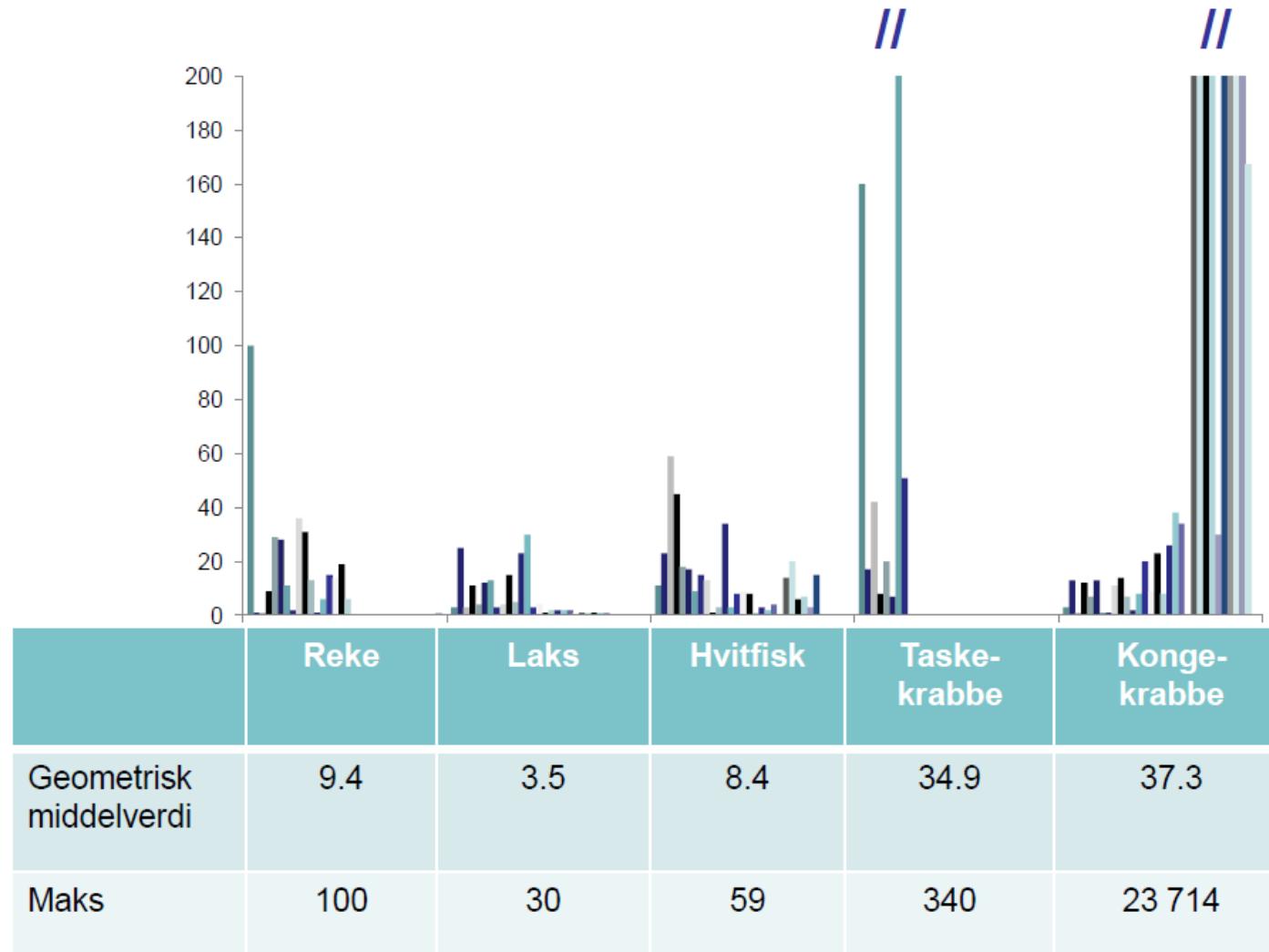


Fig. 1. Schematic representation of the methodology and setup used for the detection and quantification of the air-borne shellfish allergen tropomyosin.

Kamath SD et al. International journal of hygiene and environmental health. 2014;217(7):740-50.

