Nofima
Norwegian Institute of Food, Fisheries and Aquaculture Research

Nefrokalsinose på regnbueørret

En sammenligning av tre diagnostiske metoder: makro, røntgen og histologi



Kirsti Hjelde
Forsker, veterinær



Nofima Sunndalsøra

Fiskeforsøk siden 1971, røntgenlab siden 2004



Hva er nefrokalsinose?

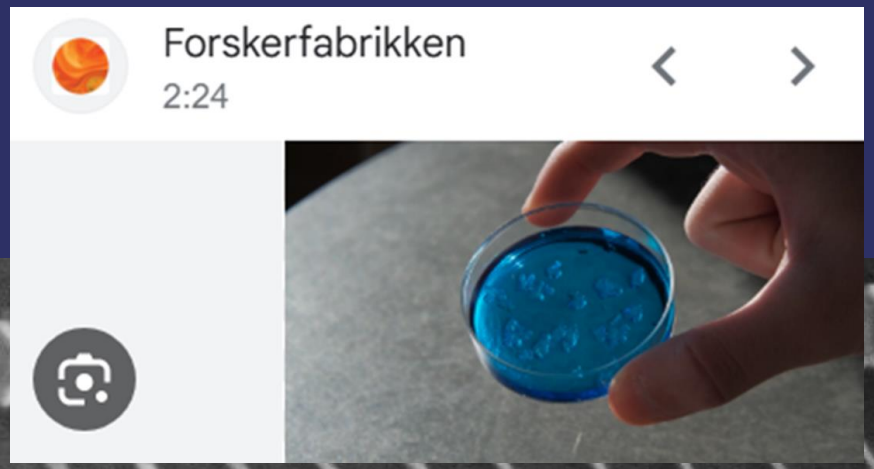
Nofima
Norwegian Institute of Food, Fisheries and Aquaculture Research

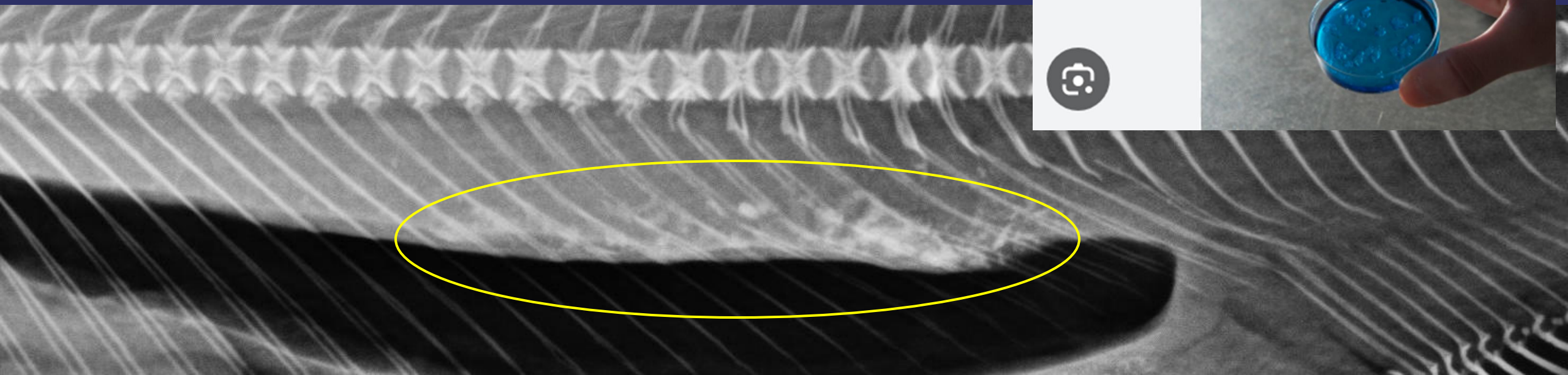
Forkalkninger i nyrevev.

-og betennelsesprosessen rundt? Eller sporene etter utstøtte nyresteiner?

Hva med plugger i urinlederne og blærestein?

