

# Frisk Fisk?

## Viktige torskepatogener i kystsona

### Havforskningsinstituttet

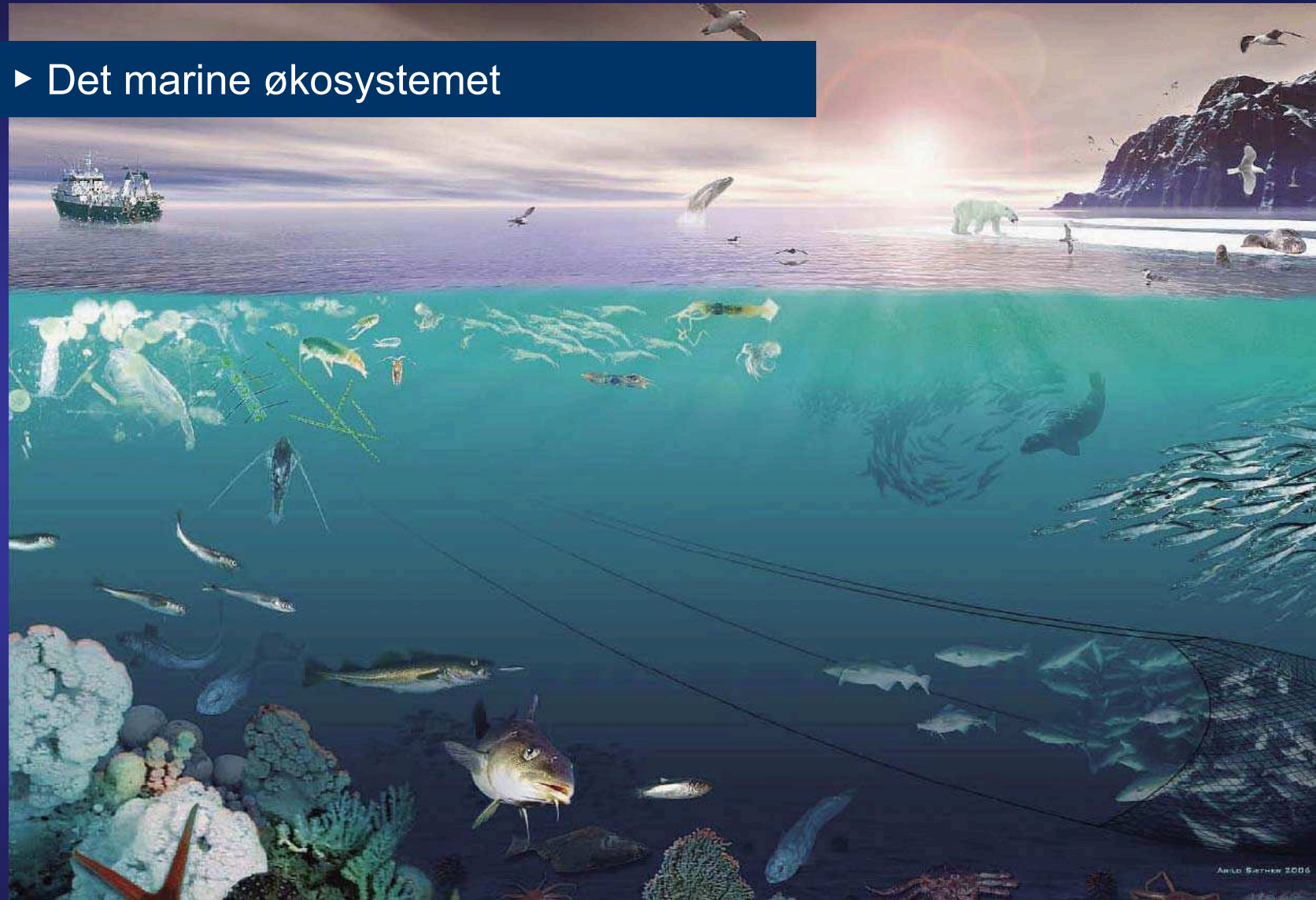
- Egil Karlsbakk
- Linda Sleire
- Sonal Patel
- Audun Nerland
- Kjetil Korsnes
- Øyvind Bergh

### Universitetet i Bergen

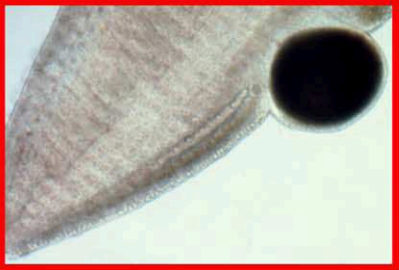
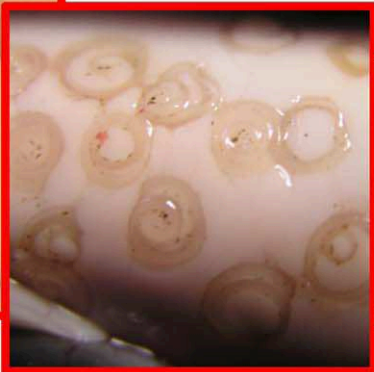
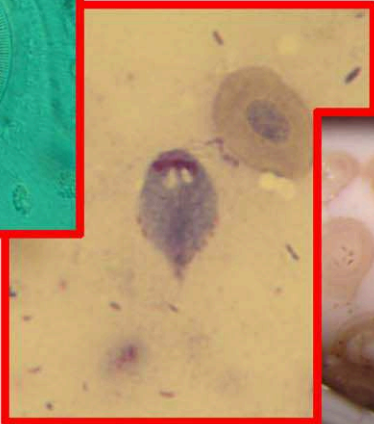
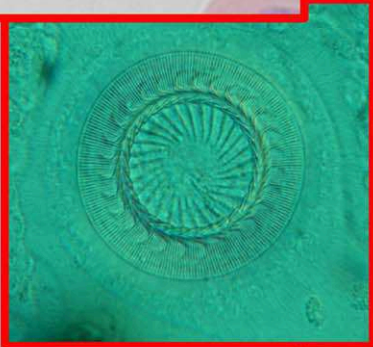
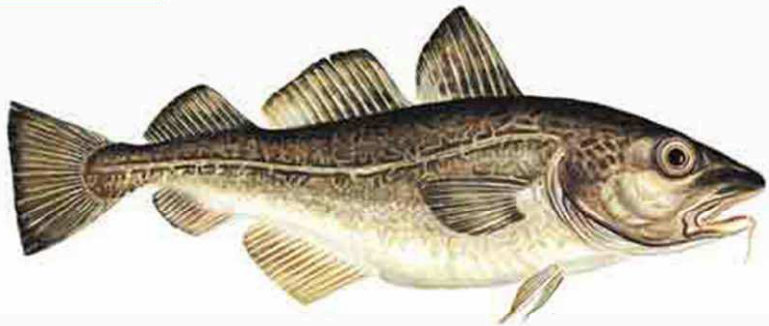
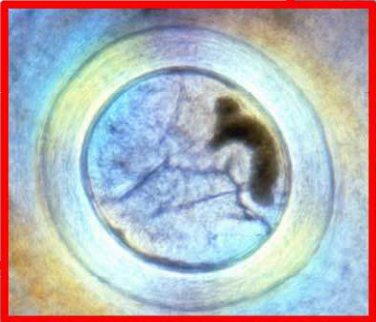
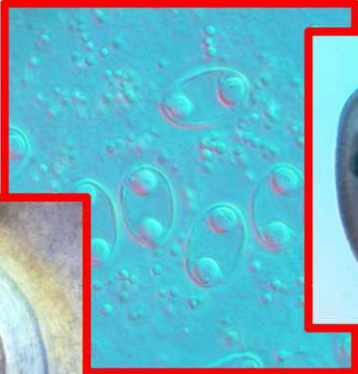
- Are Nylund
- Karl F. Ottem
- Trond Isaksen
- Stian Nylund
- Even G. Nordstrøm

"Patogener i Villfisk", "CodPath" m. fl.

► Det marine økosystemet



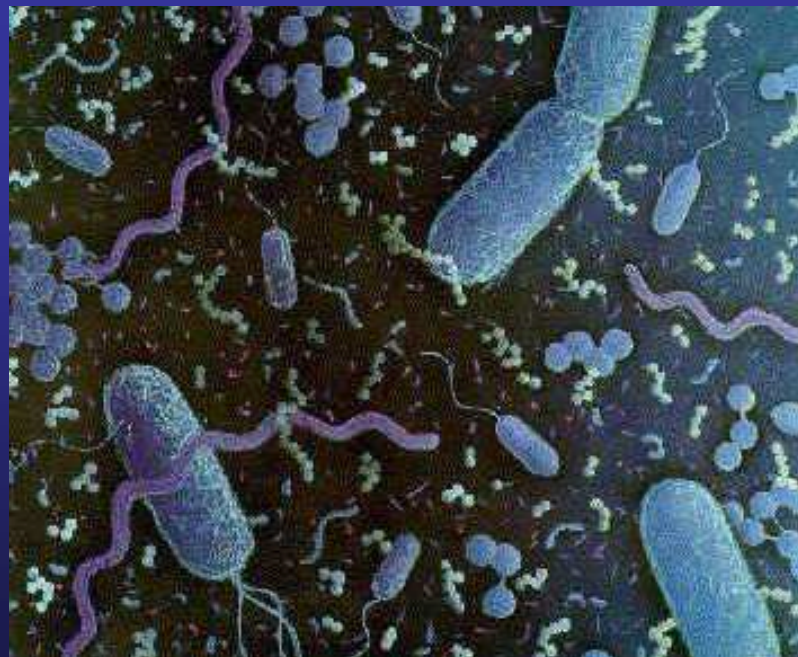
ARILD SÆTHEN 2006





# Torsken, levestad for andre...

Ukjent	3
Virus	4
Bacteria	15
Parasittiske sopp	3
protistar	14
Myxozoa	6
Innvollsorm	34
Iglar	2
krepser	5
Alminnelege Noreg	<b>86</b>

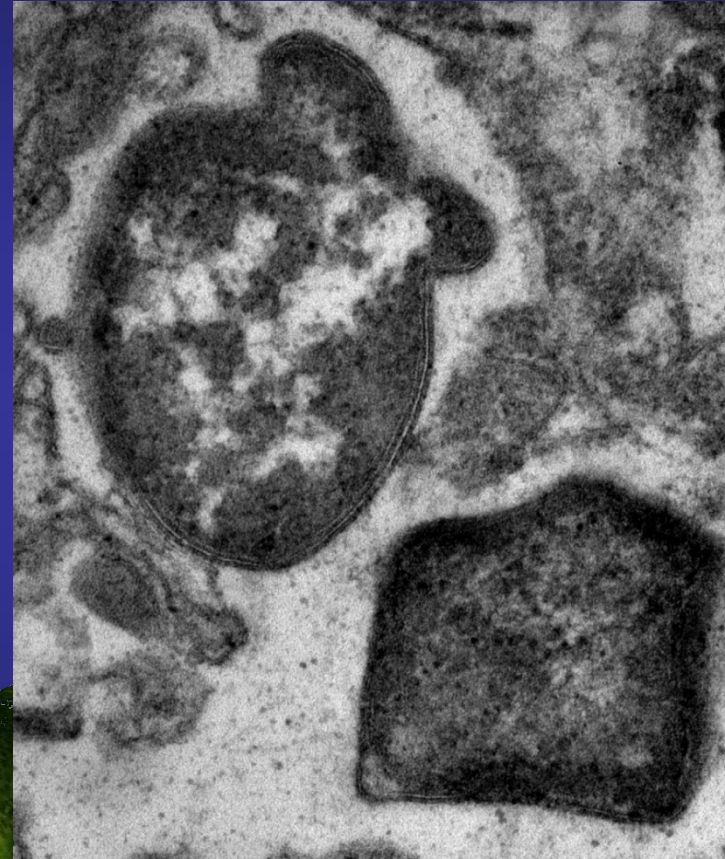




Nodavirus



*Francisella*  
bakteriar



# Kvifor desse?

→ Konflikta?

Sjuk villfisk

Sjuk oppdrettsfisk

Velferd

Interaksjonar

Oppdrett - Oppdrett

Oppdrett - yrkes- & fritidsfiske

Transport

Klimaendringar



# kyst.no

- en tjeneste levert av norsk fiskeoppdrett

## VNN på torsk i Møre

22.11.06 kl 07:00

Den alvorlige virussykdommen VNN (Viral nervenekrose) er brutt ut på et matfiskanlegg i Tustna i Aure kommune i Møre og Romsdal.

All kontakt med andre anlegg og inntak av ny fisk er stoppet for å hindre smittespredning. Seniorinspektør Arvid Skrudland i Mattilsynet sier sykdommen gjør at mye fisk dør.

Utbruddet i Aure  
Sykdommen er på

Siden fisken ble  
ble diagnosen v

VNN angriper i  
store tap av y  
en pressemei



# PÅ HØYDEN

Nettavis for Universitetet i Bergen - onsdag 28. november 2007

### PÅ HØYDEN

Abonnér  
Om På Høyden  
Kontakt

### NEWS IN ENGLISH

- Ready for new climate centre
- Biomedical researchers awarded commercialisation prize
- Historical research commitment on Latin America
- The Ingelfinger rule gags researchers
- Incidence of cancer not higher than normal

Arkiv

### NYE BØKER

- Altnordische Philologie
- Døvt identitet over alle grenser
- Considering Class
- Jeg former, altså er jeg
- Kongens byer

Arkiv

### NYTT OM NAVN

- Børge Sivertsen
- John Inge Svendsen
- Mike Talbot
- Professor Jakob J. Starnes
- Professor emeritus Jan Mangerud

5.5.2006

## Fann slektning av biovåpen

Oppdrettstorsk har lenge vore plaga av yngeldød og sjukdom. No har UiB-forskarar funne at torskene har vore smitta av ein nær slektning av eit biologisk våpen: Harepest.

Av Lars Holger Ursin

Mange av mikrobane som gir sjukdom hos torsk er godt kjende, men eit utbrot av bakterieinfeksjon på Vestlandet varen 2004 var uvanleg hissig.

– Fleire fiskar vart sjuke og døydde ei tid etter at dei hadde kome i kontakt med smitte, forklarar professor Are Nylund ved Biologisk institutt. Han har patentert den nye bakterien – som slett ikkje var enkel å artsfeste.

– Ein av grunnane til at vi fann han, var at vi visste korleis vi skulle dyrke han, seier forskar Karl F. Ottem, som har jobba nært med Nylund undervegs i prosessen. Bakterien, som har herja oppdrettstorskene i ei årrekke, er nemleg både smittsam, litt kresen, og vanskeleg å få auge på.

