

Betydning av produksjonshygiene for kvalitet og trygghet

Solveig Langsrud

Oversikt

- Hvordan påvirker bakterieflora og –nivå holdbarheten på laks?
- Hvor er smitekildene?
 - Råvarer
 - Produksjonsmiljø
- Hva kan man gjøre for å bedre produksjonshygieneen?
- Hva vet vi og hva mangler vi kunnskap om?

Hva bestemmer mikrobiologisk kvalitet og trygghet til laks når den når forbruker?

Sjø

Transport

Prosess

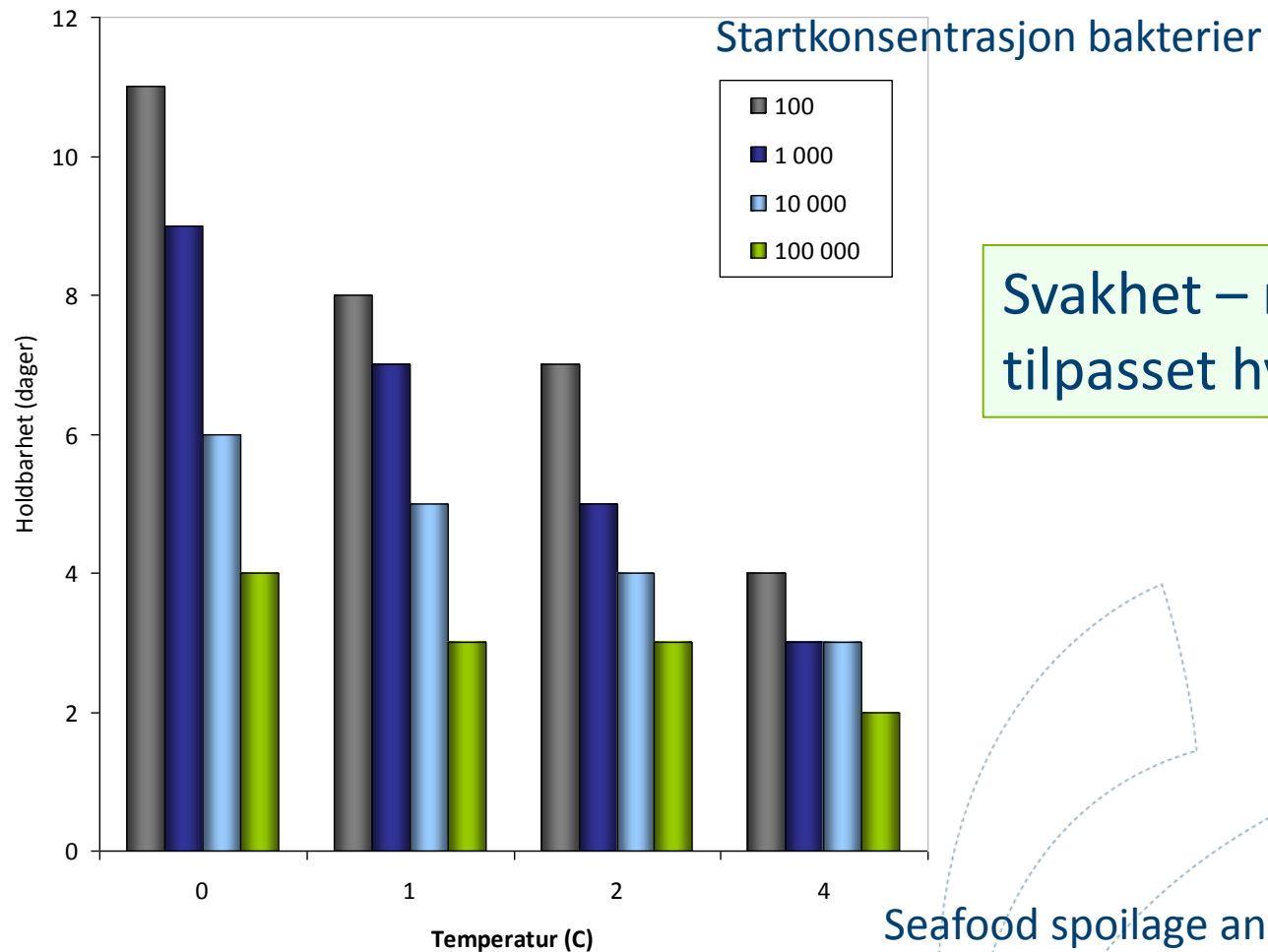
Transport

Prosess

Detalj

- Smitte
 - Fra sjø, naturlig bakterieflora på fisk
 - Fra produksjonsutstyr og personer
- Vekst
 - Temperatur, fuktighet
 - Tilgang til næring og oksygen
 - Nærvær av hemmende komponenter
- Drap
 - Røykeprosess
- Type
 - Noen bakterier har større betydning for smak og lukt
 - Hvilke bakterier som vokser opp avhengig av smitte og vekstforhold
- Forbruker