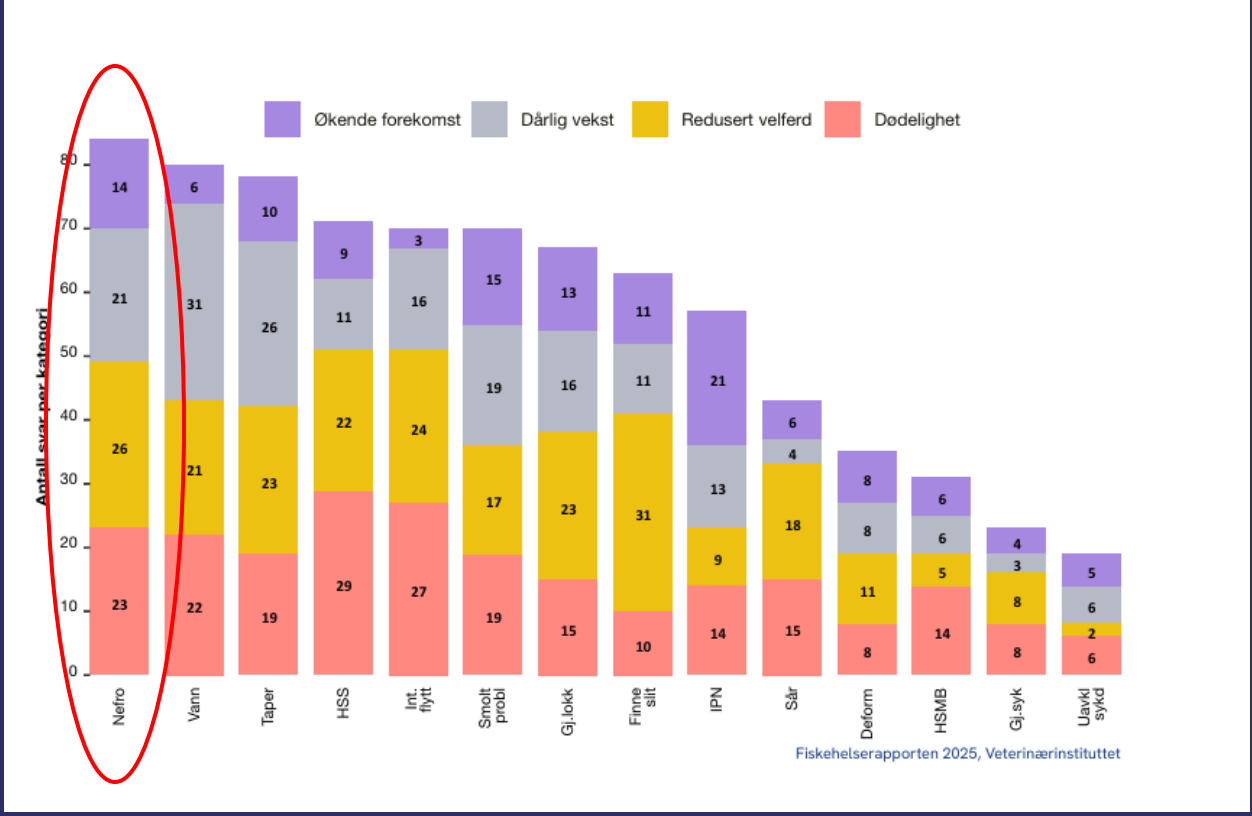
Det er mange måter å lage en nyrestein på. Dette er et symptom, ikke en sykdom.





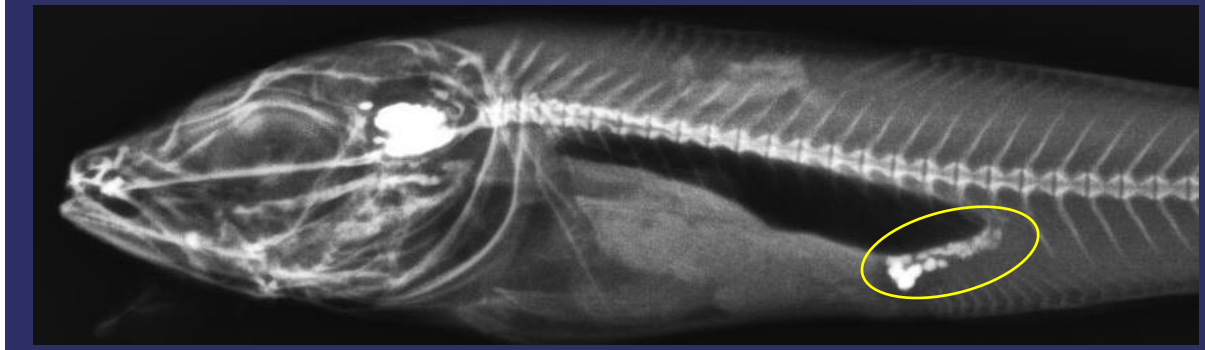
Er nefrokalsinose et problem?

- Beskrevet i regnbueørret ‘alltid’
- Vanlig problem i regnbueoppdrett
- Økende problem i lakseoppdrett
- …og også i oppdrett av marine arter?



Skader det fisken?

- Nyrene har stor overkapasitet for å lage urin
- Smerte?
- I alvorlige tilfelle blir fisken anemisk og immunsupprimert
- Vevet blir skadd og betent, utførselsrør tettet igjen =>uremi, kroppen kan ikke skille ut avfallsstoffene
- Fisk kan overleve nefrokalsinose, men hva koster det?



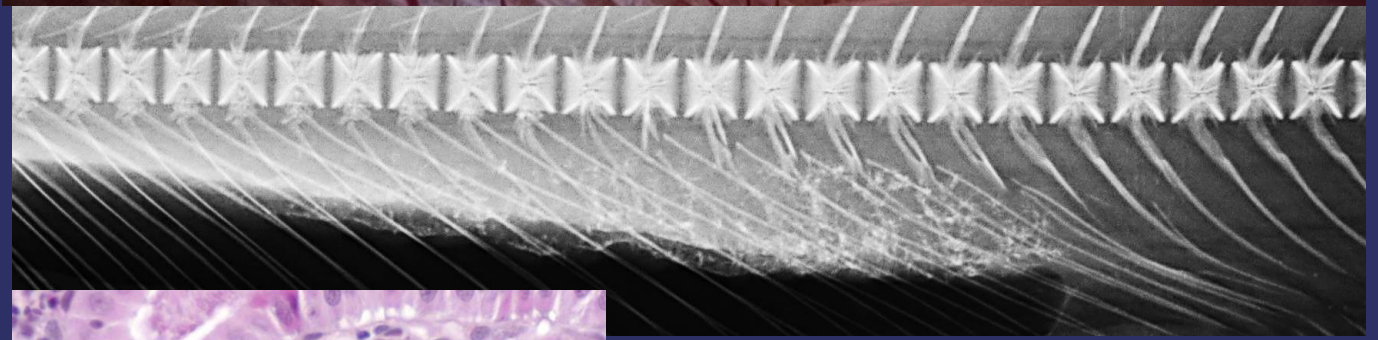
Produksjonslidelse, noe vi gjør eller ikke gjør skader nyrene til fisken.