Forskjellige produkter som prosesseres - forskjell i eksponering



Referanser, se litteraturliste i slutten av presentasjonen

Forskjellige fabrikker – forskjell i eksponering

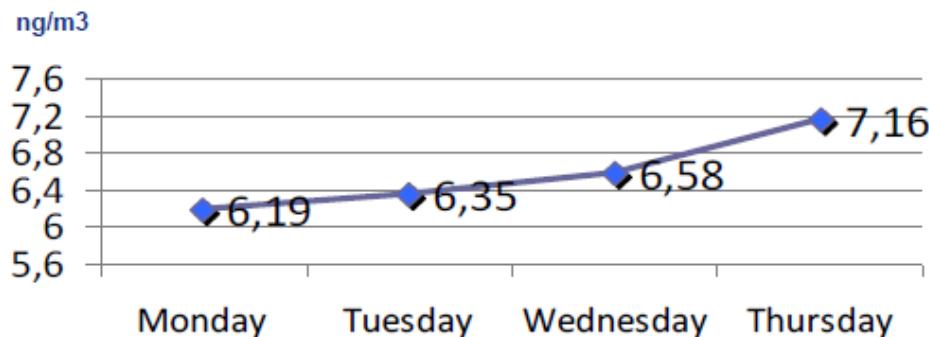
Bioaerosol level in king crab plants

	Plant A				Plant B				Plant C				p-values
Bioaerosol component	Samples (n)	Median	GM	Range	Samples (n)	Median	GM	Range	Samples (n)	Median	GM	Range	
Tropomyosin (ng/m ³)	28	1.7	1.8	0.6-3.8	19	2.0	1.9	0.4-5.1	7	26.9	8.8	0.1-75.9	0.002
Protein (µg/m ³)	20	2.6	2.0	0.3-4.4	16	3.9	3.8	0.4-26.6	7	21.0	18.2	5.6-47.7	< 0.000

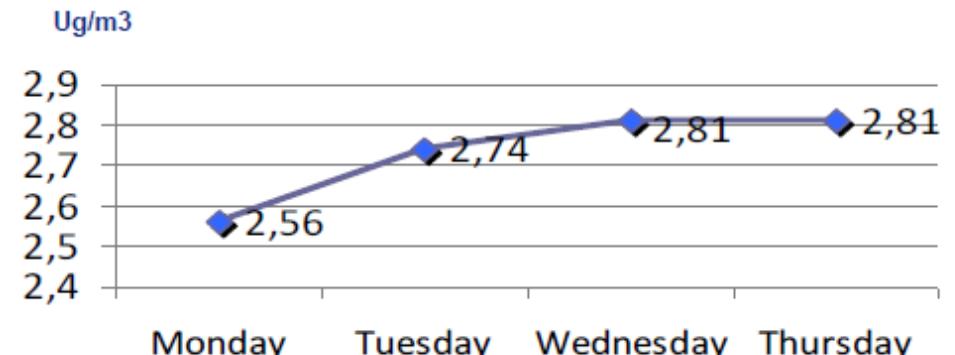
Thomassen MR et al. The Annals of occupational hygiene. 2016;60(7):781-94.