Mikrobiell holdbarhet - effekt av temperatur og råstoff

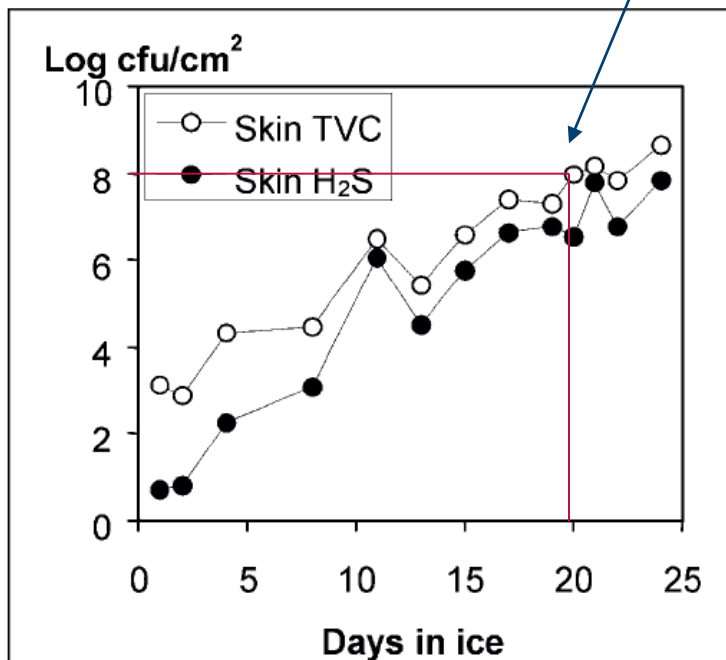


Svakhet – modell
tilpasset hvit fisk

Seafood spoilage and safety predictor

Laks lagret på is

Sensorisk analyse viser dårlig smak



Start, totalkim	Ant dager
100	22
1000	18
10 000	14

Sveinsdottir , JFS, 2002

- Dersom en stor andel av totalkimet er forringere blir holdbarheten vesentlig kortere

Effekt av lagringsatmosfære

- Bakterief flora på islagret laks er lite studert
 - Dominans av bakterier som danner sulfid kan tyde på at det er bakterier av type *Shewanella* som er viktig
- Flere studier på laks som er vakuumpakket/MAP
 - Andre bakterier er viktige, som Photobacterium

	MAP	Emitter	Vacuum
Photobacterium phosphoreum	79 %	95 %	64 %
Carnobacterium maltaromaticum	21 %	5 %	36 %

Hansen et al JFS 2009

L. monocytogenes og forekomst i norsk laks

Rapport FHF-prosjekter 2005 og 2008

- Råvarer: 0 - 60%

Forprosjekt 2009, bedrifters selvrappoterering

- Råvarer: 0-25%,

- Stor variasjon i forekomst av *L. monocytogenes*.....men lav forekomst er mulig!
- Forekomst på rå fisk er problematisk
 - Råvare til røkt fisk
 - Eksport

Røkt laks

- Listeria
 - Zoonose-rapporten (2009) forekomst i røkt laks
 - 1994: 7.8%
 - 1996-97: 3.4%
 - 2003: 8.6% (990 prøver, 1%>100/g))
- Forringelsesflora
 - Rett etter røyking
 - *Brochothrix thermosphacta*, *Yersinia ruckeri*, *Photobacterium*, *Carnobacterium*
 - Etter lagring (vakuum, 19dager, 7C)
 - *Lactobacillus* og *Photobacterium*

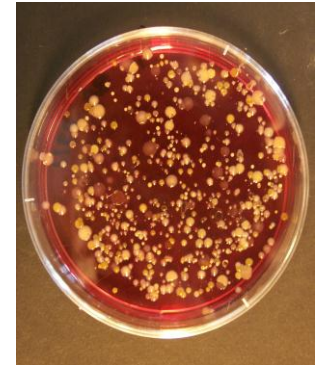
”Smoked fish appears to be a food item that most often harbours *L. monocytogenes*, and also the food category that most often contains *L. monocytogenes* in levels exceeding 100 cfu/g” (The EFSA Journal 2009)

Hvor kommer bakteriene fra?