Sammenligning av tre metoder for nefrokalsinosediagnostikk:

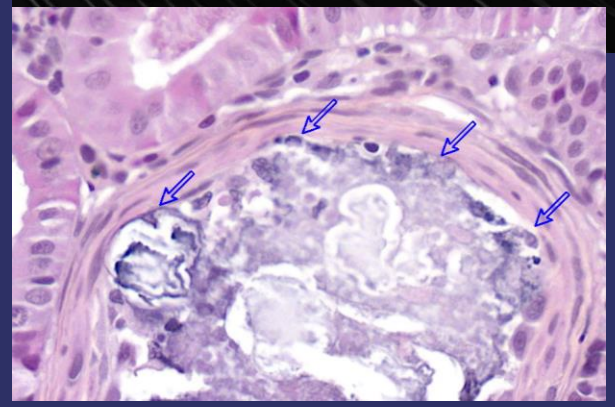
Makrocoring. Hva ser vi på nyreoverflata?

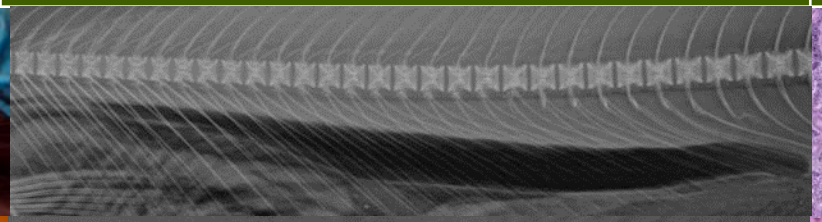
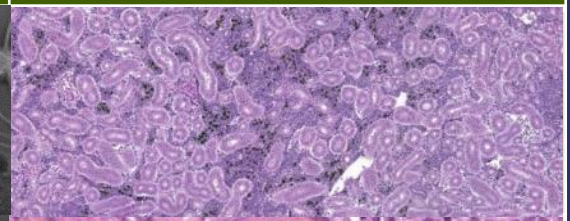
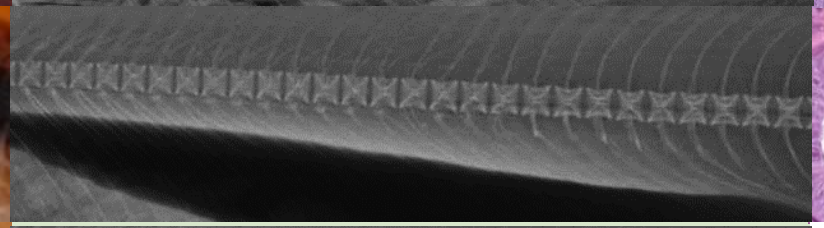
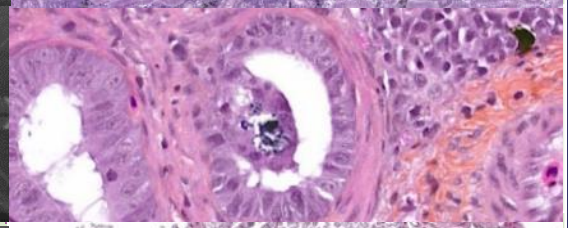
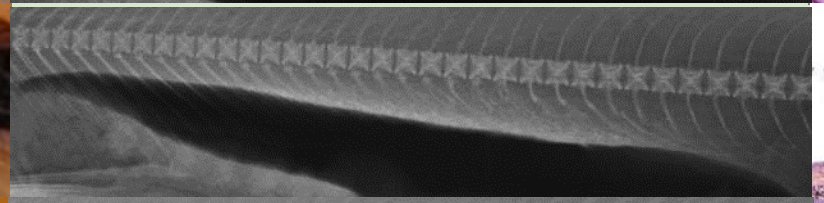
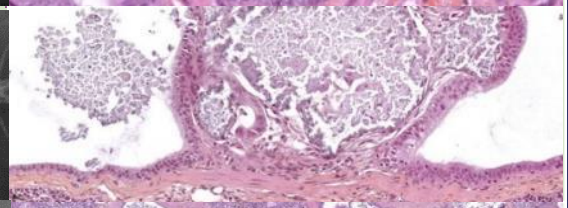
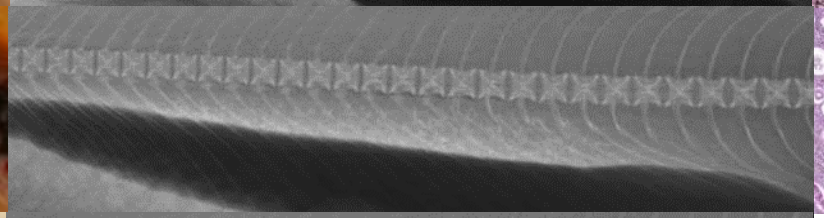
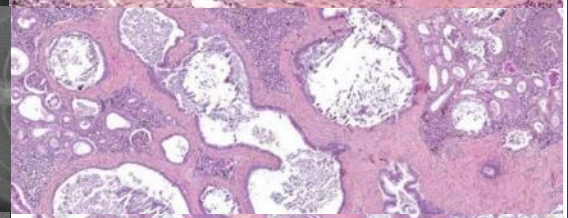
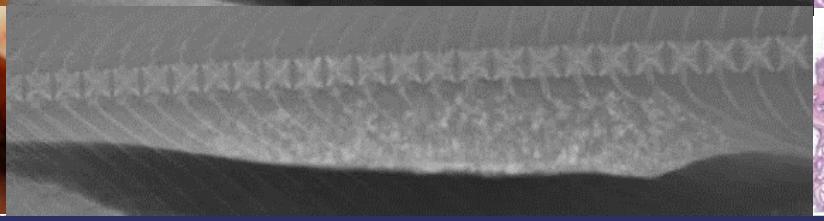
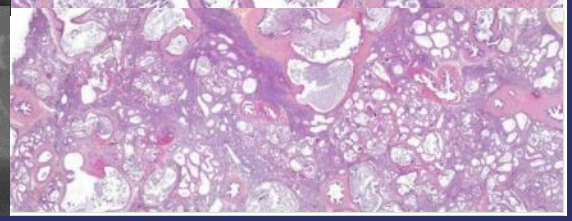


