

Screening og sykdommer relevant for kultivering av villfisk bestander

15.03.2023

Martin Huun-Røed

Senior fagansvarlig fiskehelse
45391661
Martin@patogen.no



Hvem er jeg....

- **2011-2016:** Fiskehelse, **UiB**
 - **2016-2019:** Health Manager, **Mowi Skottland**
 - **2019-2022:** Produktutvikler, **Mowi Feed AS**
-
- **2022→** Senior fagansvarlig Fiskehelse, **PatoGen AS**
-



Martin Huun-Rød

Martin@patogen.no

Senior Fish Health Advisor

Mob: +47 45391661



27 prosent dødelighet i oppdrettsmerder

Stadig mer oppdrettsfisk dør før den når slaktemoden alder i produksjonsområdet mellom Nordhordland og Stad.

Publisert 10. mars

Bergens Tidende

Overvekkende høy dødelighet for laks i oppdrett

Mer enn 5,7 millioner oppdrettslaks. – Vi mener dødeligheten har økt de siste årene, sier spesialinspektør i Mattilsynet.

E24

JAKT & FISKE

IntraFish

Fortsatt høy dødelighet i norsk oppdrett 35,6 millioner laks døde i merdene i fjordene

En del av dødfisk i 2019 delvis kunne forklares med sykdommer i Nordland og Troms har ikke Veterinærmedisinsk fakultet i Tromsø forklarer hvorfor 2020-tallet

Fiskehelserapporten 2022

«Rapporten viser at situasjon preges av en rekke ulike sykdommer og lusebehandlinger som er en stor belastning for oppdrettsfisken med et tap i settefiskfasen på 35,6 millioner laks og 56,7 millioner individer i sjøfasen, tilsvarende 16,1 % dødelighet for sistnevnte» Sommerset et al 2022

Fortsatt store problemer med lakselus og virus-sykdommer

Det er fremdeles store problemer med lakselus og virussykdommer i norsk fiskeoppdrett. Mer lus er dårlige nyheter for sjørreten og sjørøya i fjordene.