### Analyserte genane

Først trudde nemleg både veterinærmyndighetene og forskarane at dei hadde støytt på ein infeksjon frå ei meir alminneleg fiskebakterieslekt, atypisk *aeromonas*. Rett nok ein spesielt aggressiv variant – fiskane hadde unormalt mange og store granulom på fleire indre organ. Granulom vert danna når dei kvite blodlekamane kapslar inn



Beviset: Ein koloni av Francisella-bakteriar frå sjuk torsk (kvitt) dyrka på spesialmedium (raudt). (Foto: Are Nylund)



NRK

NRK > Nyheter > Distrikt > Hordaland

Nyheter Sport Magasin TV Radio

NRK Nett-TV

NRK Nettradio

Hordaland

## Oppdaget ny fiskesykdom

Det er særlig oppdrettsanlegg i Rogaland og Hordaland som er rammet av sykdommen som kalles Francisella.

Publisert 13.12.2005 10:34 Oppdatert 13.12.2005 12:44

Av: Åse Karin Hansen / Ingvil Teige Stiegler

Fisken får betennelser og øyeskader, men ufarlig for mennesker.

Se NRK Hordaland



### DET SKJER

Seminar  
Konferanser  
Gjesteforelesninger  
Doktorgrader

### KRONIKKER

- Lytt til universitetene!
- Antropologer i terrorkrigens frontlinjer?
- Dysleksi kan forebygges
- Apartheid i forskning
- Hva mener vi med oppmerksomhet?

Arkiv

### LESERBREV

- Universitet i konkurranse!
- "Meningsløst, men i hvilket perspektiv?"
- Ingen odontologisk konkurranse
- Lytt til universitetet!
- Meningsfylte klimatiltak ved UiB

Arkiv

### UiB I MEDIA

- Mener Terra-skandalen bør løses utenfor rettssalen
- ? Hjelper ikke at saken blir henlagt
- Forstår ikke tilbudet fra Terra
- Avviser tilbudet



# Nodavirus

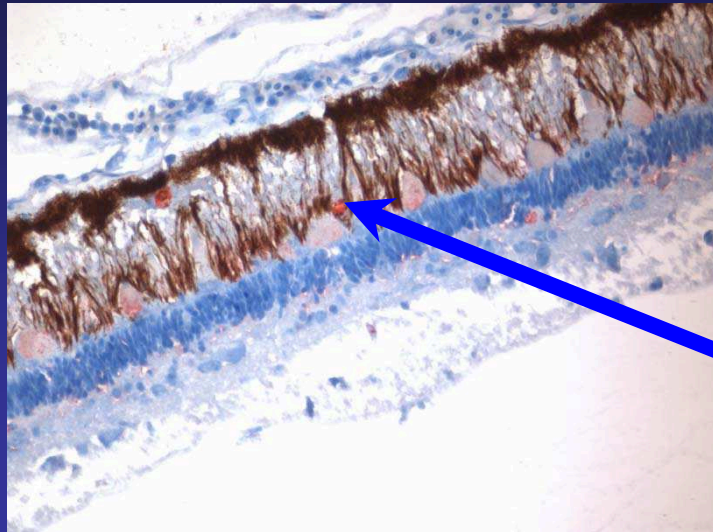
Betanodavirus, NNV

Nervevev

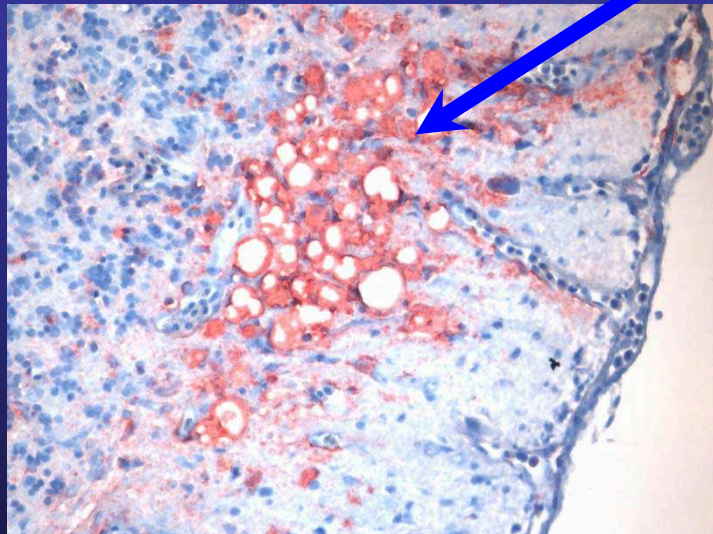
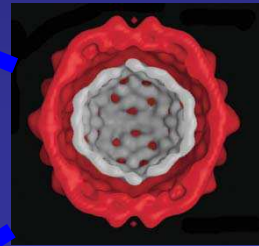
Hjerne

Auge

VNN = VER



Netthinne



Bakhjerne



Foto: Sonal Patel

# Nodavirus

## Betanodavirus, NNV

- Før kjent
  - Kveite
  - Piggvar
- Norge: første utbrudd hos torsk i 2006

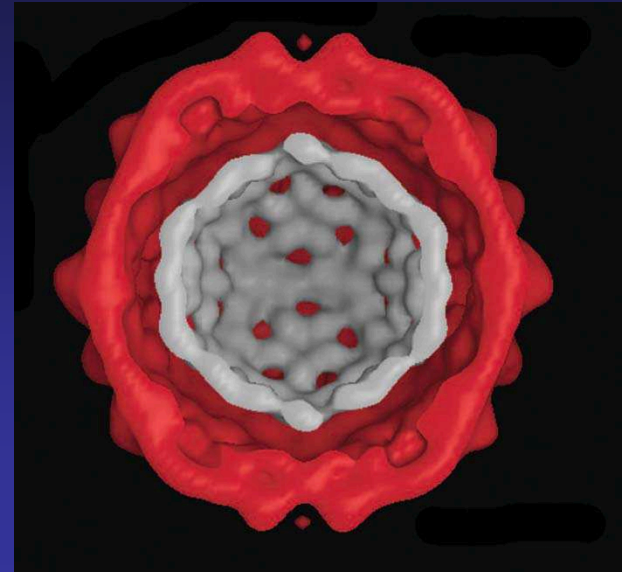


Foto: Sonal Patel

- $VNN = VER$

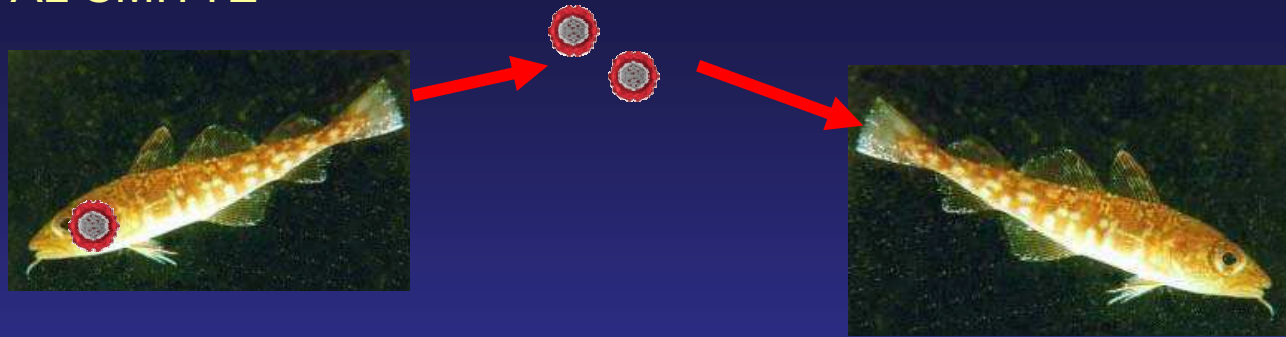
# Noda...

- Fleire sjukdomstilfelle i torskeoppdrett 2006
  - Hordaland-
  - Møre-
  - Helgeland
- Ungfisk ++
- Vertikal smitte...
- Horisontal smitte?



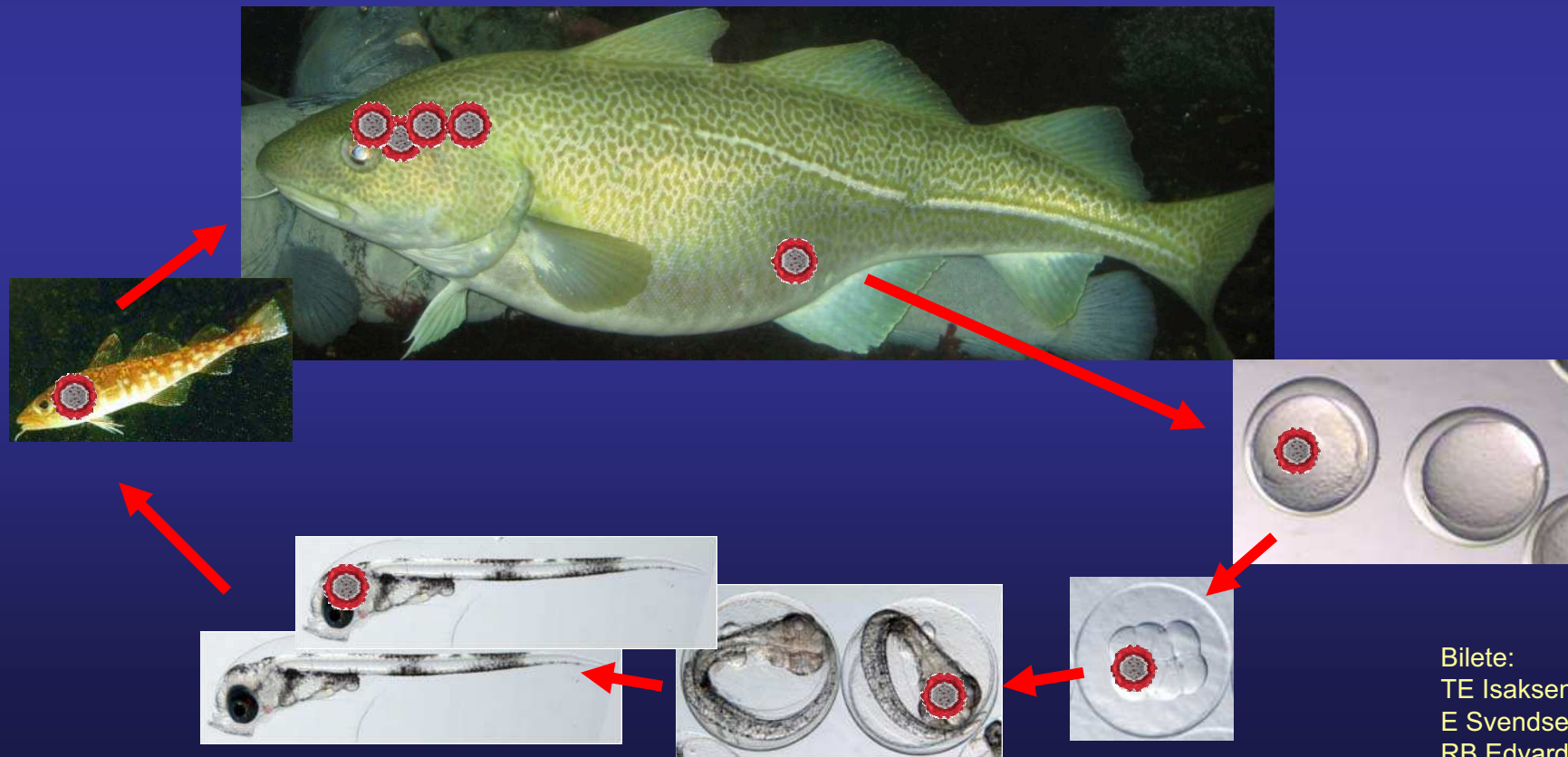


# HORISONTAL SMITTE



Vatn  
Byttedyr  
Vektorar

# VERTIKAL SMITTE



Bilete:  
TE Isaksen  
E Svendsen  
RB Edvardsen

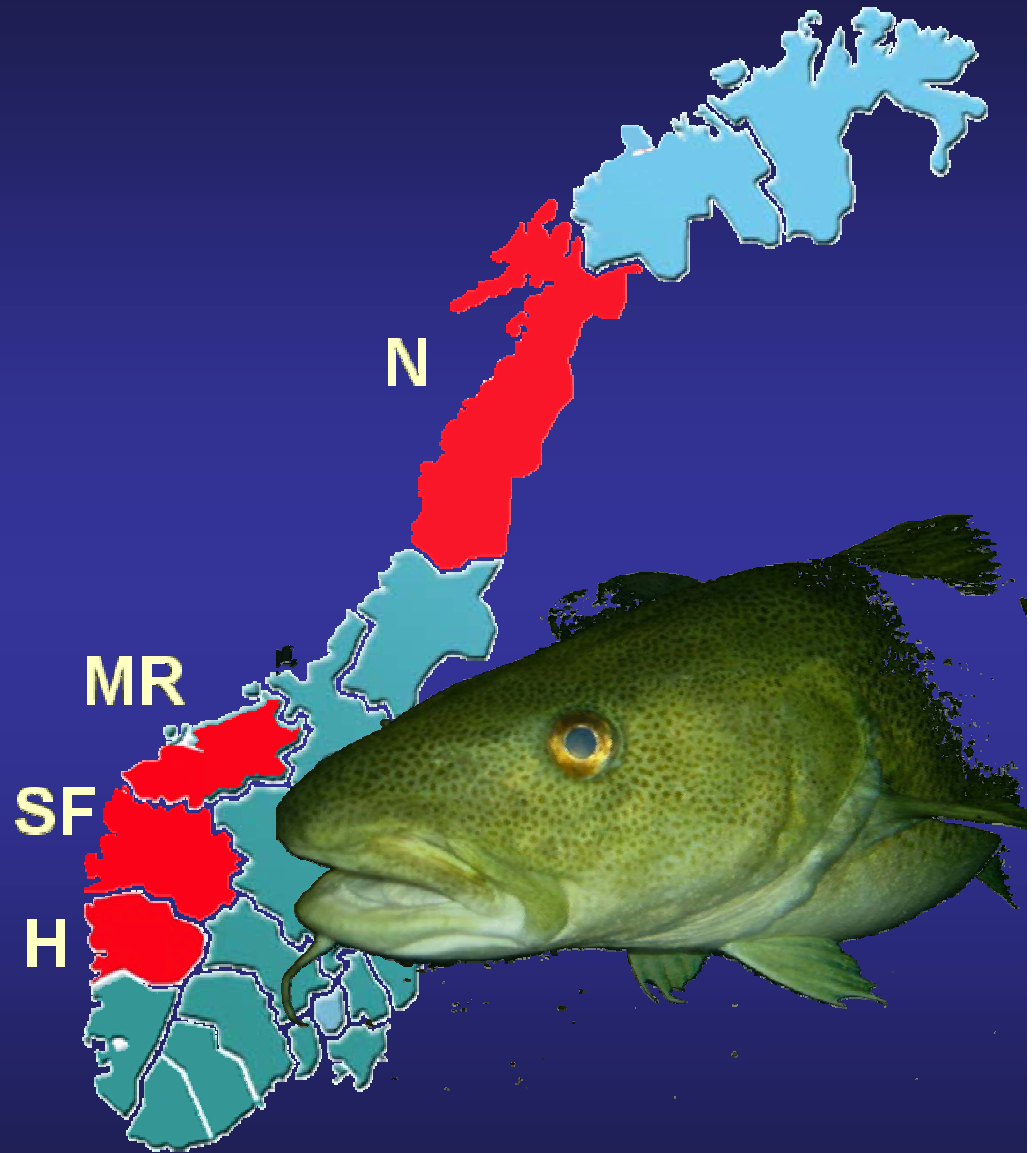
# Oppdrettstorsk

2004 - 2007:

- 428 torsk testa for Noda
- Hordaland – Nordland

Anlegga undersøkt:

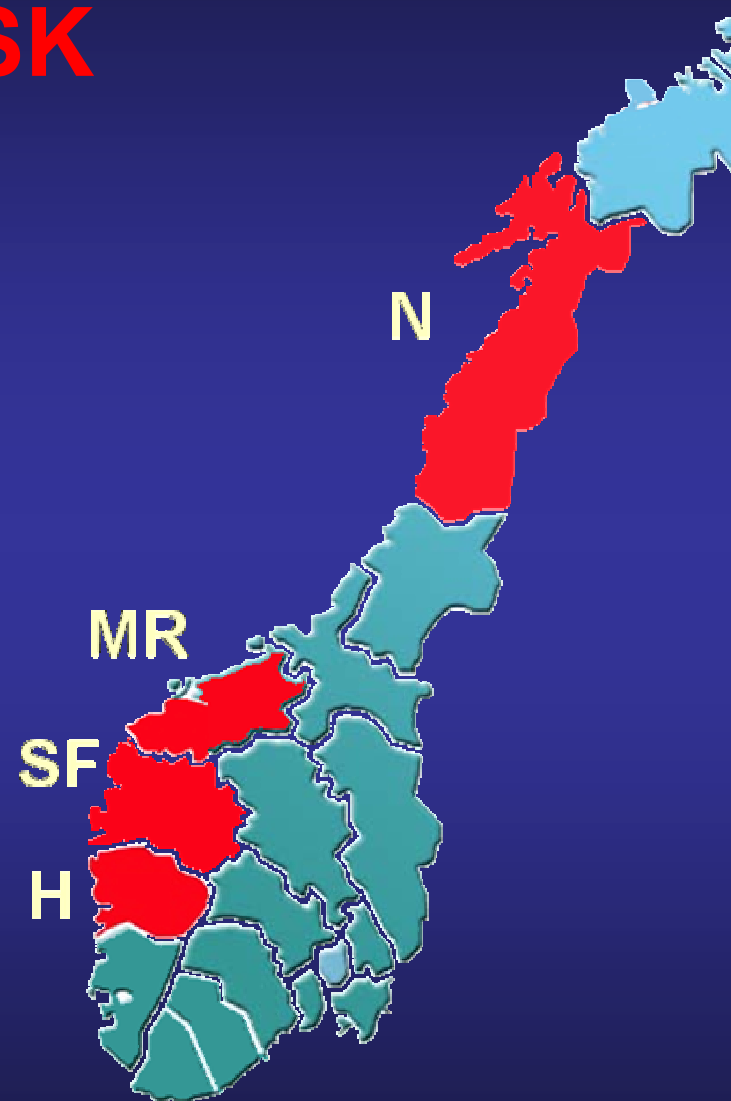
- Ikkje tilfeldig innsamling
- Ingen mistanke om Noda
- Mistanke om Noda



# NODA OPPDRETTSTORSK

% fisk infisert (tal undersøkte)

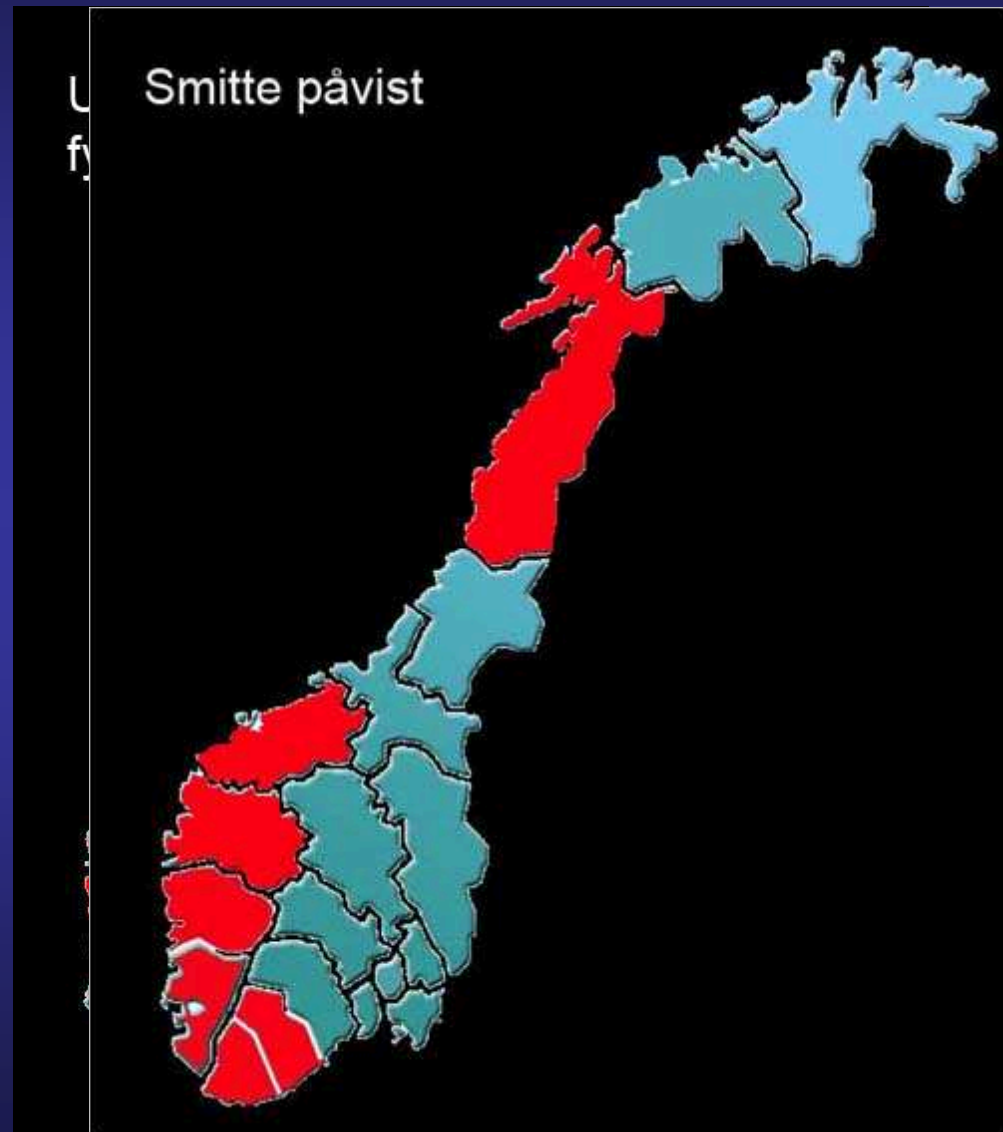
	<b>Noda mistanke</b>	<b>Ikkje Noda mistanke</b>
Nordland	<b>100%</b> (5)	<b>0%</b> (81)
Møre og Romsdal	<b>97%</b> (119)	-
Sogn og Fjordane	-	<b>29%</b> (24)
Hordaland	<b>100%</b> (10)	<b>14%</b> (192)



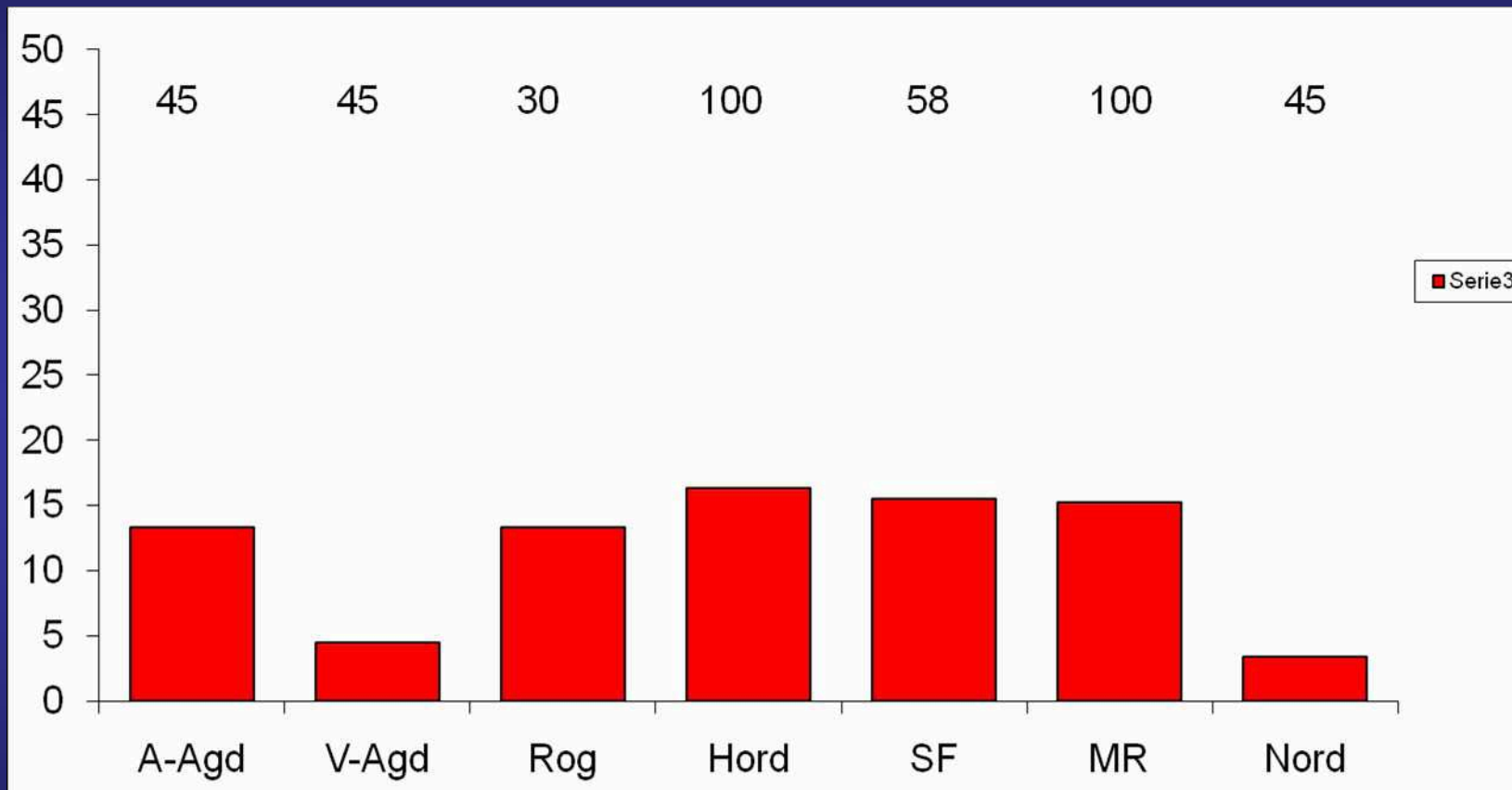
Nylund et al. (In press) Arch. Microbiol.



# Noda, villtorsk



# Noda, villtorsk



CodPath prosjektet, UiB; "Patogener i Villfisk", HI

Karlsbakk, Nylund A, Isaksen, Nylund S, Andersen, Ottem, Sleire, Korsnes, Bergh 2007

# Nodavirus: problemstillingar

- Villfisk smitteberarar
  - i.e. villfanga stamfisk smitta
  - i.e. yngel smitta (?)
  - i.e. virus spreidd med transport
    - fleire virustypar (genotypar)
- Virus kan endre seg
  - meir patogene typar
- Oppdrettstorsk gyt i merd!



# *Francisella* og francisellose



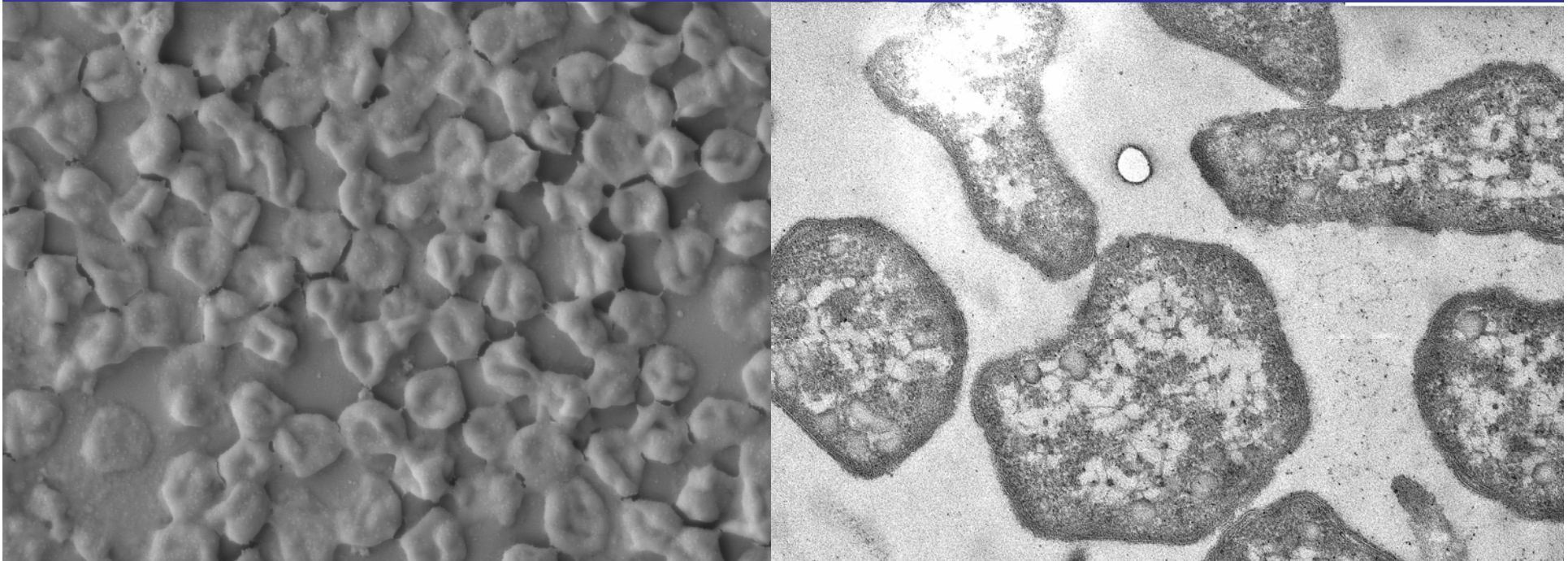
# Kva er *Francisella*?