Røntgen: Viser forkalkningene også i de dypere vevslagene



Histologi: Gir informasjon på cellenivå fra en liten del av vevet, referansemetode

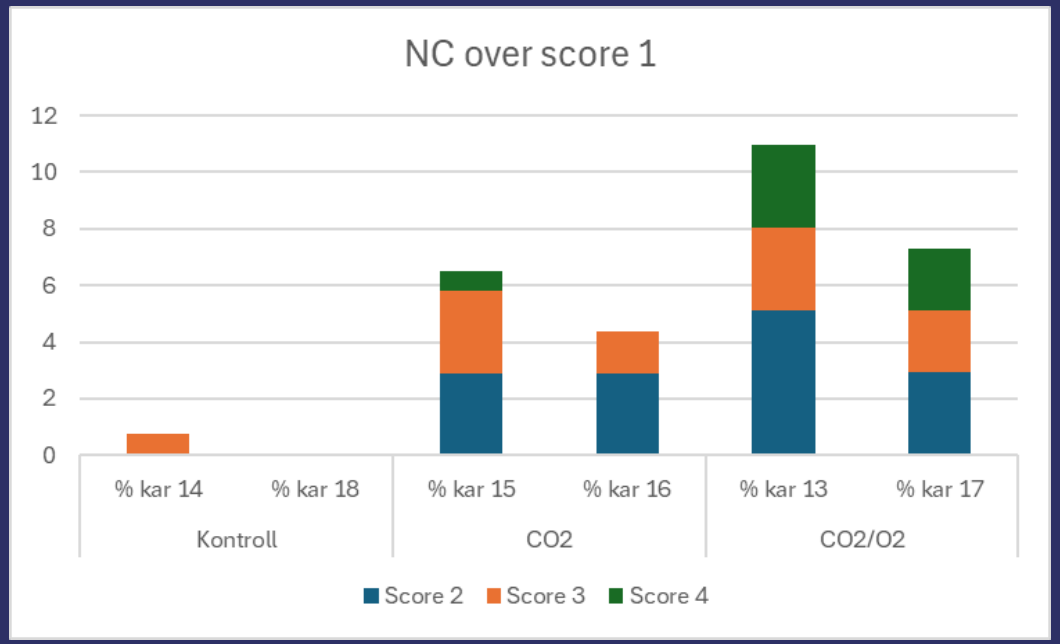


Score	Makro	Røntgen	Histologieksempel
0			
1			
2			
3			
4			

Material fra NephroReduce

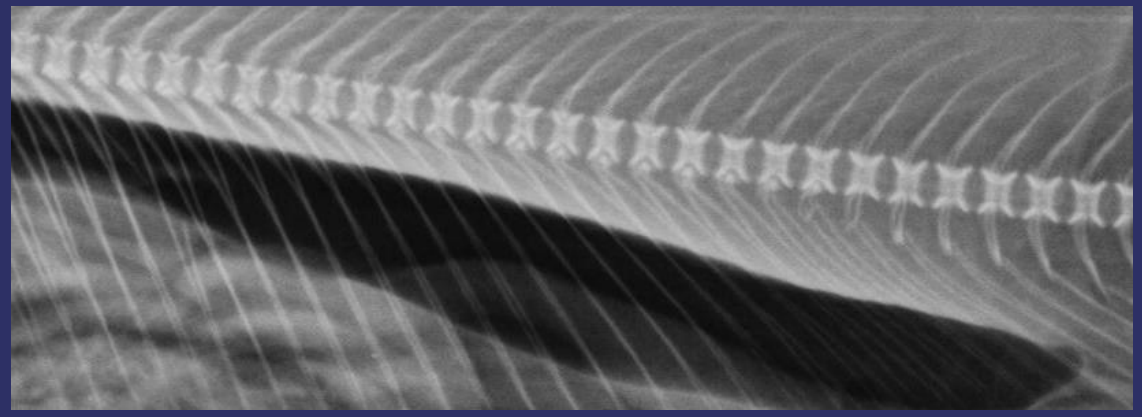
FHF-støttet prosjekt som blant annet undersøkte effekten av økninger og plutselige dropp i CO2-nivåer, for å etterligne effekten av splitting i produksjonsanlegg.