PATOGEN®

WE INSPIRE ACTIONS
FOR HEALTHIER FISH

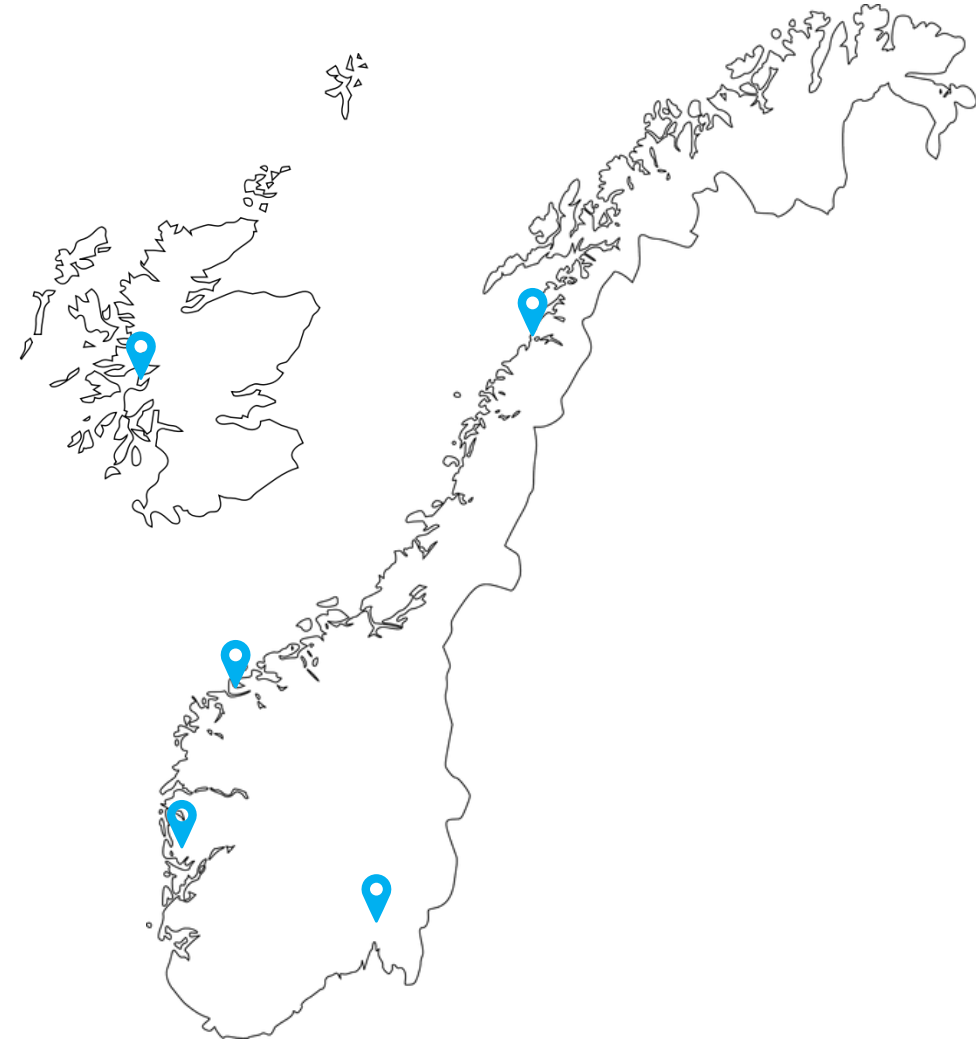
Agenda/innhold

- PatoGen
- Diagnostikk
 - qPCR
 - Bakteriologi
 - Histologi
- Screening av stamfisk
- Overføring av sykdommer
- Agens relevant for villfisk



PatoGen - 18 år med innovasjon for bedre fiskehelse

- Etablert i 2005
- Kontor og laboratorier i Ålesund, Oslo, Bodø og Oban
- Kontor i Trondheim og Bergen
 - Omtrent 60 ansatte
- Utgangspunktet - PCR-basert virksomhet
- Sekvenseringsteknologi
- Histologi
- Bakteriologi





Fürst Medisinsk Laboratorium



- Norges største private laboratorium innen medisinsk biokjemi, klinisk farmakologi, mikrobiologi og patologi
- Norskeid selskap med hovedlaboratorium på Furuset i Oslo
- Effektivt nasjonalt logistikksystem



Fiskehelserapporten
2022

Parasitter og blodegemer på gylen 11. en setefisk foranret 2100 gylen. Bilde er tatt med skanning elektronmikroskop og fargevalg. Foto: Jørncke MØR-Matzen, Veterinærinstituttet

HELSESITUASJON HOS VILL LAKSEFISK

10.2 Helse hos villfanget stamfisk til Genbank for villaks



Resultater

I 2022 ble 359 laks og 270 sjørørret undersøkt. gjennomført PCR-analyser av nyrehev for *Renibacterium salmoninarum* som gir bakteriell nyresyke (BKI), pankreasnekrosevirus (IPNV) og piscint orthoreovirus (PRV-1 hos laks og PRV-3 hos sjørørret). I tillegg gjellelev analysert for infeksjons lakseanemi-virus (ILAV).



n. Disse to faktorene må ligge til grunn ved resultater.

ivist hos 43 av 270 sjørørret fordelt på 12 av te elver. PRV-1 ble funnet hos 12 av 359 (3,3 s, fordelt på to av 21 undersøkte elver. For både PRV-3 og PRV-1 kan resultatet internt i en elv påvirkes av driftsmessige forhold som varighet av holdetid i kar. Vi ser likevel at det er geografiske forskjeller i forekomst av PRV-1 som dette året ble påvist på Helgeland og Sunnmøre, men ikke i Drammens-, Hardanger- og Drivaregionen. PRV-3 ble imidlertid påvist i alle undersøkte regioner. PCR-analyser for IPNV, *R. salmoninarum* og ILAV-HPRO var negative (se tabell 10.2.1).