Intracellulære parasittiske bakterier

- land, ferskvatn, sjø
- pattedyr, fisk, skogflott?

**-FLEIRE SLAG: 4+ ARTAR**

Bilete: Nylund et al. 2006





# Fiskehelse

-2004

-Svært smittsam

-Fiskedød-tap

-Utslakting, stygg  
klinikk

granulom

-Høge sjø

temperaturar?

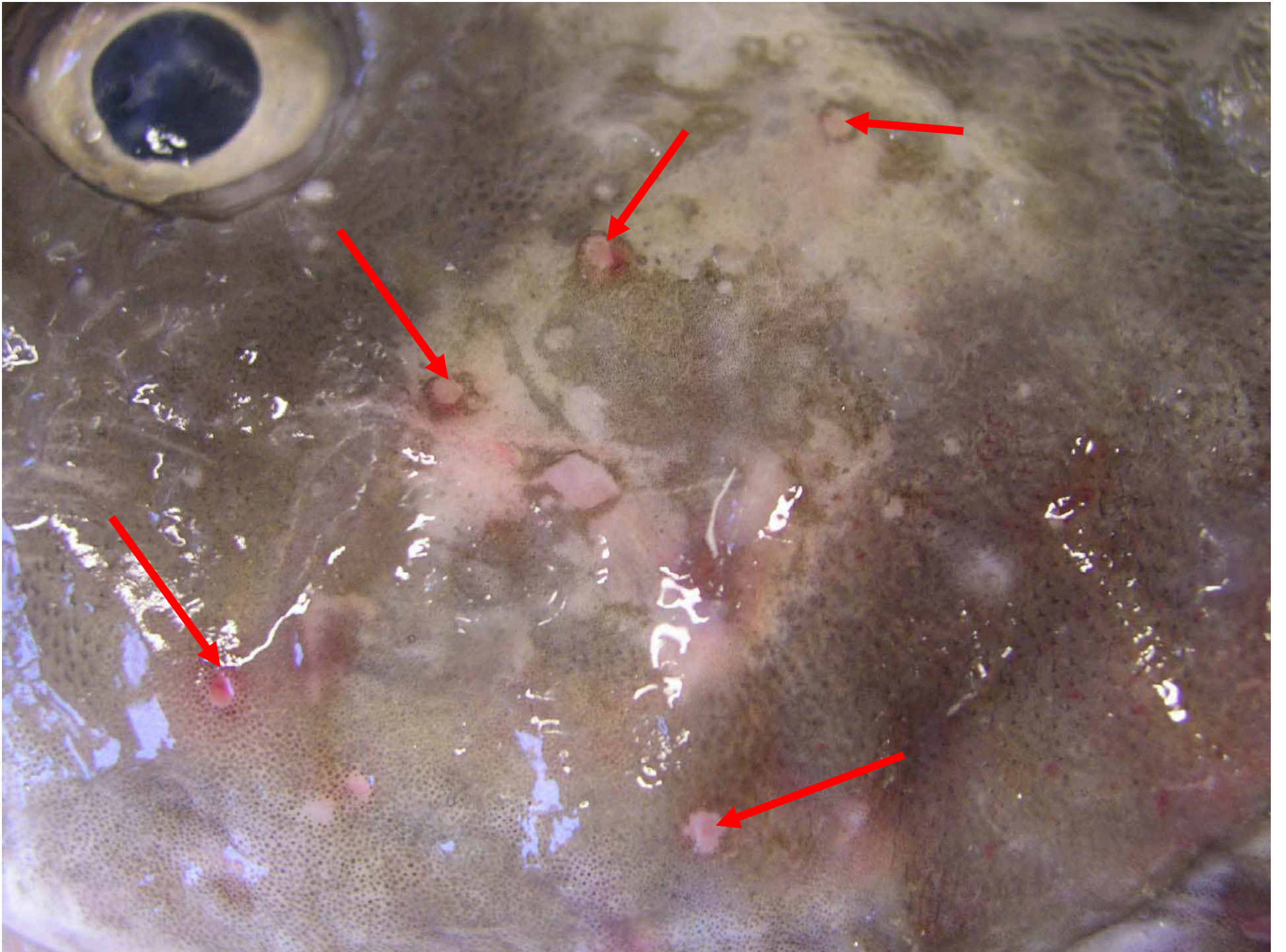




# Bakteriesjukdommen Francisellose





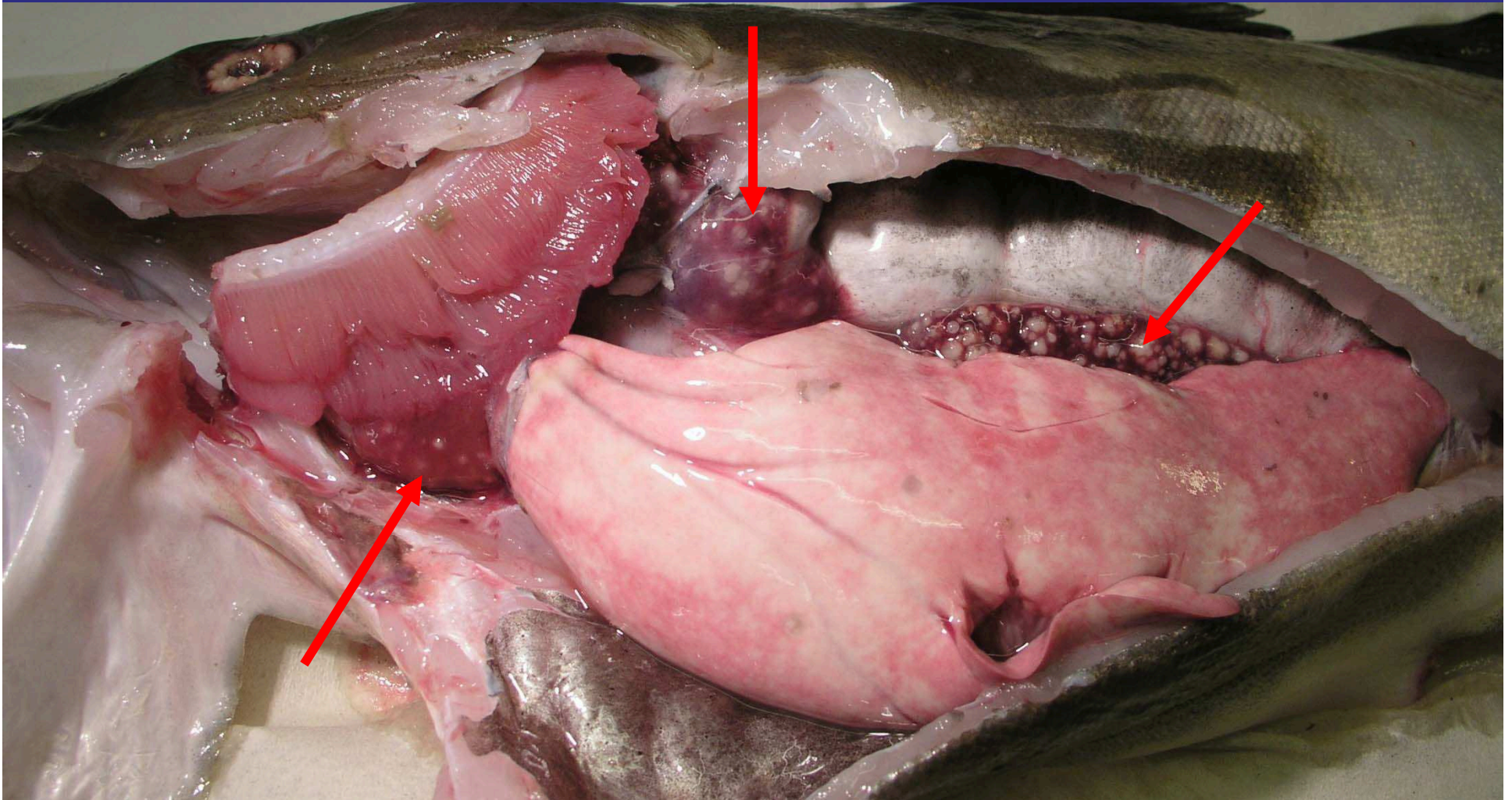








# Francisellose

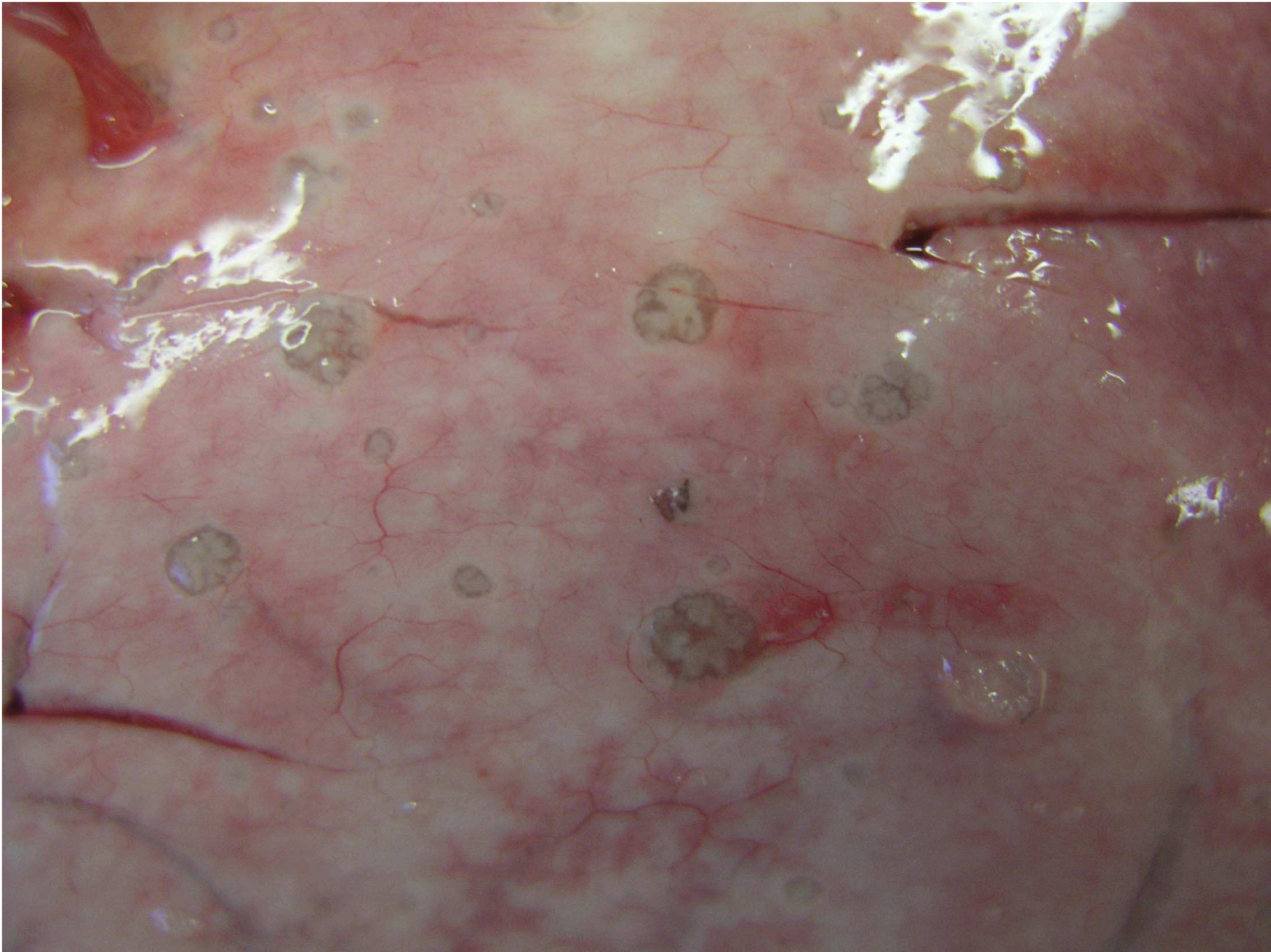




*Francisella* n.sp.