- Levende røntgen inn i forsøket, midt i og etter 12 uker med forskjellige behandlinger
- Fisken ble eksponert for stabilt lav CO2, eller økende CO2 og økende CO2 + O2 som begge ble tatt ned til lav igjen brått
- Moderate innslag av nefrokalsinose, 4,9% av fisken hadde score 2-4 ved avslutning (røntgendiagnostikk)
- All fisk ble røntgenundersøkt og ultralydundersøkt, de fleste åpnet og noen tatt ut til histologi (styrt uttak)

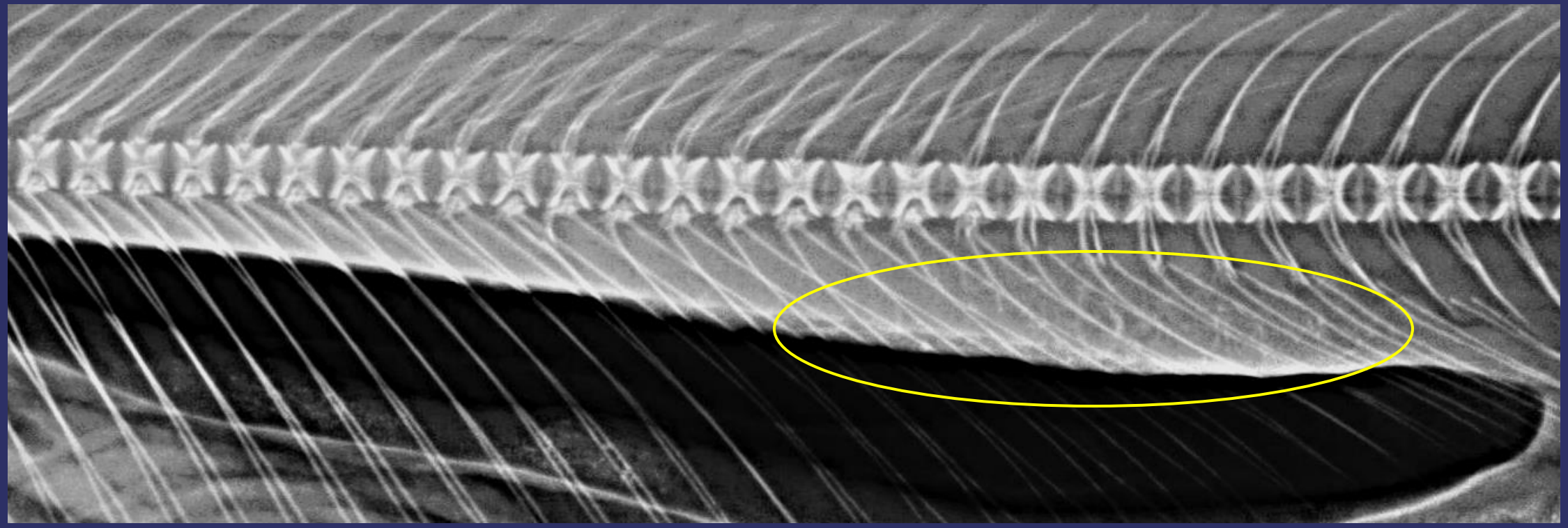


Utvikling av nefrokalsinose, levende røntgen

Start forsøk (20g) 27.05.24: NC 0



Samme fisk (80g), høyCO2/O2 før drop, 27.06.24: NC2

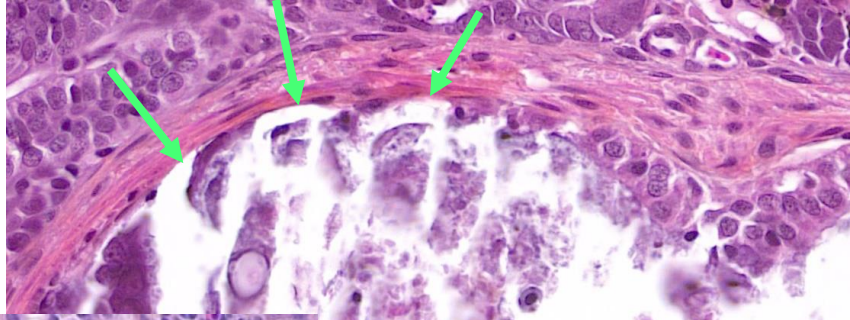


Hvilke skade gir nefrokalsinose på nyrevev?

- Vevsskade i
  - Epitel i tubuli og samlerør
  - Glomeruli
  - Interstitium
- Smerte (?)