Undersøkelser for bakterier

I 2022 ble det dyrket fra fortynt blodagar, blodagar med 2 % NaCl, og selektivt kidney disease medium (SKDM). Det ble ikke påvist *Renibacterium salmoninarum* (BKD), *Aeromonas salmonicida* ssp. *salmonicida* (klassisk furunkulose), eller andre infeksjoner med bakterier som regnes som primære fiskepatogener. Det var sporadisk vekst av blandingsflora med bakterier som finnes i fiskens miljø og kan gi sekundære infeksjoner hos svekket fisk som for eksempel *Carnobacterium maltaromaticum* og *Pseudomonas* sp.

PCR-analyser

Stamfisk holdes sammen i kar en periode før stryking og helsekontroll. Dette gir mulighet for smitteoverføring internt i karene og dermed høyere prevalens enn hos villfisk i vassdrag. Fisk fra ulike vassdrag holdes imidlertid

Histologi

Ved unormale funn i forbindelse med obduksjonen tas det ut prøver for histopatologisk undersøkelse. Det ble ikke gjort funn av listeført sykdom. Imidlertid påvises det ulike parasitter og vevsforandringer i forbindelse med undersøkelsene (figur 10.2.1 og 10.2.2).

Diagnostikk- *Hvordan PatoGen jobber med biologisk materiale fra fisk*



Prøvetaking på anlegg



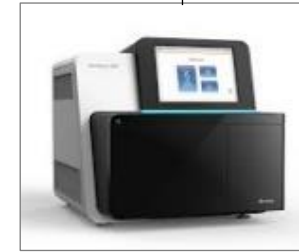
qPCR



Histopatologi



Bakteriologi



Sekvensering



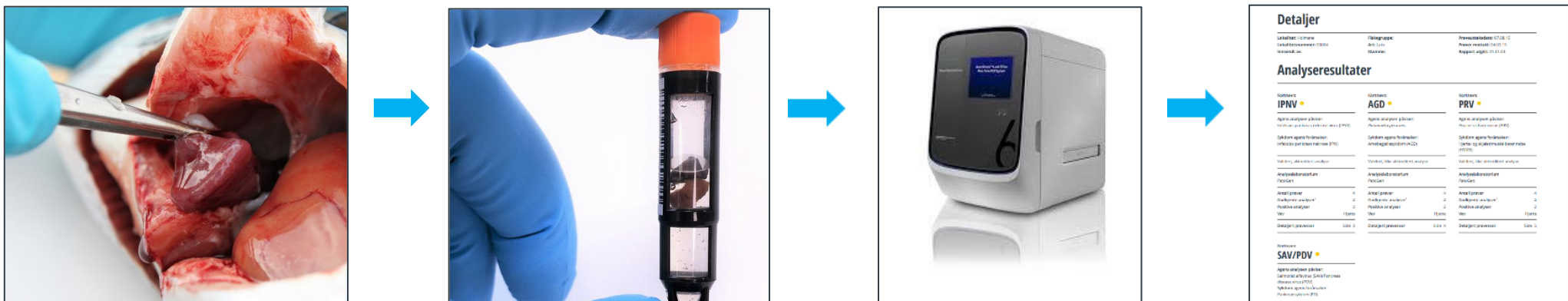
Resultater



Statistiske analyser og produktutvikling

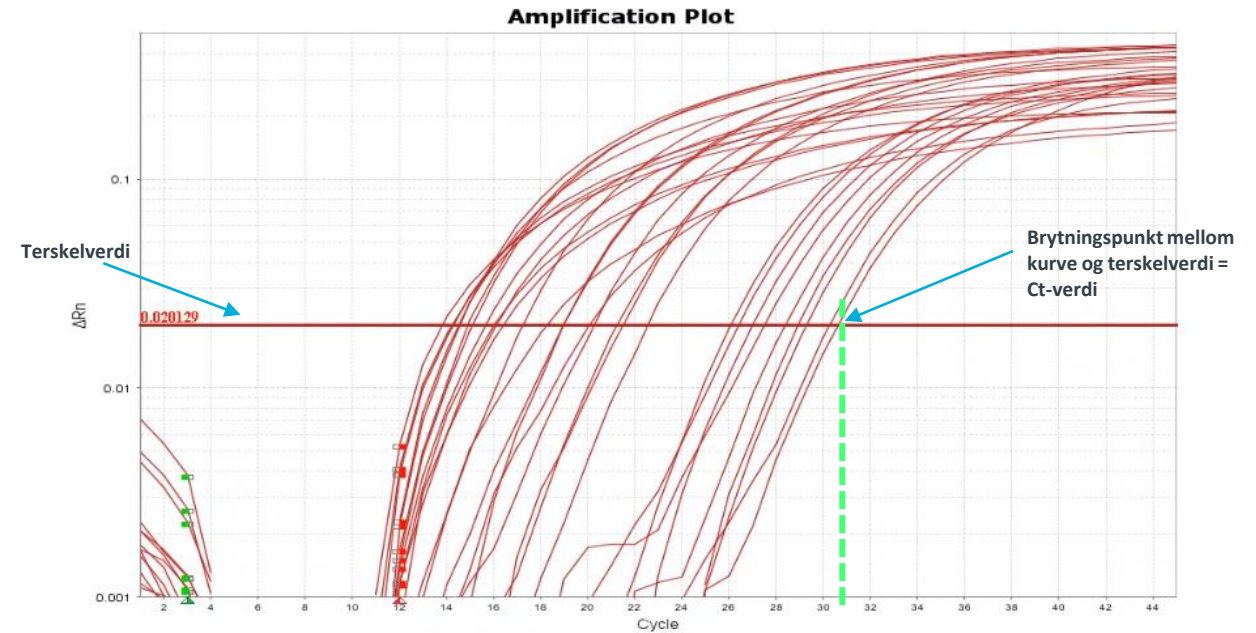
qPCR

- Hyppig brukt metode for å påvise og kvantifisere tilstedeværelse av en kjent gensekvens fra en parasitt, bakterie eller virus i en prøve
 - Metoden er også velegnet til å bestemme mengden av et gen i en prøve (semi-kvantitativ)
 - PCR er avgrenset til allerede eksisterende analyser
- Finner kun det man leter etter!
 - Hva betyr en påvisning?



qPCR - Hva forteller en CT-verdi?

- Ct-verdi (threshold cycle) er antallet sykluser i PCR-reaksjonen som må til før fluorescensen i en prøve har nådd en gitt terskelverdi
- Jo mer agens som er til stede i prøven, jo lavere vil Ct-verdien bli
- Ingen fluorescens (når aldri opp til terskelverdi) og dermed ingen Ct-verdi ved negative prøver



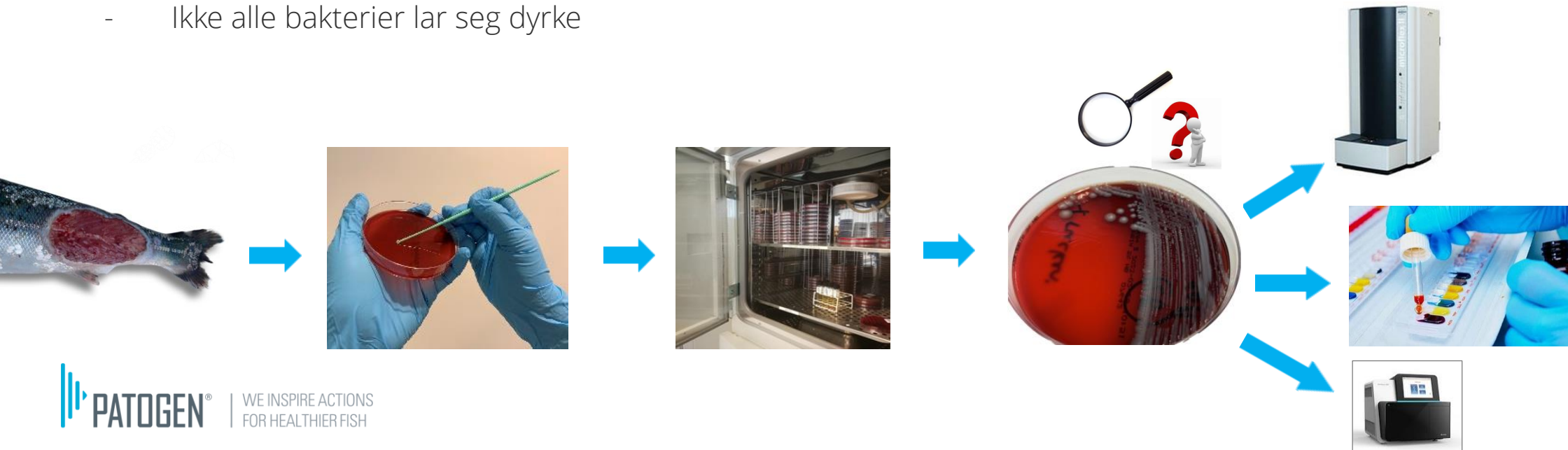
Motstridende prinsipper av det som er normalt