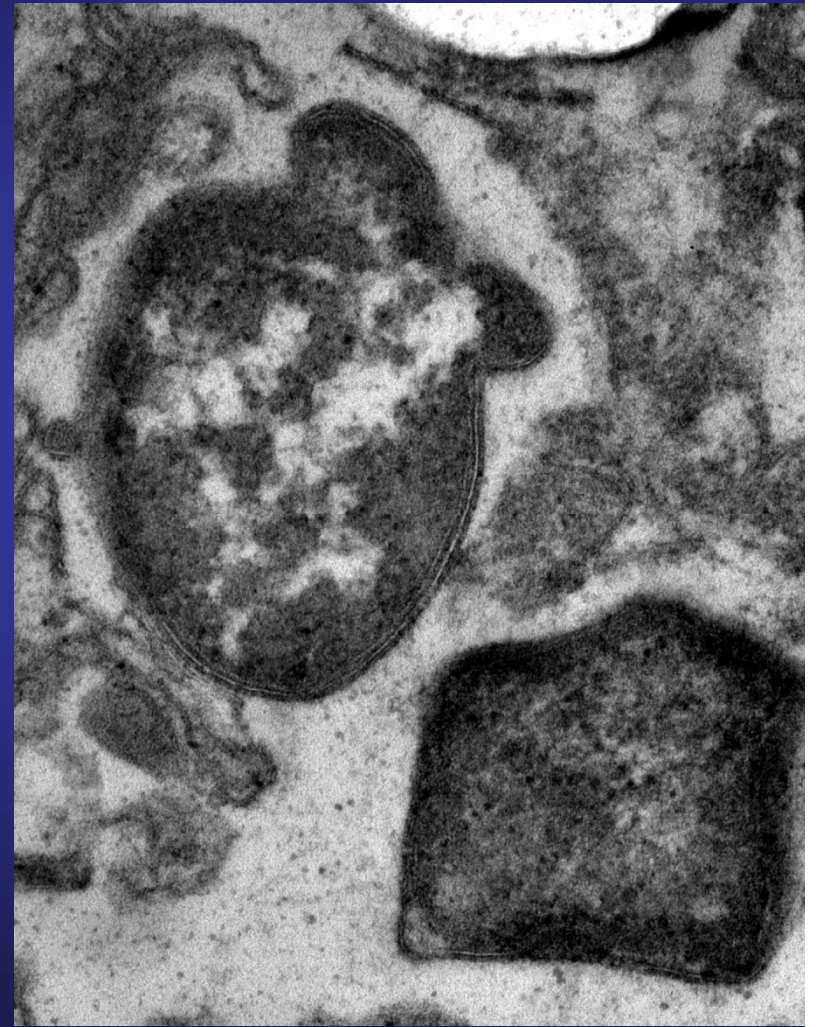
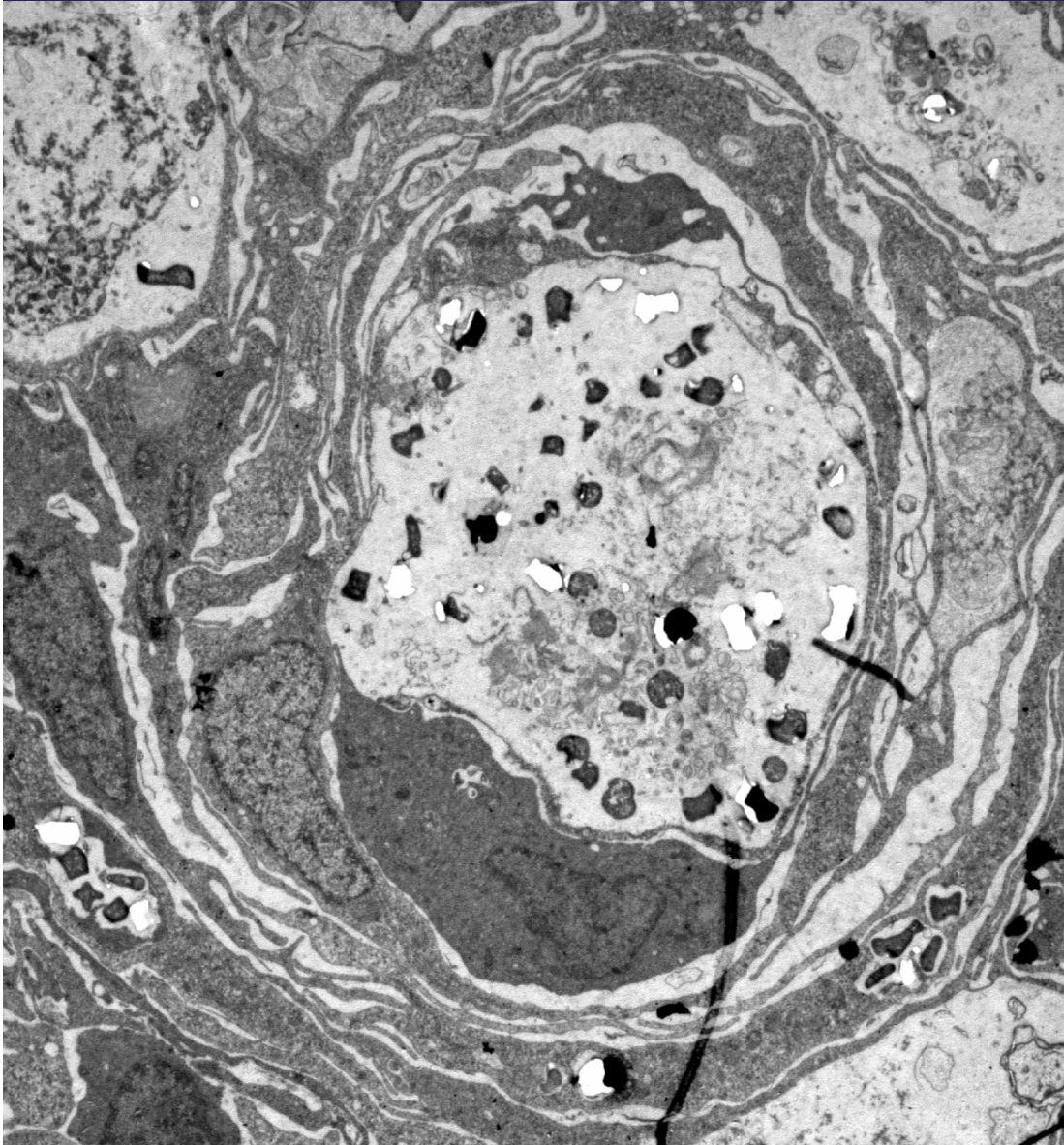


# MILT





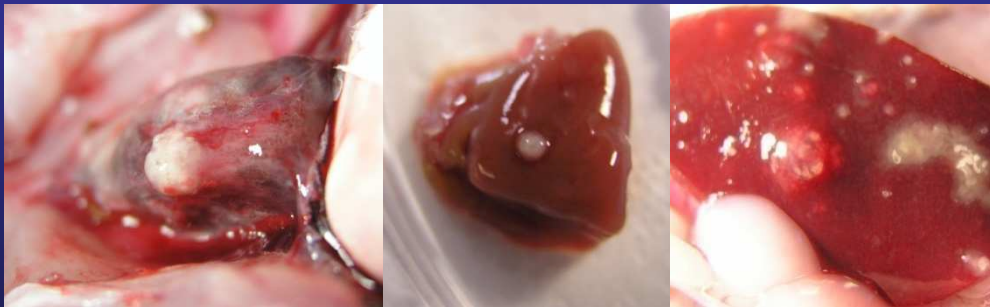
*Francisella* n.sp.





# Case: *Francisella*, Hordaland

- Lagra fisk
  - "3 veker"
  - 91% klinisk sjuk (20/22)
- Nyleg teken fisk
  - ikkje francisellose
  - 3/30 positive (ct 40+)



Men: Fisk må ha gått fleire månadar

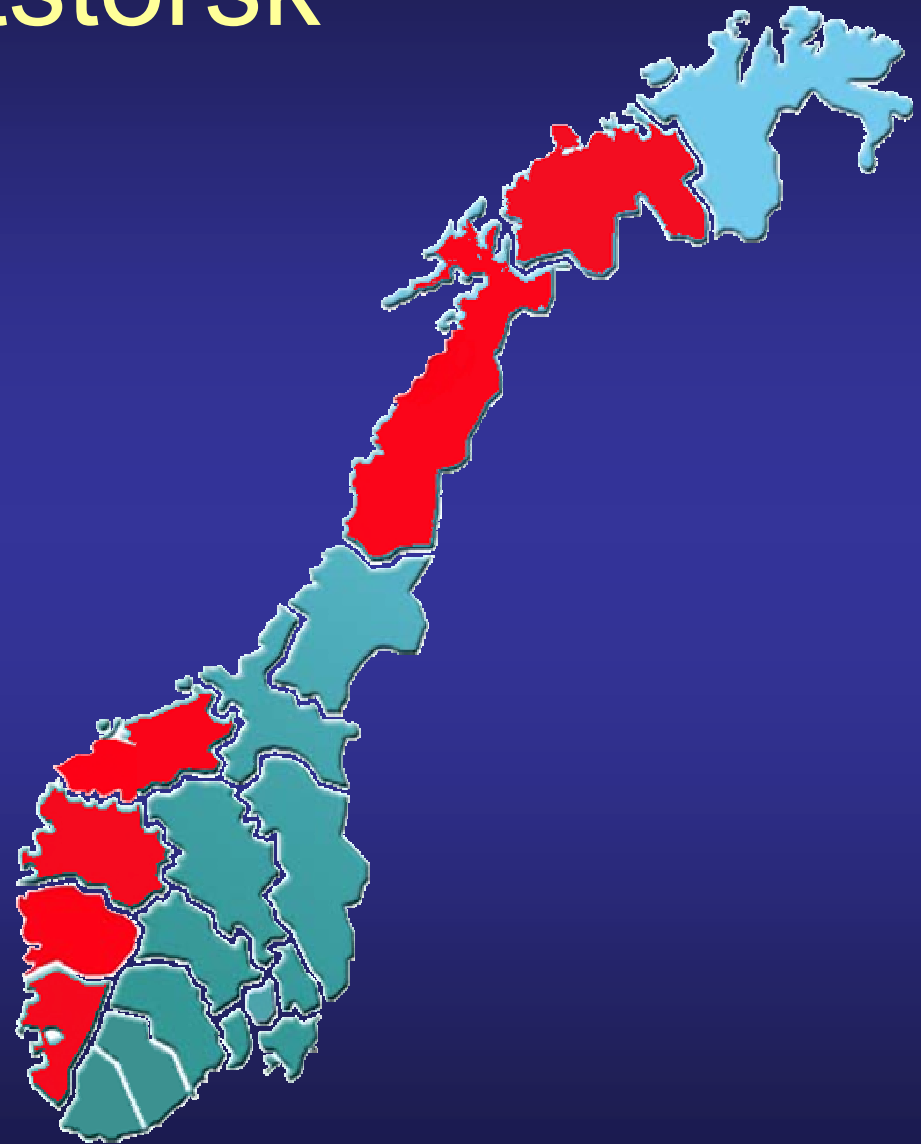


# Oppdrettstorsk

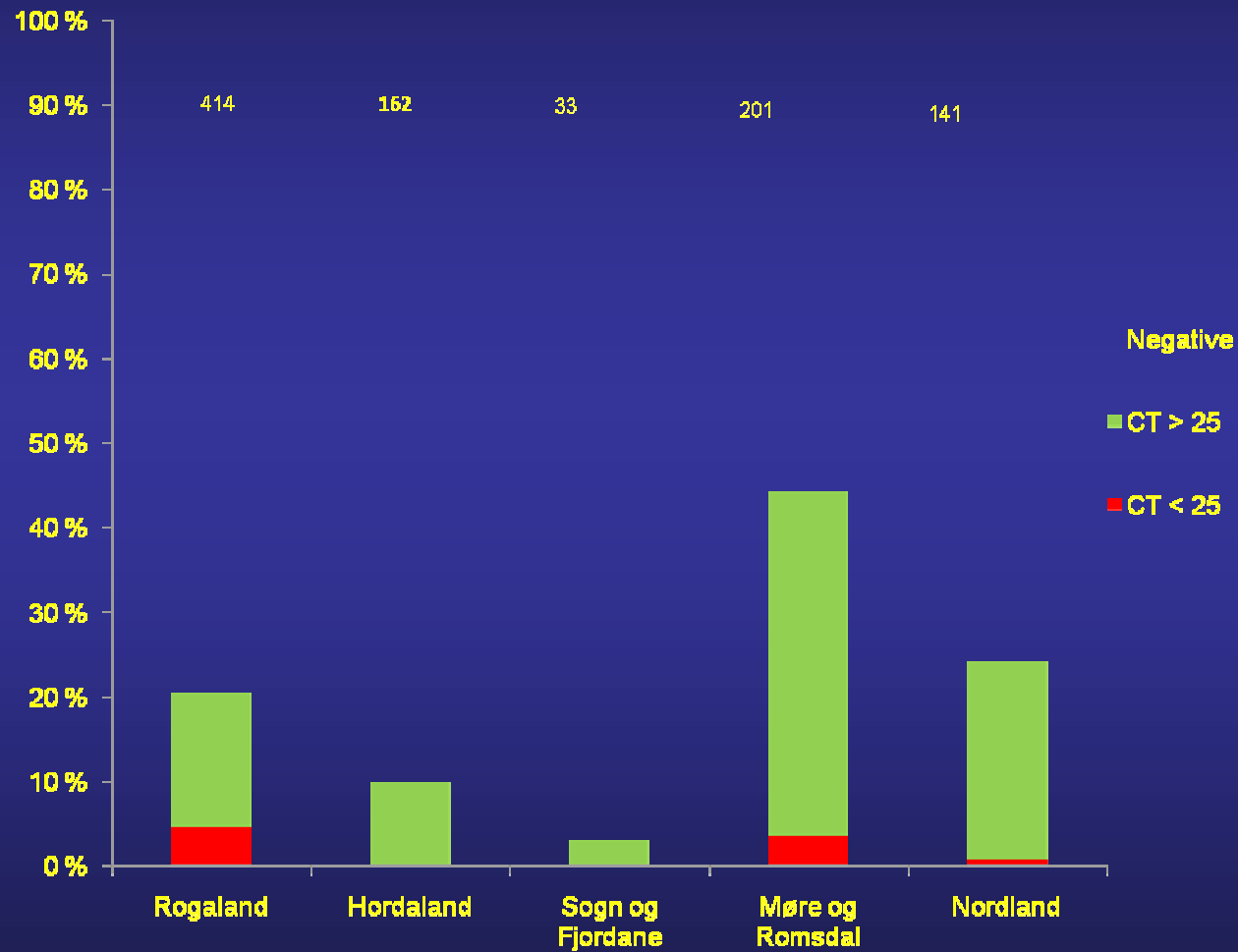
## *Francisella*

2004 - 2007:

- 987 fisk testa for *Francisella*  
Rogaland - Troms
- Frisk fisk
- sjuk fisk
- mistanke om sjukdom