Bakterier fra tarmen og på skinn, levende fisk

- Dominerende: **Melkesyrebakterier**, **Pseudomonas**, Sporedannere (Bacillus), **Photobacterium**, Acinetobacter,
 - Andre: **Shewanella**, Citrobacter, Clostridium, Mycoplasma
 - Sjelden funn av Listeria
- Produksjonsmiljø
 - Utstyr etter renhold, vann (hygiene)
 - Bakterier fra tidligere prosessert fisk
 - Oppvekst i løpet av produksjonsdagen

Hvilke bakterier finner man i produksjonsmiljøet?



- Bakterieflorea under/etter produksjon
 - Laksebedrift, Danmark 2003 (Bagge-Ravn et al IJFM 87)
 - *Acinetobacter*, *Pseudomonas*, Neisseriaceae, Melkesyrebakterier, Coryneform, Psychrobacter...
 - Laksebedrifter, Norge 2011 slakt/filet (Langsrud, Heir, Løype)
 - *Bekrefter funn fra Danmark*

- Bakterieflorea under/etter produksjon er dominert av bakterier fra fisk, særlig de som er "gode konkurrenter".
- Funn av *Listeria* varierer fra bedrift til bedrift

Hvilke bakterier finner man i produksjonsmiljøet?

- Bakterief flora etter renhold/ved oppstart produksjon
 - Laksebedrift Danmark 2003 (Bagge-Ravn et al IJFM 87)
 - *Pseudomonas*, Neisseriaceae, *Alcaligenes*, *Listeria*...
 - Laksebedrifter, Norge 2011 slakt/filet (Langsrud, Heir, Løype)
 - *Godt renhold: Lite diversitet,*
 - *Dårligere renhold: Stor diversitet*

Et godt renhold reduserer nivået av forringere – ”nullstilling”
Hva med *Listeria*?

Listeriafunn under produksjon og etter renhold

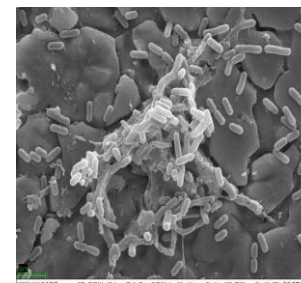
	Listeria-positive utstyrsprøver	
Bedrift	under produksjon	etter vask og desinfeksjon
1	4	6
2	2	2
3	3	1

Problempunkter utstyr

- Transportbånd
- Sløyemaskin/håndrener (vakuum)
- Slicemaskin
- Røykvogn

Transportbånd – etter renhold

- 5 av 23 prøver tatt etter renhold positive
- Ikke synlig smuss
- 2 av 8 prøver tatt under produksjon positive
- Prøvepunkter som er positive under produksjon er også ofte positive etter renhold



Positive sluk – en gjenganger ved rutineovervåking

Typisk for positive sluk

- Betong, korrodert
- Ikke rent

-Positive sluk var gjengangere fra rutineovervåking

Eksempel – smitte av råvarer fra anlegget

- Fant Listeria på transportbånd ved sløyemaskin før produksjon
- To partier laks - begge partier negative før prosessering
- Under produksjon transportbånd ved sløyemaskin fremdeles positiv, i tillegg transportbånd ved grader
- Filetert laks - begge partier positive fileter

Resultater: Hva kjennetegner en nisje for Listeria i produksjonsanlegget?