Forskjellige dager – forskjell i eksponering

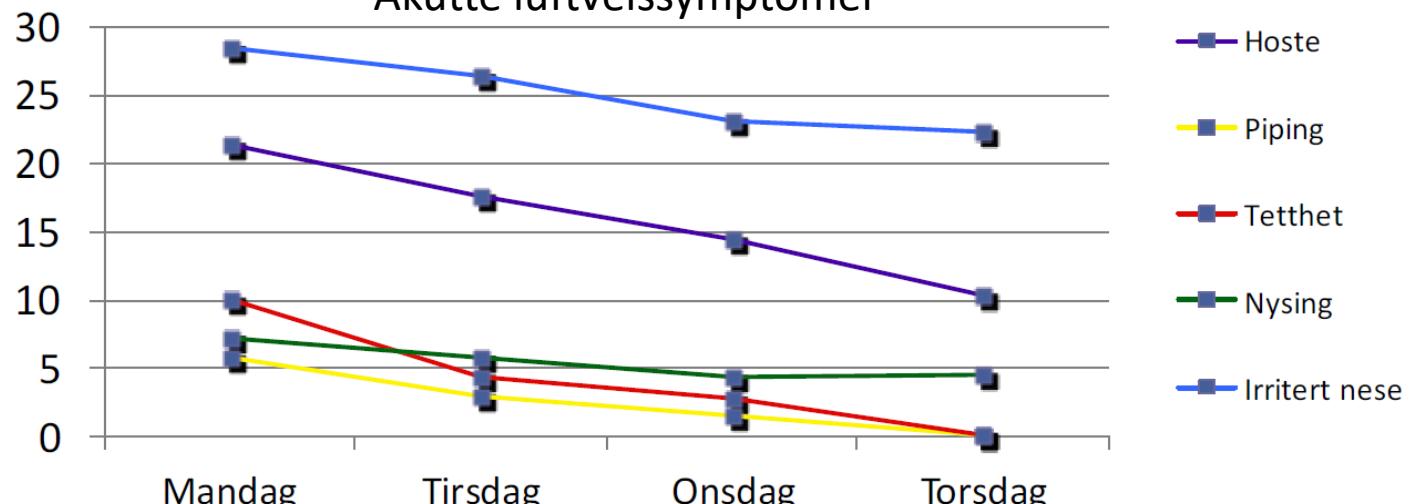
Fiskeallergen



Totale proteiner



Akutte luftveissymptomer



Shiryaeva O. et al. Exposure-response study among salmon-processing workers.

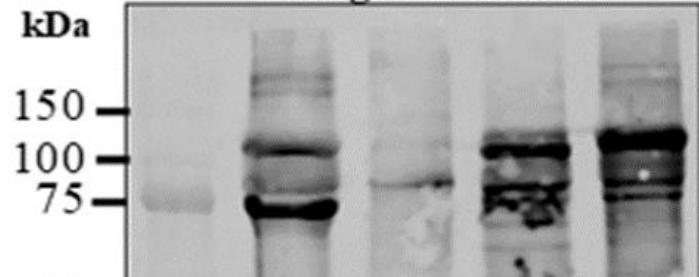


Allergi og atopi i lakseindustri og krabbeindustri

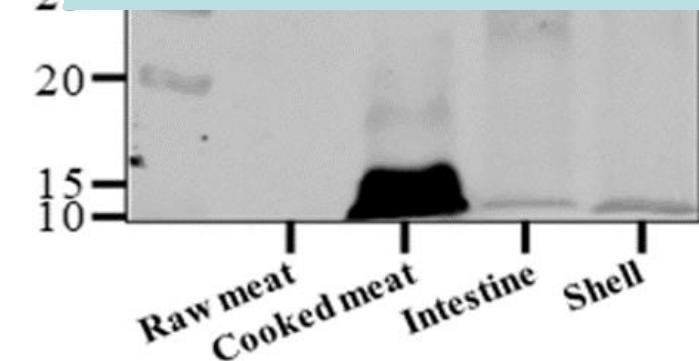
	Kontroller (n = 141)	Laksearbeidere (n = 89)	Krabbearbeidere (n= 104 blodprøve n = 54 prikktest)
Atopikere (antall, %)	31 (22.0 %)	19 (21.3 %)	
IgE mot laks (antall, %)	0	2 (2.2 %)	-
IgE mot krabbe (antall, %)			13 (12.5%)
Prikktest positive (antall , %)			5 (9.3 %)



King crab-processing worker sera IgE immunoblot



- Immunoblotting med serum fra sensibiliserte krabbearbeidere for å identifisere IgE-binding til forskjellige proteiner



Referanser:

Publikasjoner – eksponering og helseutfall

- Bang B, Aasmoe L, Aamodt BH, Aardal L, Andorsen GS, Bolle R, et al. Exposure and airway effects of seafood industry workers in northern Norway. Journal of occupational and environmental medicine / American College of Occupational and Environmental Medicine. 2005;47(5):482-92.
- Shiryaeva O, Aasmoe L, Straume B, Olsen AH, Ovrum A, Kramvik E, et al. Respiratory effects of bioaerosols: Exposure-response study among salmon-processing workers. American journal of industrial medicine. 2013.
- Thomassen MR, Kamath SD, Lopata AL, Madsen AM, Eduard W, Bang BE, et al. Occupational Exposure to Bioaerosols in Norwegian Crab Processing Plants. The Annals of occupational hygiene. 2016;60(7):781-94.