# Oppdrettstorsk



# *Francisella*, undersøking av villtorsk

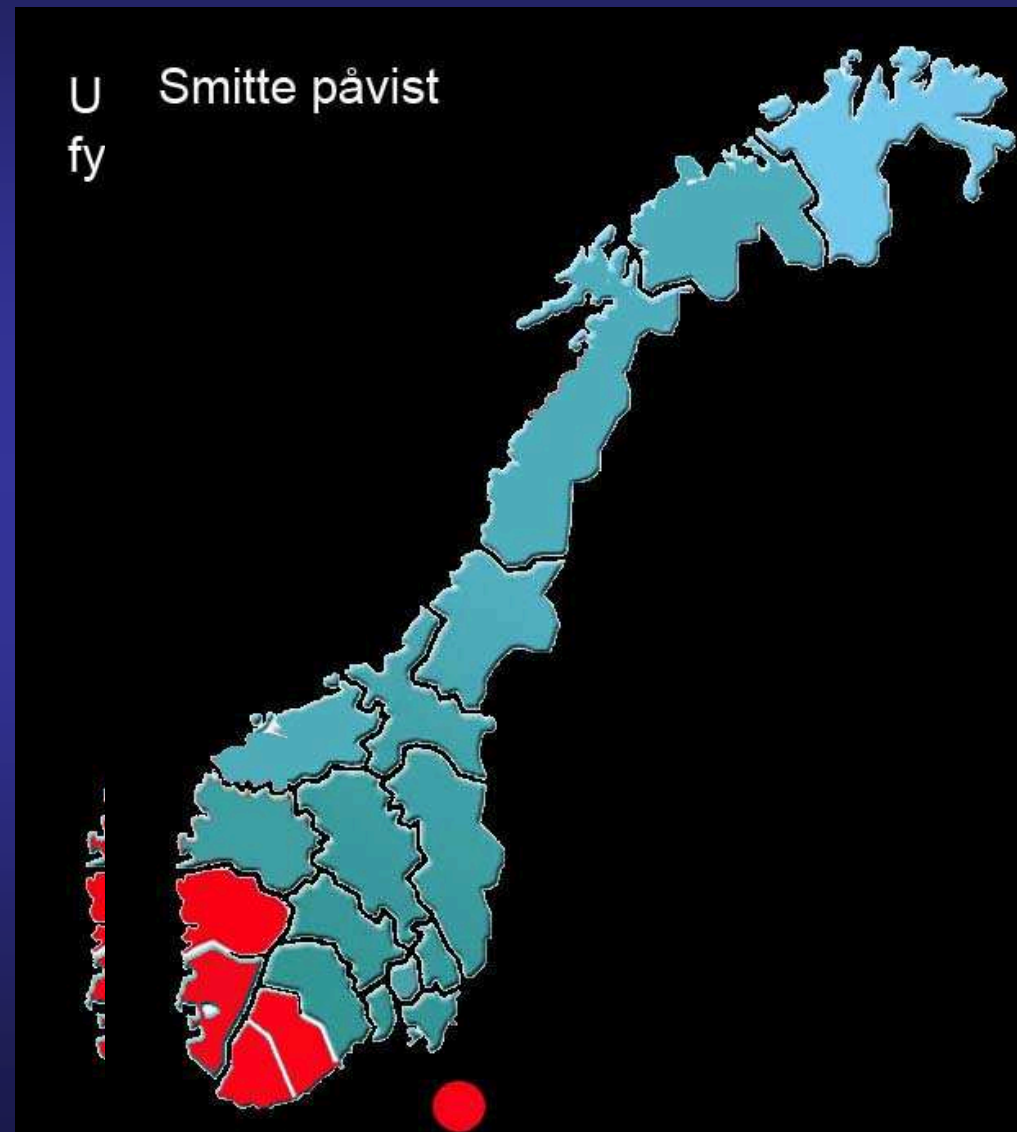
## *Francisella*

2004 - 2007:

- 429 fisk undersøkt Rogaland - Troms
- "Frisk fisk"
  - Klinikk: 2 villfisk
  - Sørlandet

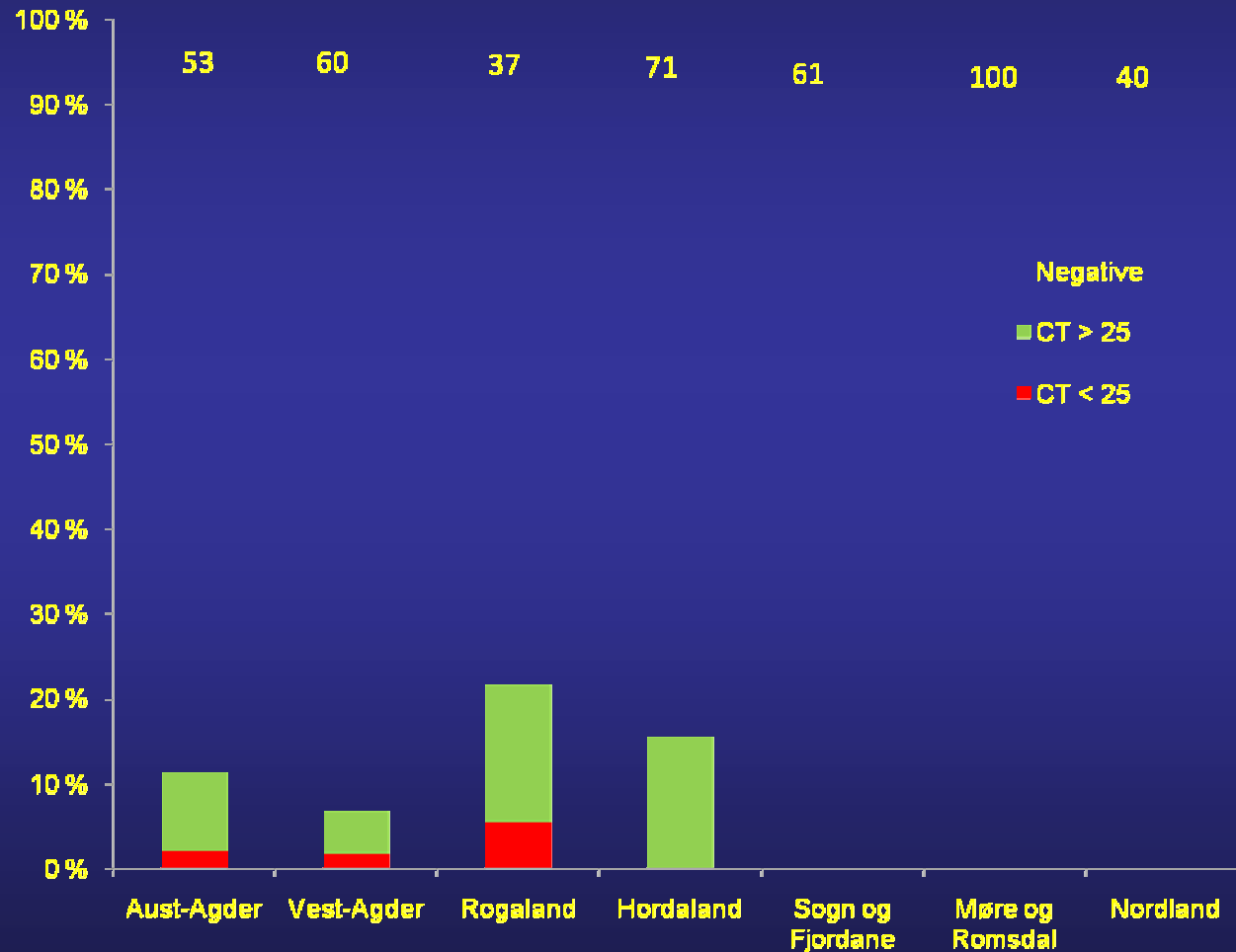
"CodPath"

Ottem et al. (In press) Arch. Microbiol.





# *Francisella*, påvist i villtorsk



*Kan dyrkast,*

*skål, flytande*

*Francisella nsp.*



Temp: 6 – 20 C



# Smitteforsøk – *Francisella* sp.

Periode: 4. februar – 6. juni 2005 (4 mnd)

Fiskestørrelse: ca. 15 gram ved start

---

Grupper	N	7-12 døgn	Co- hab.	122 døgn	% død
1. Kontroll	60	0	-	0	0
2. <i>Francisella</i>	30	12	20	23 (10)	77 (50)
3. Homogenat	30	0	-	4	13

---

Nylund et al. (2006) "*Francisella* sp. (Family Francisellaceae) causing mortality in Norwegian cod (*Gadus morhua*) farming". Arch Microbiol 185: 383-392

# Smitta torsk (7-12 d.e.s)



Nylund et al. (2006)

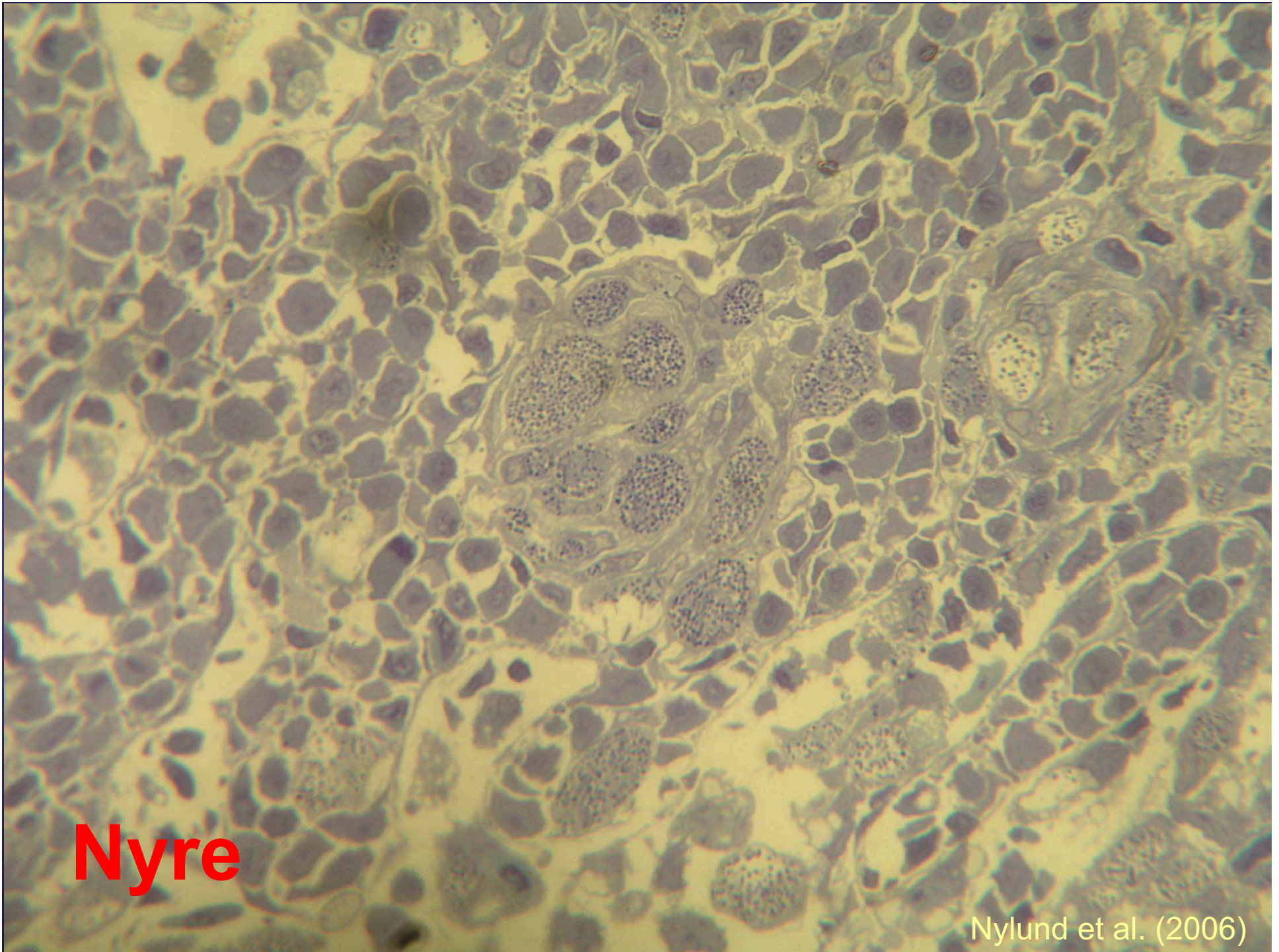




**TORSK**

Nylund et al. (2006)

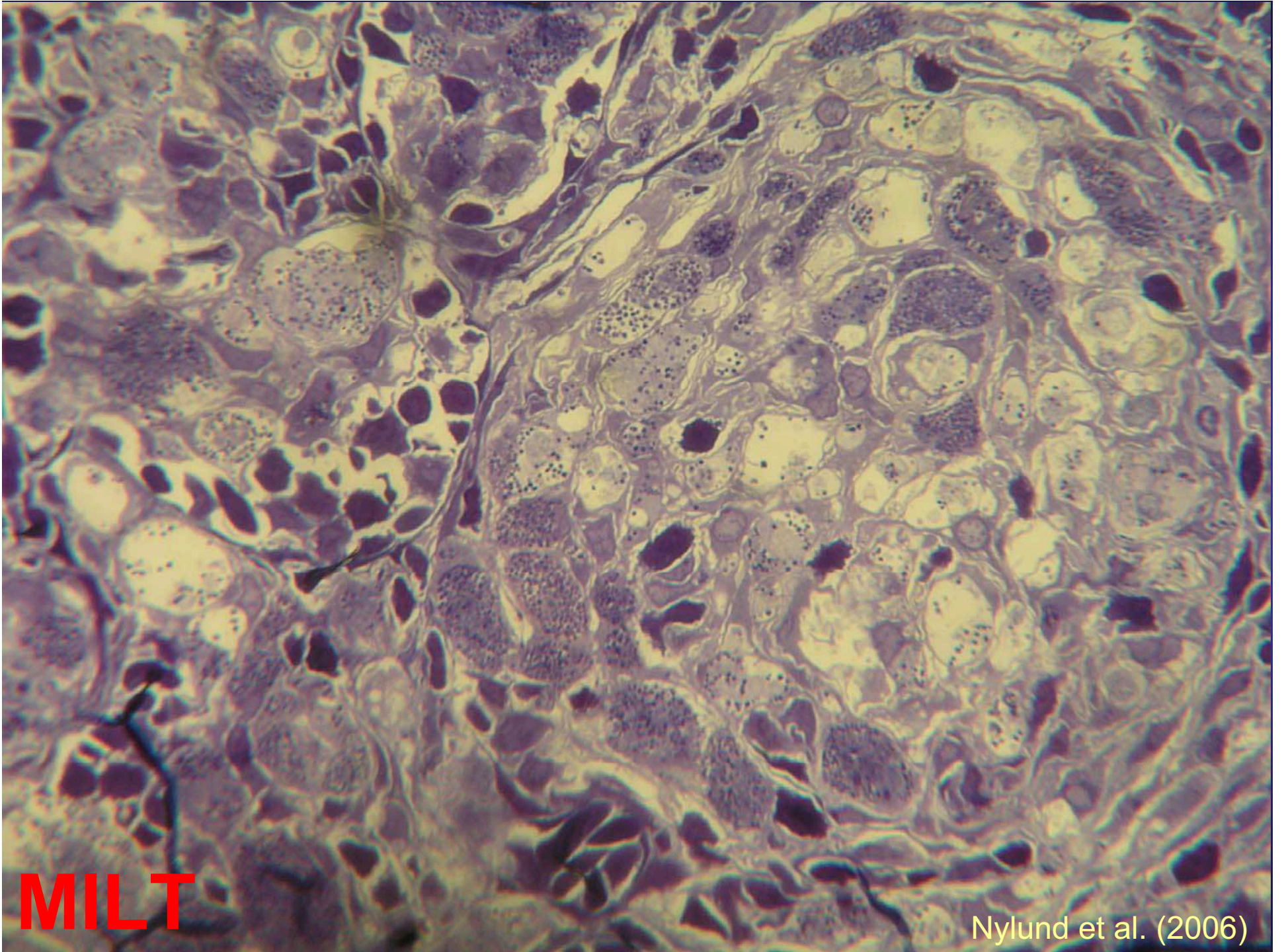




**Nyre**

Nylund et al. (2006)