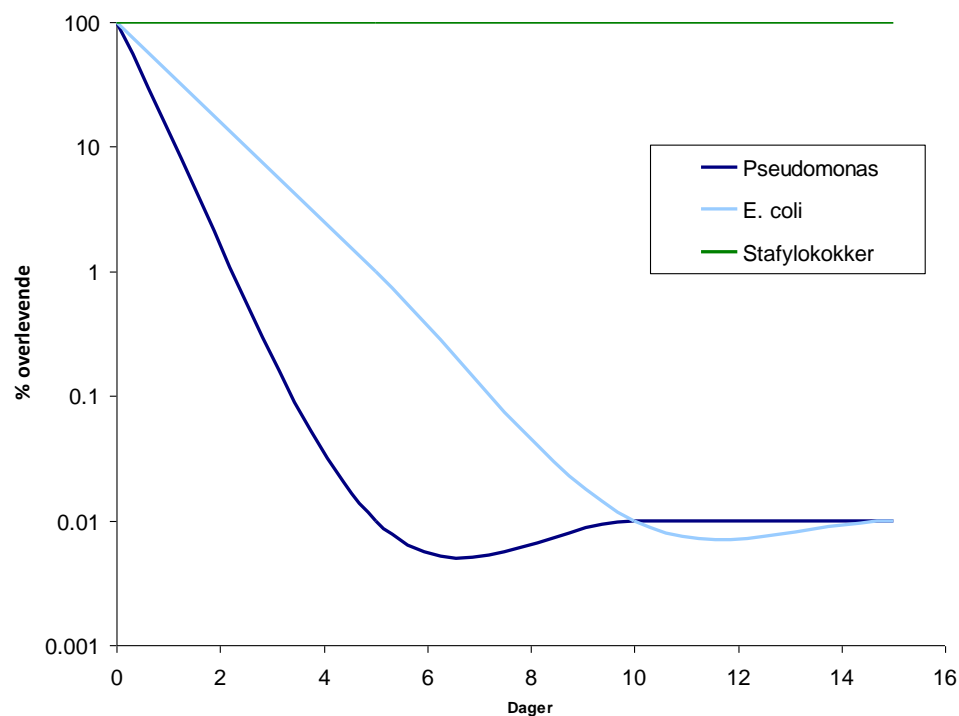
- Fuktighet
 - 30% av fuktige punkter var positive
 - 14% av tørre punkter var positive
- Ikke synlig rent etter renhold
 - 46% av urene punkter positive
 - 18% av rene punkter positive
- Materiale
 - Fant ingen systematiske forskjeller for materialer (metall, plast/gummi/støp)

Hva kan man gjøre for å bedre produksjonshygiene og dermed kvalitet og trygghet?

- To mål
 - Redusere bakterienivået
 - Fjerne Listeria fullstendig
 - Unngå seleksjon av uønskede bakterier
- 1. Redusere smittepress
 - Soner, gulvfisk, personlig hygiene, gode råvarer
 - Materialer som er lett å holde fri for bakterier og smuss
- 2. Fjerne bakterier, unngå vekst
 - Fjerne fuktighet, næring (spyling, vask, tørking)
 - Redusere veksthastighet - kjøling
 - Fjerne bakterier (vask og desinfeksjon, tørking)

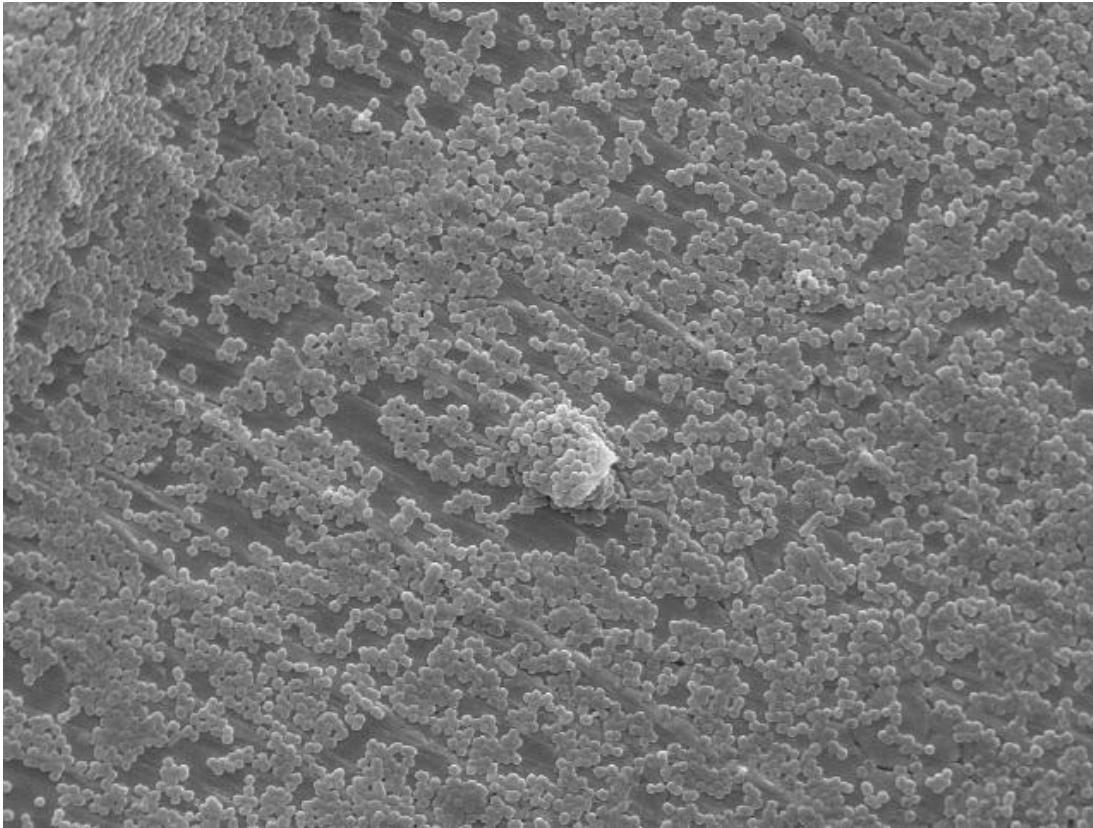
Uttørking og overlevelse av forringere?