Publikasjoner – helseutfall og eksponering

- Bang BE, Aasmoe L, Aardal L, Andorsen GS, Bjornbakk AK, Egeness C, et al. Feeling cold at work increases the risk of symptoms from muscles, skin, and airways in seafood industry workers. American journal of industrial medicine. 2005;47(1):65-71.
- Aasmoe L, Bang B, Andorsen GS, Evans R, Gram IT, Løchen ML. Skin symptoms in the seafood-processing industry in north Norway. Contact dermatitis. 2005;52(2):102-7.
- Aasmoe L, Bang B, Egeness C, Lochen ML. Musculoskeletal symptoms among seafood production workers in North Norway. Occupational medicine. 2008;58(1):64-70.
- Shiryaeva O, Aasmoe L, Straume B, Bang BE. Respiratory impairment in Norwegian salmon industry workers: a cross-sectional study. Journal of occupational and environmental medicine / American College of Occupational and Environmental Medicine. 2010;52(12):1167-72.
- Shiryaeva O, Aasmoe L, Straume B, Bang BE. An analysis of the respiratory health status among seafarers in the Russian trawler and merchant fleets. American journal of industrial medicine. 2011;54(12):971-9.
- Shiryaeva O, Aasmoe L, Straume B, Bang BE. Respiratory symptoms, lung functions, and exhaled nitric oxide (FENO) in two types of fish processing workers: Russian trawler fishermen and Norwegian salmon industry workers. Int J Occup Environ Health. 2015;21(1):53-60.
- Thomassen MR, Aasmoe L, Bang BE, Braaten T. Lung function and prevalence of respiratory symptoms in Norwegian crab processing workers. International journal of circumpolar health. 2017;76(1):1313513.

Publikasjon - celleforsøk

- Larsen AK, Seternes OM, Larsen M, Aasmoe L, Bang B. Salmon trypsin stimulates the expression of interleukin-8 via protease-activated receptor-2. *Toxicology and applied pharmacology*. 2008;230(3):276-82.
- Bang B, Larsen M, Larsen AK, Aasmoe L. Proteases from salmon stimulate IL-8 in airway epithelial cells. *Journal of toxicology and environmental health Part A*. 2009;72(9):571-3.
- Larsen AK, Seternes O-M, Larsen M, Kishimura H, Rudenskaya GN, Bang B. Purified sardine and king crab trypsin display individual differences in PAR-2-, NF- κ B-, and IL-8 signaling. *Toxicological & Environmental Chemistry*. 2011;93(10):1991-2011.
- Larsen AK, Kristiansen K, Sylte I, Seternes OM, Bang BE. Differences in PAR-2 activating potential by king crab (*Paralithodes camtschaticus*), salmon (*Salmo salar*), and bovine (*Bos taurus*) trypsin. *BMC research notes*. 2013;6:281.
- Bhagwat SS, Larsen AK, Winberg J-O, Seternes O-M, Bang BE. Salmon and king crab trypsin stimulate interleukin-8 and matrix metalloproteinases via protease-activated receptor-2 in the skin keratinocytic HaCaT cell line. *Food and Chemical Toxicology*. 2014;69:303-11.
- Bhagwat SS, Larsen AK, Seternes OM, Bang BE. Mixed exposure to bacterial lipopolysaccharide and seafood proteases augments inflammatory signalling in an airway epithelial cell model (A549). *Toxicol Ind Health*. 2015.

Publikasjon - metode

- Kamath SD, Thomassen MR, Saptarshi SR, Nguyen HM, Aasmoe L, Bang BE, et al. Molecular and immunological approaches in quantifying the air-borne food allergen tropomyosin in crab processing facilities. International journal of hygiene and environmental health. 2014;217(7):740-50.
- Bang BE, Malla N, Bhagwat SS, Aasmoe L, Winberg JO. A Sensitive Assay for Proteases in Bioaerosol Samples: Characterization and Quantification of Airborne Proteases in Salmon Industry Work Environments. Ann Work Expo Health. 2018;62(8):942-52.