**MILT**

Nylund et al. (2006)



Torsk, 122 dager

20 gram



Nylund et al. (2006)

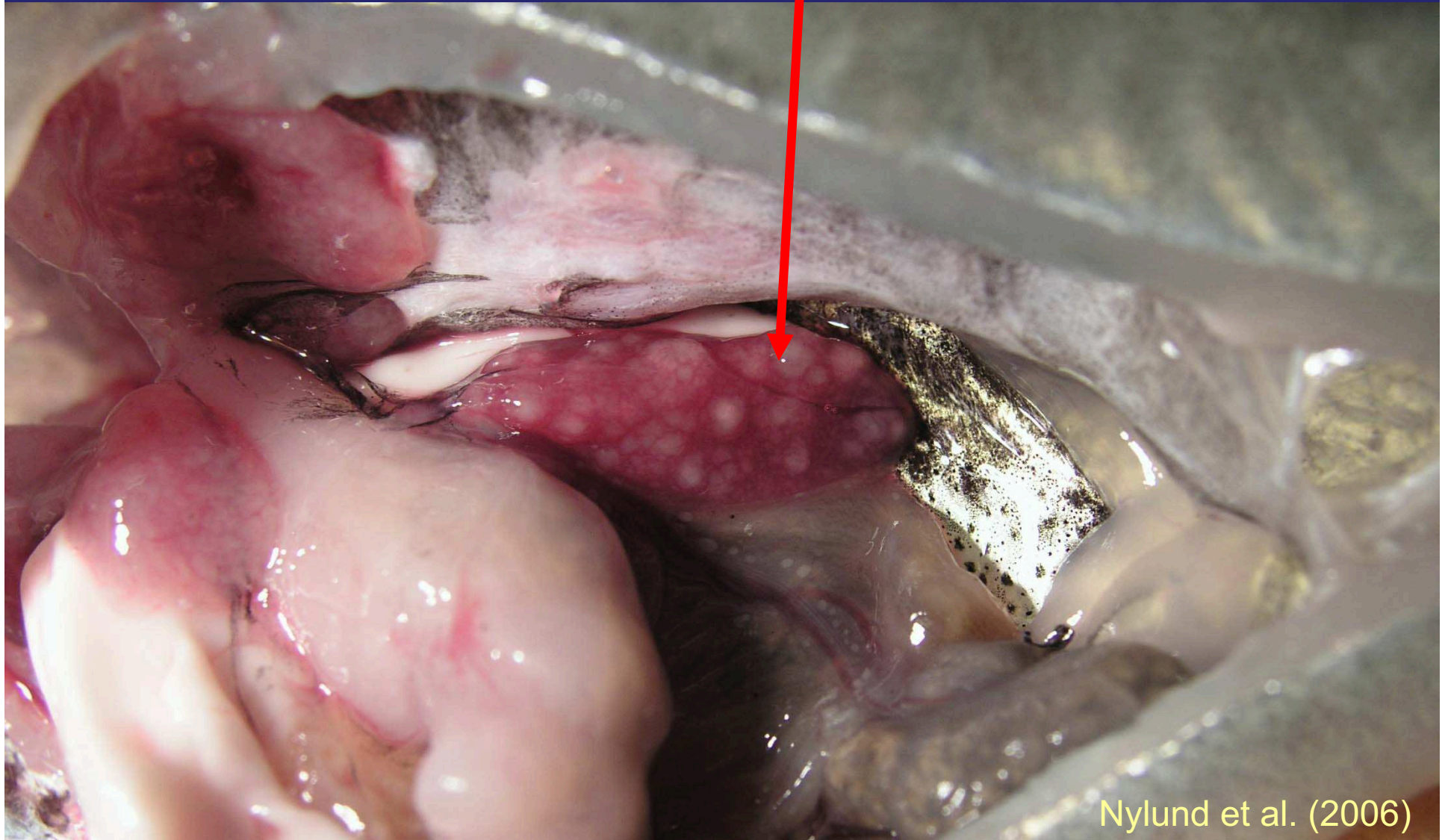




Nylund et al. (2006)



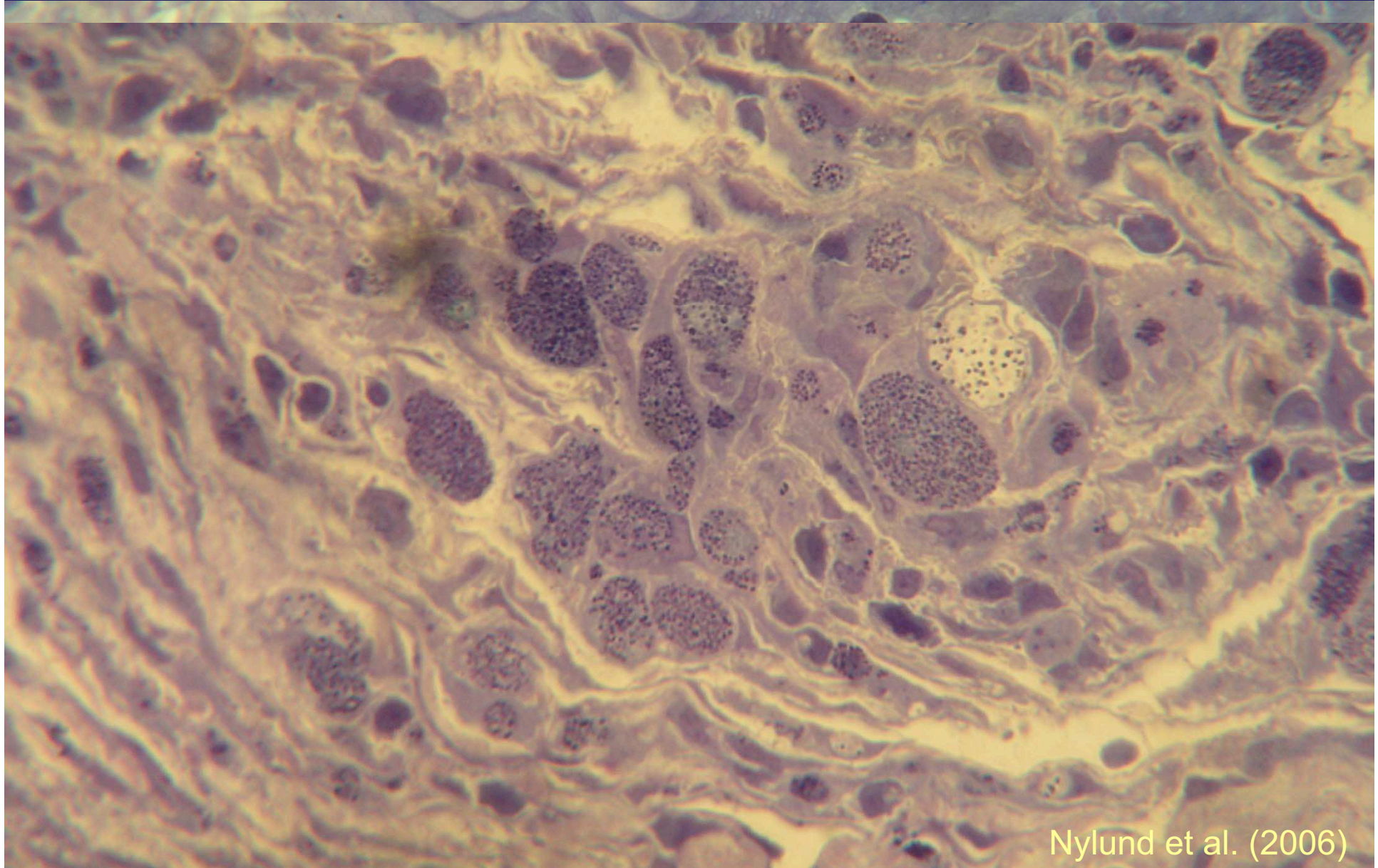
MILT



Nylund et al. (2006)



# Hud



Nylund et al. (2006)

# Konklusjon - Smitteforsøk

- *Francisella* sp. er årsak til sjukdom

## Smitte i bukhola

- Høg mortalitet, torsk

## Kohabitant smitte

- ~ 50% mortalitet
- Granulom: nærare 100%



# Smitteveier

- **Horisontal**

Fisk – Fisk

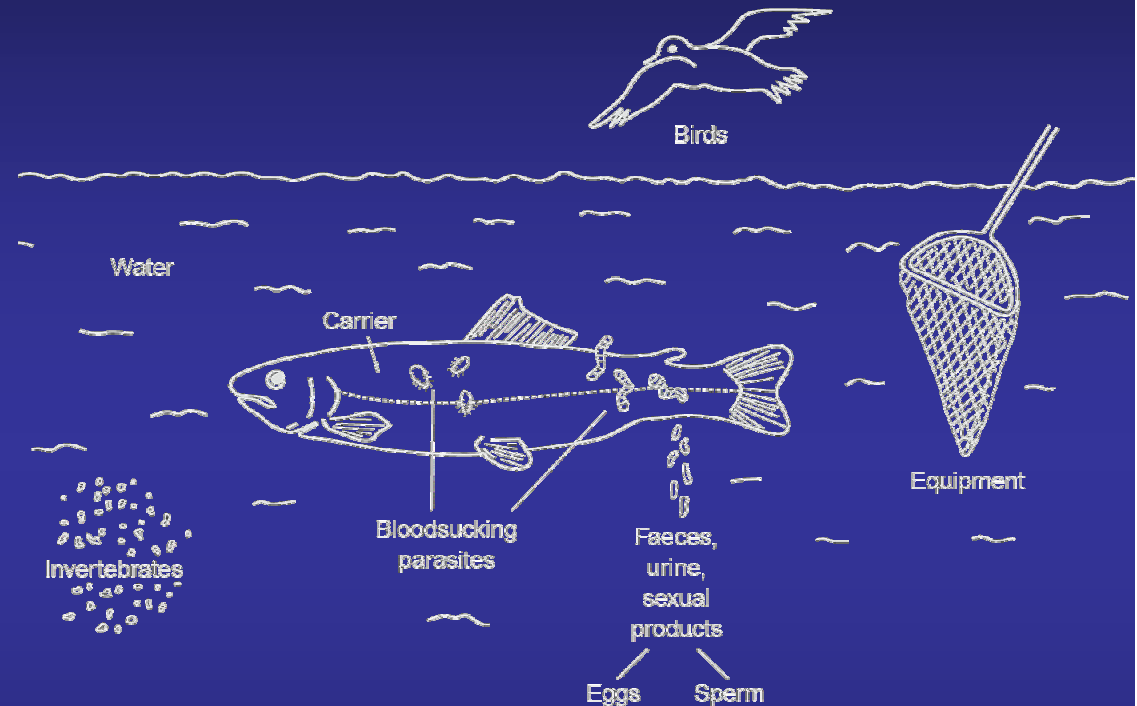
Oppdrett - Vill

Vannbåren

Transport av fisk

- **Vertikal**

Morfisk – avkom

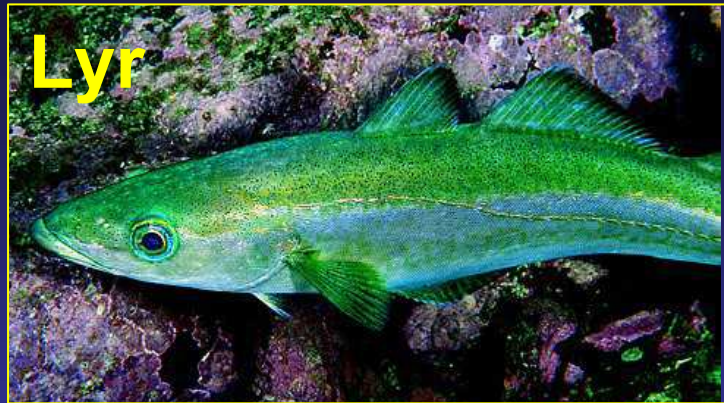


# Smittekilder i oppdrett...

- Villfisk?
  - same art
  - andre artar?
- Villfanget stamfisk?
- Vatn?