Overlevelse av ulike bakterier på stål under tørre forhold



Tørre forhold vil i stor grad drepe en del av bakteriene som overlever renhold

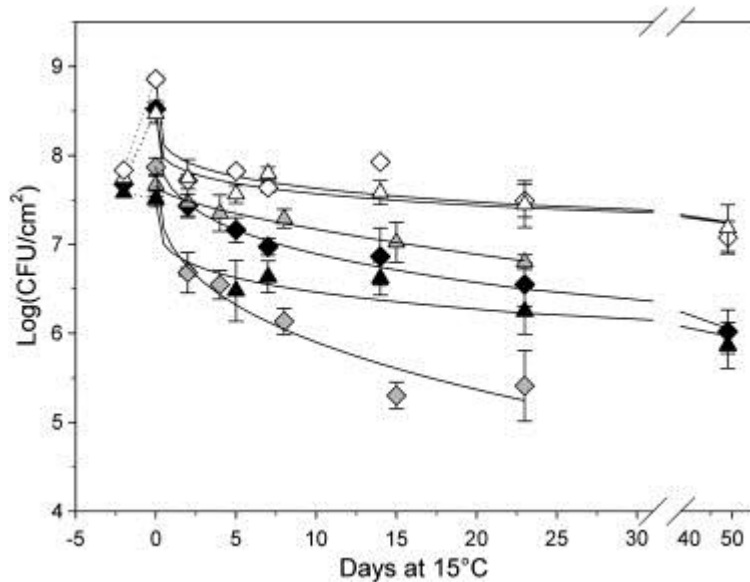
Biofilm på stål – 2 dager, høy fuktighet



Acinetobacter isolert etter
renhold, kjøttbedrift

Foto: Habimana 2011

Uttørking og overlevelse av Listeria



- Fuktighet gir biofilmdannelse og bedre overlevelse
- Salt-tilvenning gir bedre overlevelse

Overlevelse Listeria fra laks på rustfritt stål

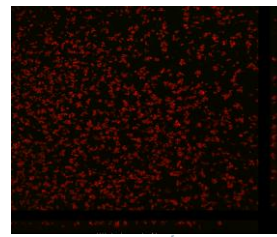
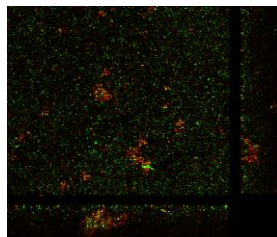
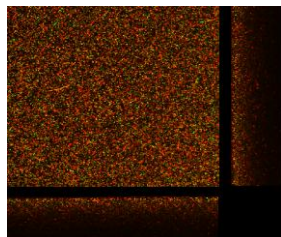
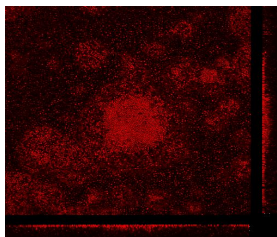
Hansen, 2011, IJFM 146

Desinfeksjonsmiddel-effekt etter en god vask

- Etter god vask vil de fleste bakterier
 - Være skylt ned i avløpet
 - Resterende er
 - løst fra underlaget
 - stresset etter å ha bli utsatt for sterkt alkalisk middel
- Deinfeksjonsmidler fra seriøse leverandører vil drepe 99.999% av
 - Listeria
 - Shewanella
 - Photobacterium
 - Pseudomonas
 - dvs alle bakterier i produksjonsmiljøet