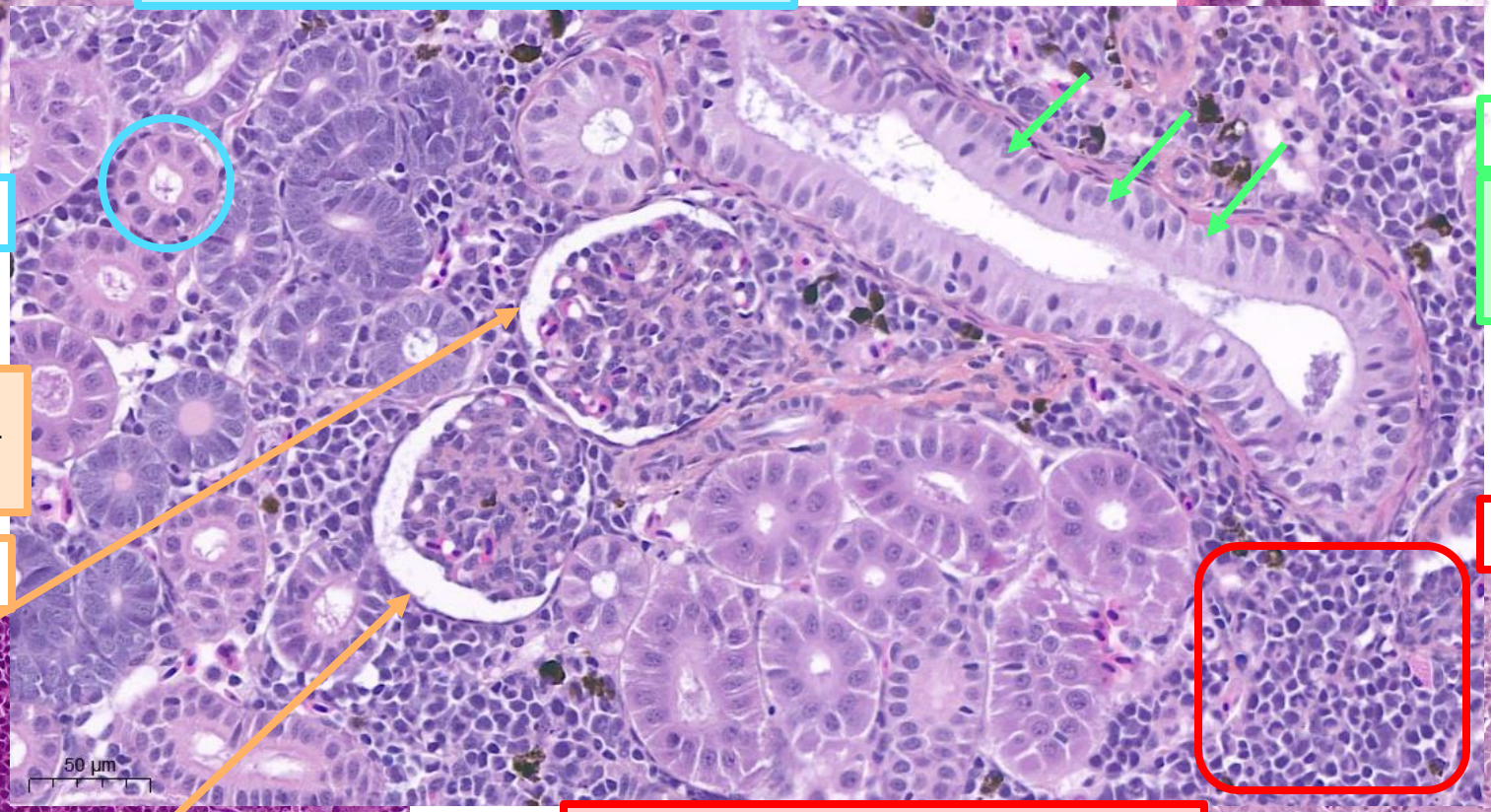


1 – Mineralavleiringer



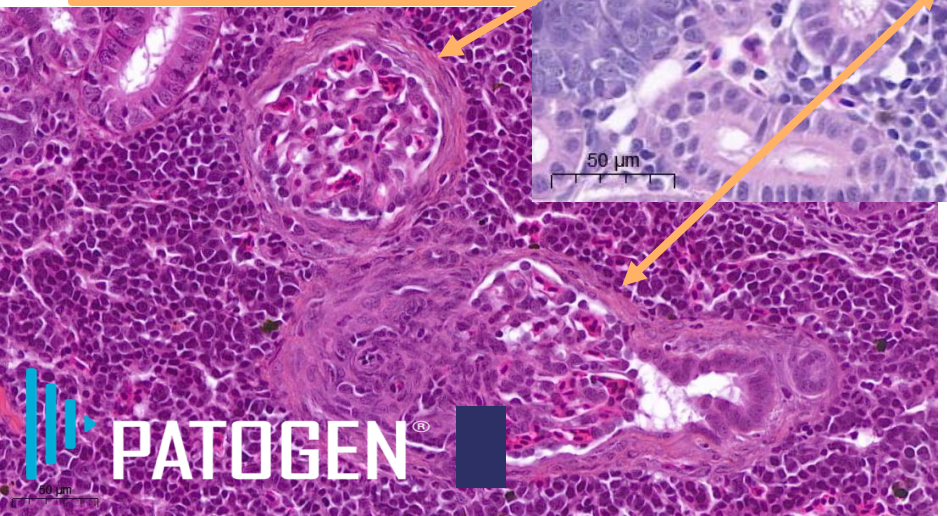
2 - Epitelskade

- Ubalanse i næringsstoffer, ioner, væske og elektrolytter
- Syre/baseforstyrrelser