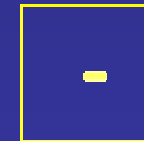
Francisella



Noda



Francisella



Noda



Francisella



Noda





Francisella



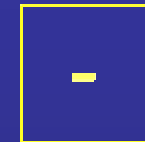
Noda



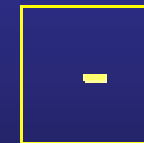
Francisella



Noda



Francisella



Noda







Francisella



Noda



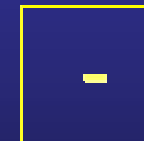
Francisella



Noda



Francisella



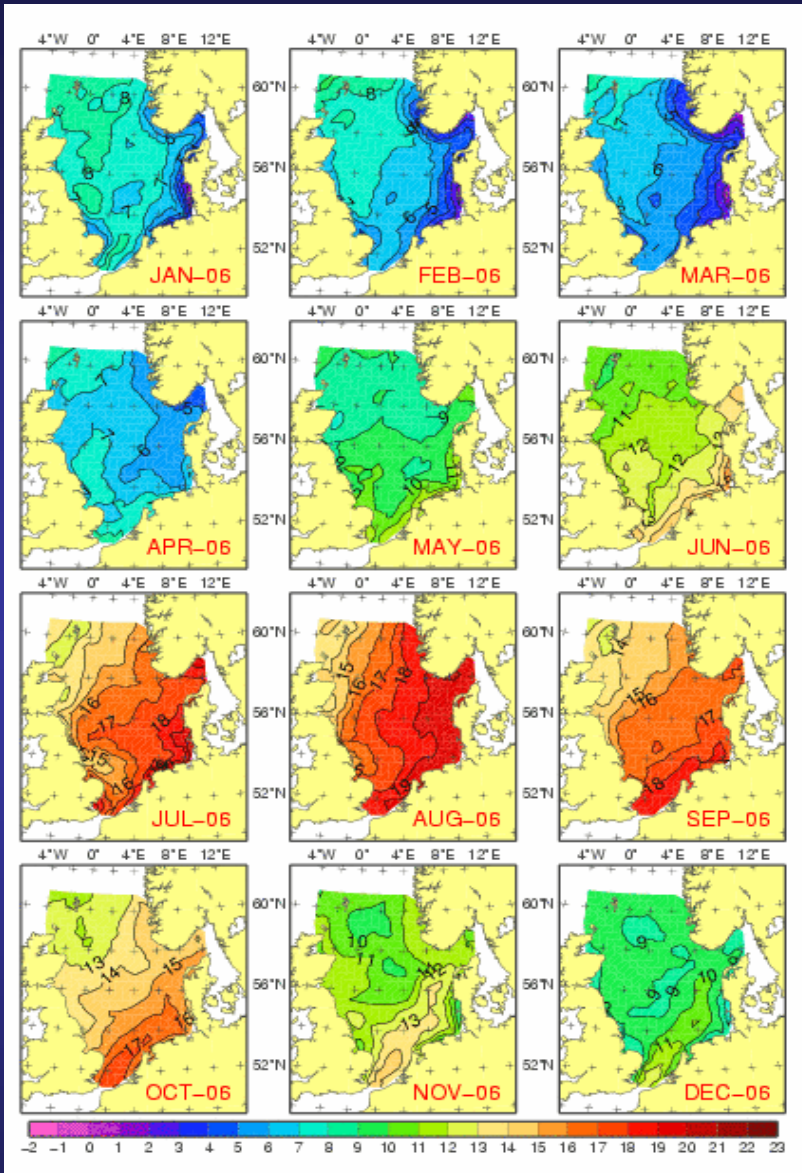
Noda



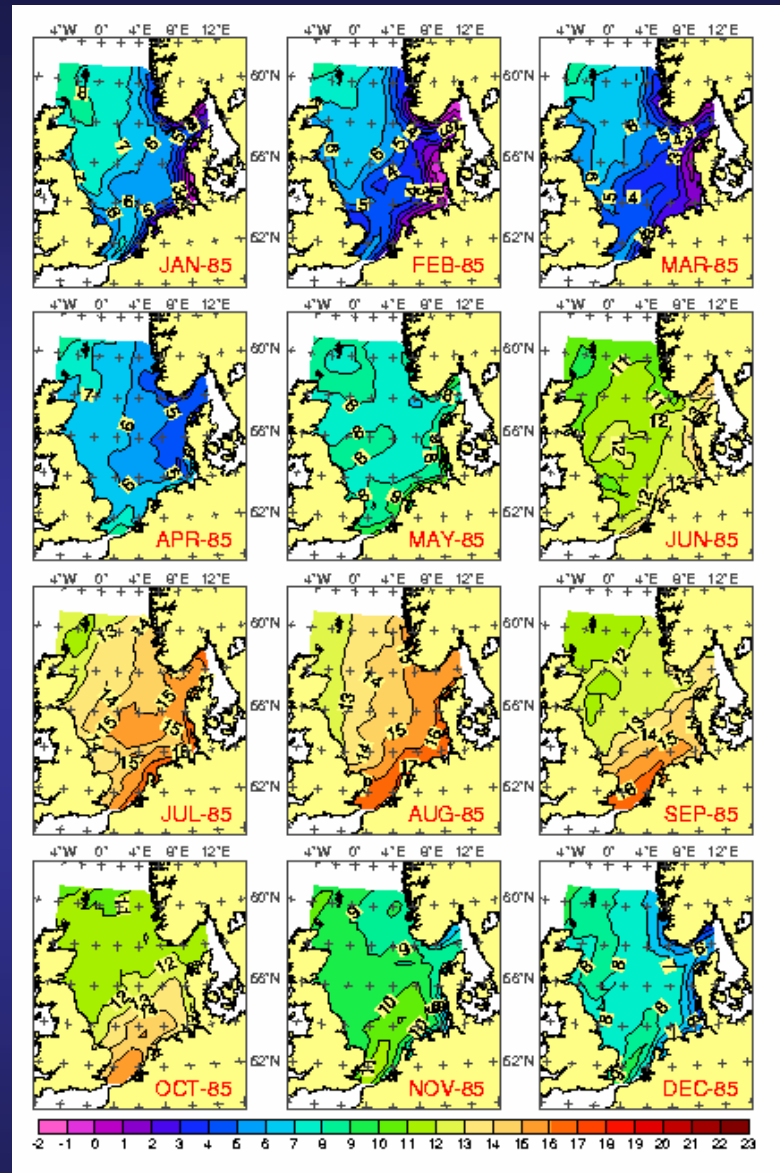
# Konklusjoner - *Francisella*

- *Francisella* sp. er alminneleg hjå villtorsk langs vest- og sørlandskysten
- Fleire ulike fiskeartar er berarar av *Francisella*
- Ingen genetiske forskjellar.....
- *Francisella* bakterien innført?
- Sjukdommen francisellose er assosiert med høge sjøtemperaturer





2006



1985

## *Francisella piscicida* n. sp.

Korleis leve med *Francisella*?

Vaksinasjon?

Smittefri stamfisk?

Merd-utforming - temperaturar?

Bedre forståing:

smittespreiing

risikofaktorar

nøkkелvertar i havet



# Omdømme

*Francisella tularensis*

humanpatogen

tularemi - harepest

svært smittsam

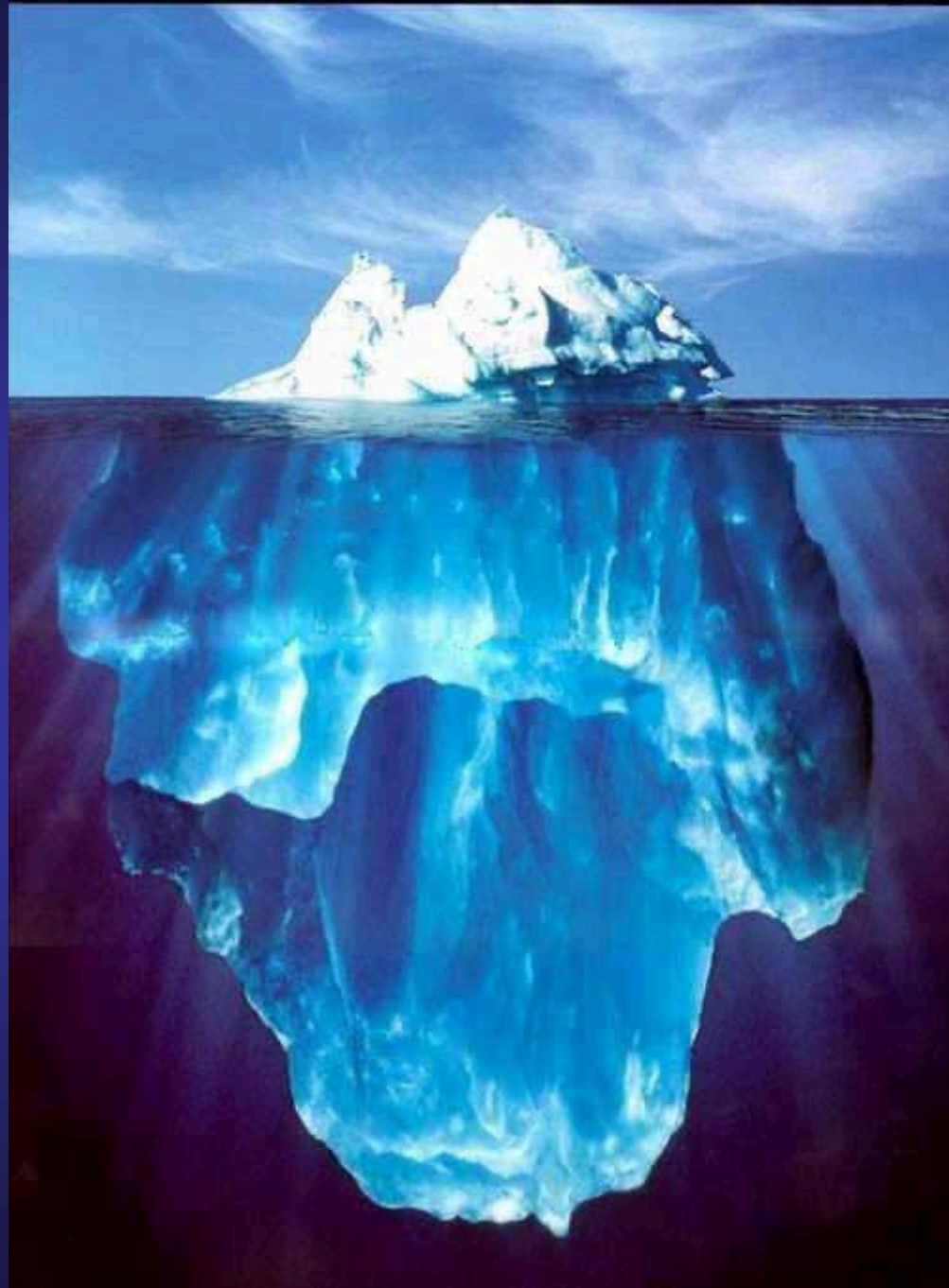
biologisk våpen - bioterrorvåpen

*"Francisella"*

land med tularemi-problem

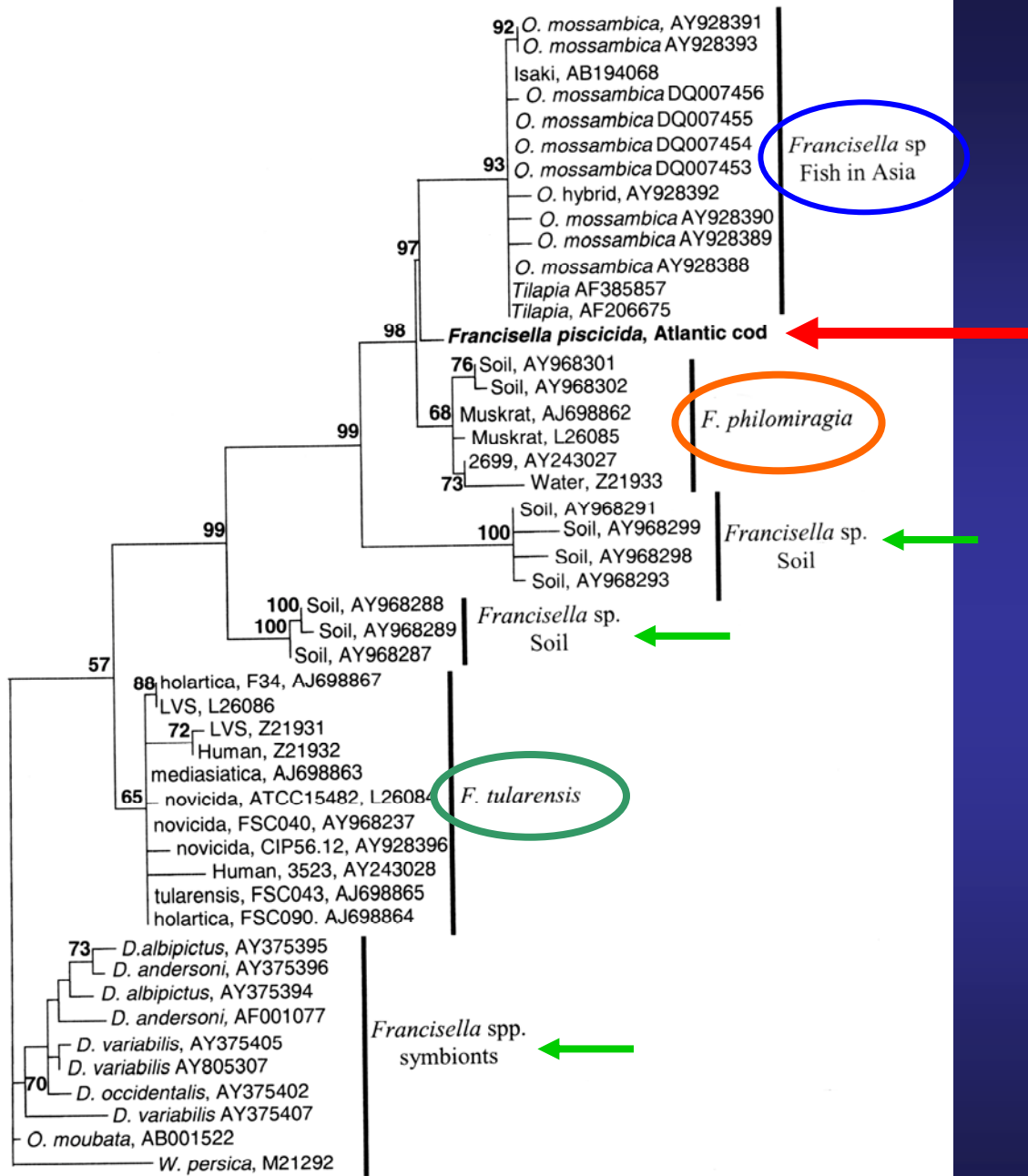
negativ klang

e.g. Japan



TAKK





Slektskap til  
*Francisella*  
 fra torsk  
 16S

# Prosjekter - Francisella

"CodPath - Bakgrunnsnivåer av patogener hos torsk" (UiB, HI)

- Virus
- Bakterier
- Parasitter

NFR

"Torskehelse – Kartlegging av sjukdomsagens i Hordaland" (UiB)

- Nodavirus
- *Francisella* sp.

Hordaland Fylkeskommune

"Patogener i Villfisk" (HI)

Nodavirus  
Parasitter

Wildagent (HI)

- Nodavirus
- *Francisella* sp.
- VHSV

Areapatogen (HI)

Nodavirus  
Francisella



# Referansar