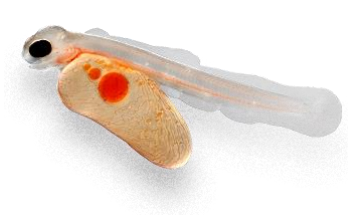
- Positiv deteksjon er ofte av «negative» konsekvenser
- Lav Ct verdi = mye arvemateriale



Bakteriologi

- Øker sannsynligheten for både å oppdage kjente og ukjente dyrkbare bakterier
- Viktig steg for å kunne videreutvikle eksisterende diagnostiske metoder
- Miljøbakterier, opportunistiske bakterier og kontaminering
- Bakteriologi er dessverre ingen sølvkule..
 - Ulike bakterier vokser på ulike medier
 - Ikke alle bakterier lar seg dyrke

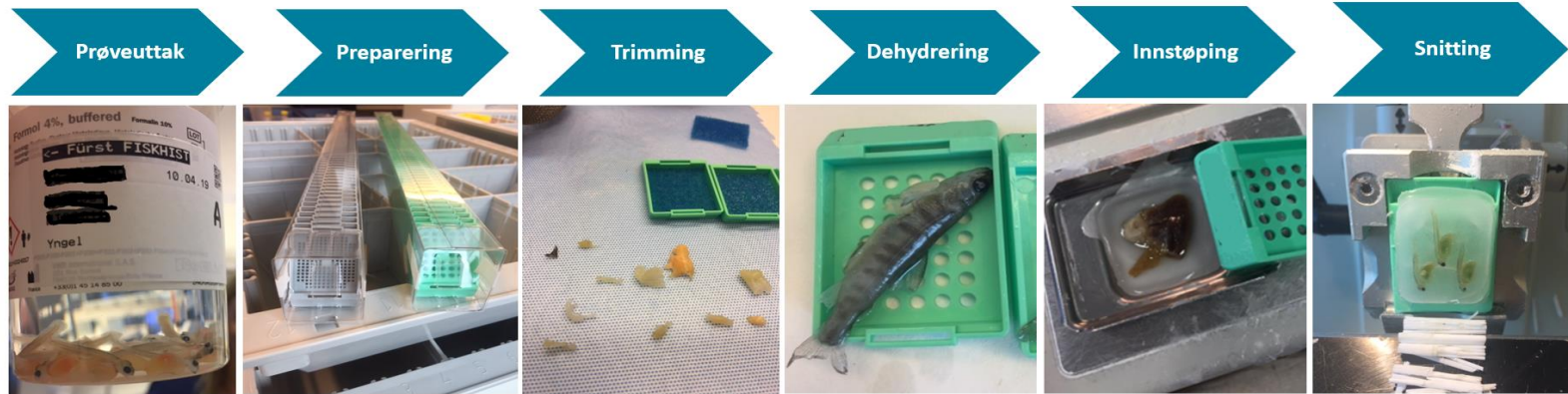




Histologi



- Diagnostisk histopatologi er en godt etablert metode som går ut på at erfarne patologer undersøker vev for mikroskopiske forandringer.
- Avdekke både infeksjøs (smittsomme) og ikke-infeksjøs sykdommer.
- Egnert til å vurdere graden av vevsforandringer som ofte er direkte knyttet til organfunksjon (f.eks. hjerte/gjellefunksjon)



Oppsummering diagnostikk





Screening av stamfisk

Dyrehelseforskriften

- Kapittel II. Utfyllende nasjonale bestemmelser for akvatiske dyr – listeføring og meldeplikt

§ 6. Nasjonal liste og kategorisering av sykdommer hos akvatiske dyr

- Norge fikk nytt regelverk for dyrehelse 28. april 2022, hvor «Forskrift om dyrehelse» (Dyrehelseforskriften) omhandler sykdomslister og meldeplikt.