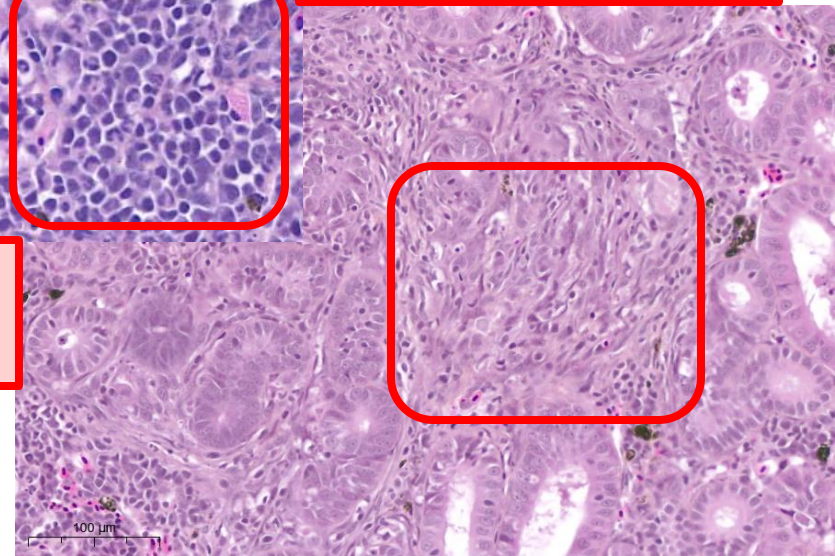


- Redusert filtreringskapasitet
- Akkumulering av avfallsstoffer og vann i kroppen

3 – Glomerulær skade



4 – Interstitiell skade



- Anemi/lav hematkrit, redusert oksygentransport
- Svekket immunrespons

Vi bruker en vektet histologiscore som reflekterer konsekvensen av vevsskade

PATOGEN®

Sammenligning røntgen: histologi

- Materiale 24 fisk
- Uttak til histologi basert på røntgenfunn

- Statistikken viser tydelig sammenheng, noe som betyr:

Ved hjelp av røntgen kunne vi identifisere 93% av fisken med moderat til alvorlig nefrokalsinose basert på histologi

Hvorfor ikke 100%??

Sammenligning makroscore: histologi

- Samme 24 fisk
- Makroscoring viser lavere sensitivitet for å fange opp moderate til alvorlige tilfeller av nefrokalsinose påvist på histologi, og underestimerte generelt alvorlighetsgraden
- Svakere korrelasjon enn mellom røntgen og histologi

Sammenligning makroscoring: røntgen

- Materiale 777 fisk
- Moderat enighet
- Konsistent, men ikke perfekt

- Mellom alle metoder: Bedre sammenfall mellom metodene ved mer alvorlig nefrokalsinose

- Bortsett fra i de ***kroniske tilfellene***, der både makroscoring og røntgen var for dårlige

- …og hva er en kronisk nefrokalsinose?

PATOGEN®

Nofima

Eksempel på en kronisk nefrokalsinose: Røntgen score 4-fibrose?, makroscore 0, histologiscore 29 = alvorlige forandringer