Desinfeksjon - effekt etter dårlig vask

- Bakterier i biofilm overlever desinfeksjonsmidler
- Desinfeksjonsmidler er ikke beregnet for å drepe biofilm
 - Bakterietyper som er spesielt sensitive i tester for desinfeksjonsmidler kan være de som overlever best i biofilm



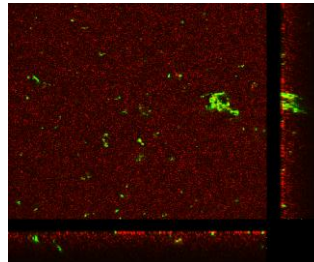
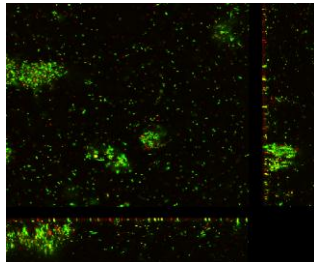
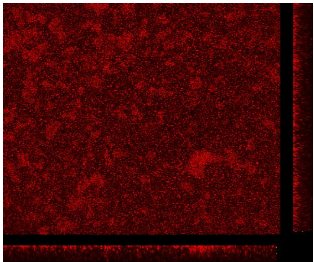
Ac. calcoaceticus E. coli

L. monocytogenes S. simulans

Langsrud, Heir 2011

Har "ufarlige" bakterier i produksjonsmiljøet betydning for overlevelse av Listeria? Eks fra kjøttmiljø

Langsrud og Heir 2011



Acinetobacter

Listeria

Listeria og Acinetobacter

	Pereddiksyre	
	Mono	Bi
<i>Listeria</i>	99.9	90
<i>Acinetobacter</i>	90	90

Produksjonshygiene - Hva vet vi

- For dårlig mikrobiologisk kvalitet er et problem for lakseindustrien
 - Enkeltbedrifter
 - Bransjen – omdømme
 - Begrensning for produktutvikling
- Dårlige rutiner og hygiene reduserer kvalitet og trygghet
 - Bruk av "gamle" råvarer
 - Dårlig renhold, utstyr som er vanskelig å holde rent
 - Gulvfisk
 - Mye fuktighet, nisjer som ikke blir rengjort
- Mange av problemene kan løses

Produksjonshygiene - Hva vet vi for lite om?

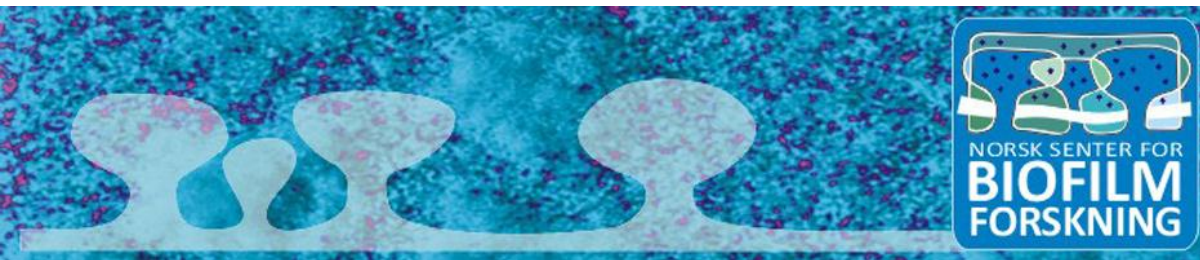
- Hvilke bakterier ødelegger islagret laks?
- Hva er smittekildene for forringende bakterier?
 - Hva skjer hvis man tar inn dårlige råvarer?
 - Hvilket utstyr er mest problematisk?
 - Samme utstyr som er problematisk mht Listeria?
 - Andre nisjer enn Listeria?
- Hvilken betydning har forringere på overlevelse av Listeria?
 - I produksjonsmiljøet
 - På fisk
- Styring av totalflora
 - Hva er nivå og sammensetning av bakterieflora i laksebedrifter?
 - Hvilke renholdskonsepter er mest effektive overfor viktige forringere i sjømatbedrifter? Er det en fare for å styre flora i "feil retning"?
 - Hvor viktig er tørking for produksjonshygiene?
 - Hva er betydningen av doble skift uten renhold?

Takk for meg og takk til

- FHF og styringsgruppa i prosjektet: "Tiltak for økt kontroll med Listeria i laksenæringen"



- FFL og medarbeidere ved Nofima



www.biofilmforskning.no