Liste	Navn på listet sykdom hos fisk	Kategori	Art/gruppe av arter
EU	Epizootisk hemapoitisk nekrose	A, D, E	Regnbueørret og abbor
	Infeksiøs hemapoiatisk nekrose (IHN)	C, D, E	Mange arter, se EØS-avtalens vedlegg I kapittel I del 1.1 nr. 13a (forordning (EU) 2018/1882)
	Viral hemorrhagisk septikemi (VHS)	C, D, E	Mange arter, se EØS-avtalens vedlegg I kapittel I del 1.1 nr. 13a (forordning (EU) 2018/1882)
	Infeksiøs lakseanemi, HPR-deletert	C, D, E	Atlanterhavslaks, regnbueørret og sjørret
	Koi herpes virus sykdom	E	Karpe og koikarpe
Nasjonal (Norge)	Bakteriell nyresyke (BKD, <i>Renibacterium salmoninarum</i>)	F	Familie: Laksefisk
	Infeksjon med <i>Gyrodactylus salaris</i>	F	Atlanterhavslaks, regnbueørret, arktisk røye, nord-amerikansk bekkeørret, harr, canadarøye og sjørret
	Viral nervøs nekrose (VNN)/Viral encephalo- og retinopati (VER) Nodavirus	F	Marine fiskearter
	Furunkulose (<i>Aeromonas salmonicida</i> subsp. <i>salmonicida</i>)	F	Familie: Laksefisk
	Pankreassykdom (PD, <i>Salmonid alfavirus</i>)	F	Atlanterhavslaks, regnbueørret og sjørret
	Systemisk infeksjon med <i>Flavobacterium psychrophilum</i>	F	Regnbueørret
	Francisellose (<i>Francisella</i> sp.)	F	Torsk
	Infeksjon med <i>Lepeophtheirus salmonis</i> (Lakselus)	F	Familie: Laksefisk
	Pr. dags dato ingen sykdom oppført	G	



Stamfisk

kultivering



Kontroll av smitte på individnivå

Stamfisk – Kontroll på smitte på individnivå

- Smittefri rogn og melke er viktig for å opprettholde smittefrie kultiveringsanlegg
- Hindre **vertikal overføring** av smittestoff
- Kortsiktig tiltak
 - Individscreening
 - Ta ut smittede individer
- Langsiktig tiltak
 - Redusere prevalensen (antall positive individer) av smitte i stamfiskpopulasjonen