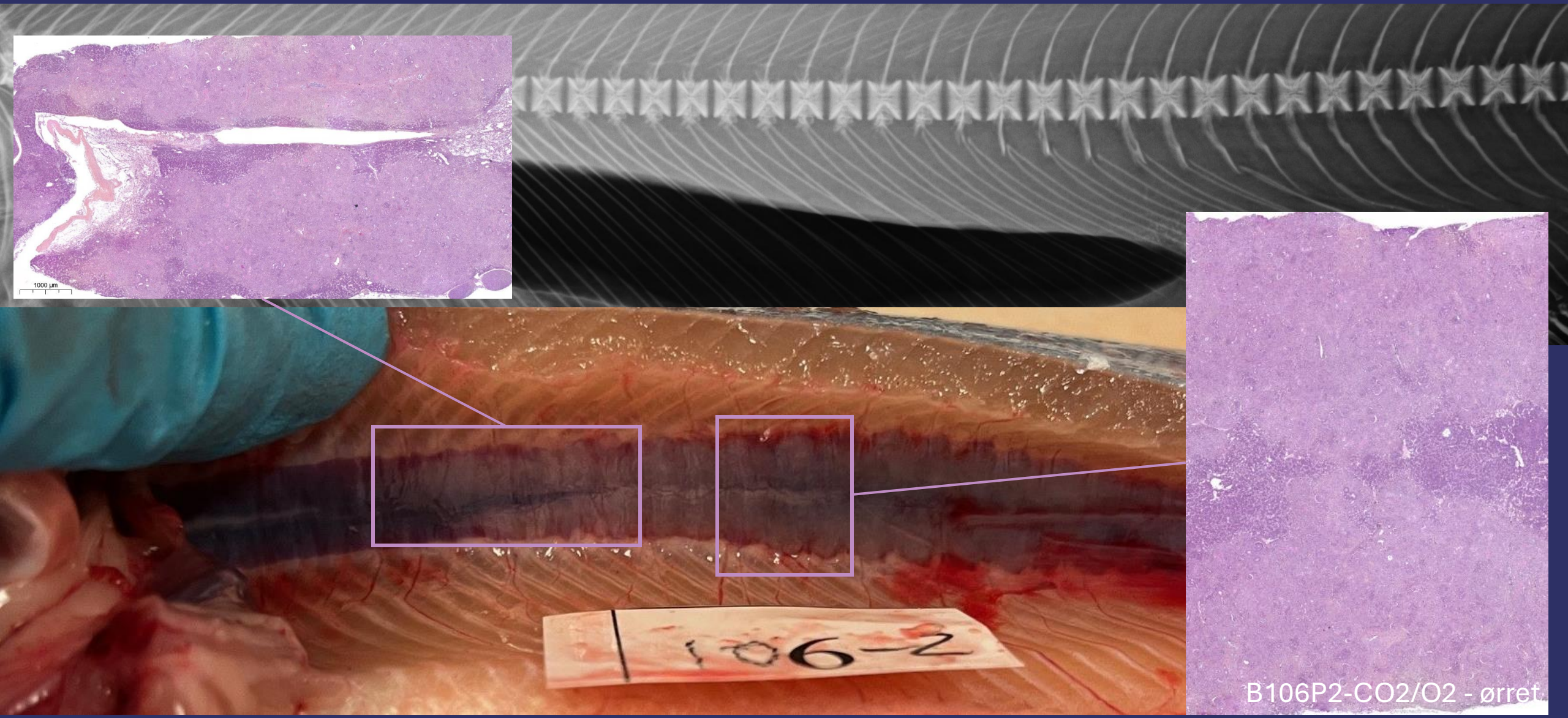


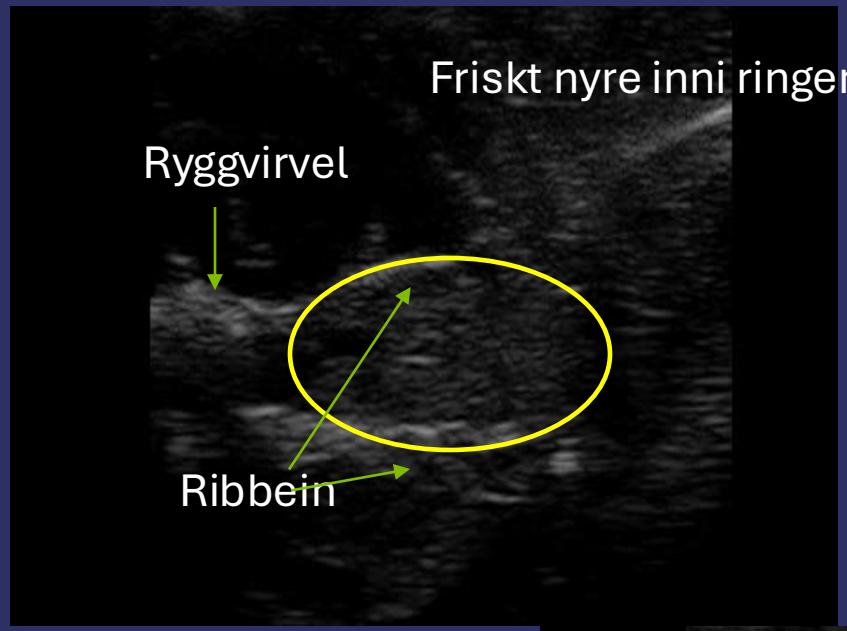


B106P2-CO2/O2 - ørret

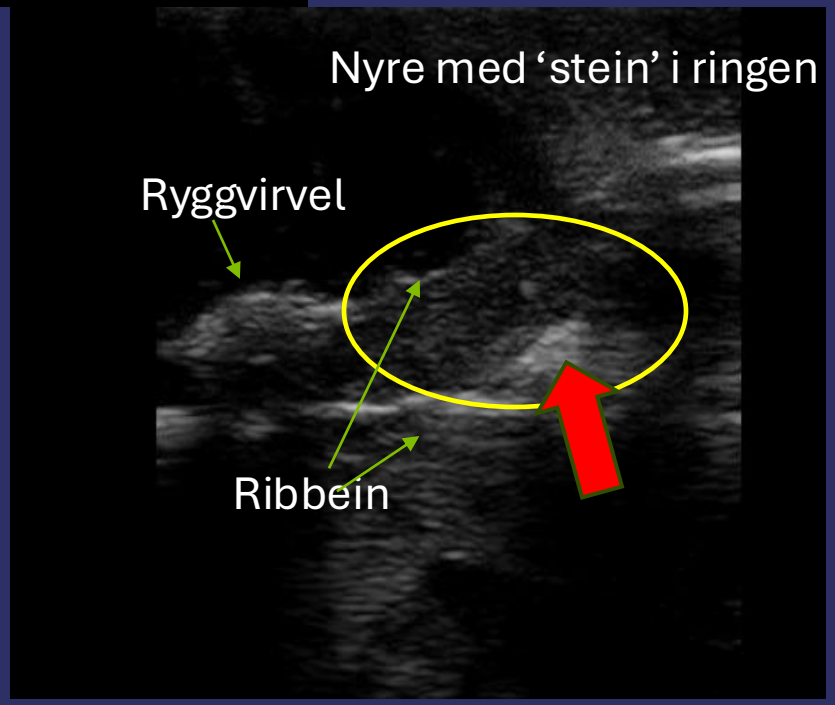
PATOGEN®

Nofima





Friskt nyre på ultralyd, fisken ligger på siden med ryggen mot venstre. Tverrsnitt av buken under ryggfinna.



Nyre med nyrestein sett på ultralyd

Bonusmetode: Ultralyd

- Vi undersøkte også samme fisk med ultralyd, for å oppdage at ultralyd ikke kan brukes på fôret fisk

Men vi vet fra før at:

- Mer alvorlige forandringer er tydelige på ultralyd
- Kroniske forandringer krever mer trening

Bilde fra CTRLAqua

Tusen takk til gode diskusjonpartnere i prosjektet

PATOGEN®

Elisabeth Faureng og Anette Nordby

Ana Silva

AQUATICODE

SKRETTING
a Nutreco company

Julia Mullins

Tom Ole Nilsen

UNIVERSITAS BERGENSIS