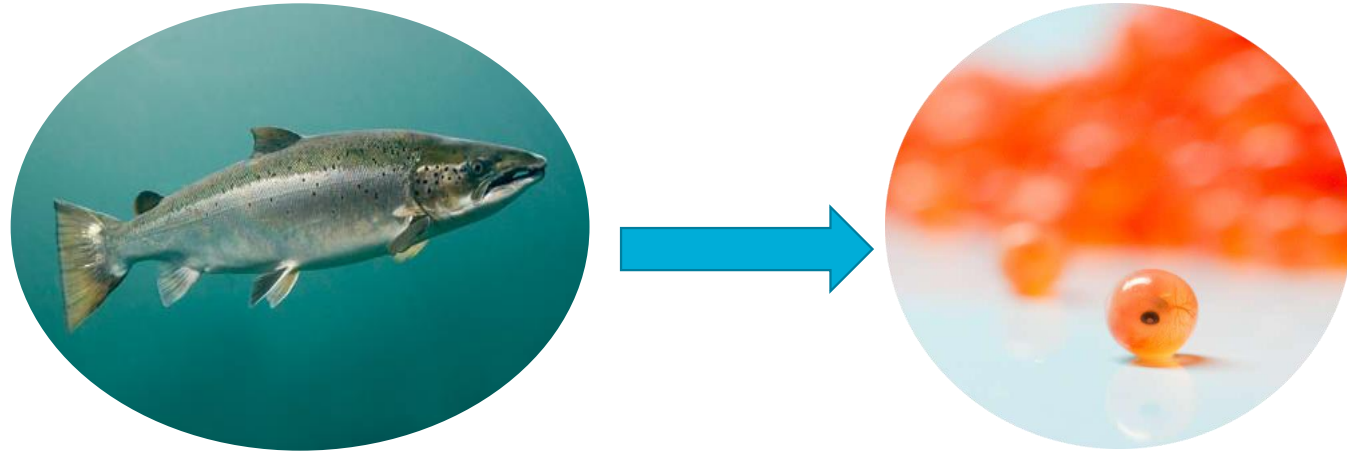
Overføring av sykdom

Horisontal overføring



Overføring av sykdom mellom individer via ulike medier (vann, luft osv)

Vertikal overføring



Overføring av smittestoff fra foreldre til avkom via rogn og melke

Vertikal smitte – hvilke agens bør overvåkes?

Dokumentert eller svært sannsynlig:

Virus

- **Infeksiøs Pankreas Nekrose Virus (IPNV)** → Infeksiøs pankreasnekrose (IPN)
- **Infeksiøs Lakseanemi Virus (ILAV)** → Infeksiøs lakseanemi (ILA)
- **Piscine orthoreovirus (PRV)** → Hjerter og skjelettmuskelbetennelse (HSMB)

Bakterier

- ***Flavobacterium psychrophilum*** → Flavobakteriose
- ***Renibacterium salmoninarum*** → Bakteriell nyresyke (BKD)
- ***Piscirickettsia salmonis*** → Piscirickettsiose

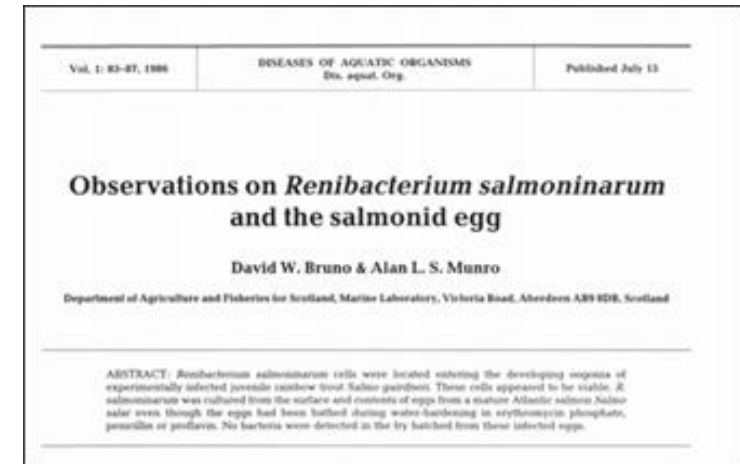
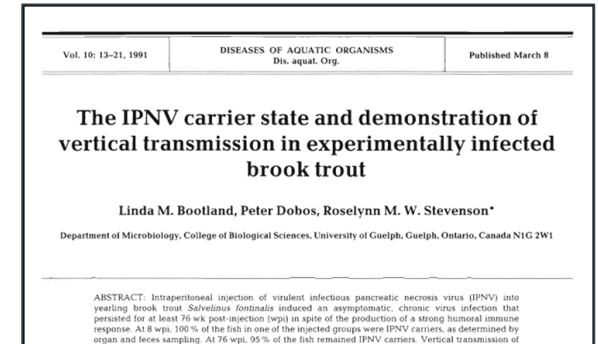
Kan ikke utelukkes for:

Virus

- **Piscint myokarditt virus (PMCV)** → kardiomyopatisyndrom (CMS)

Bakterier

- ***Yersinia ruckeri*** → Yersinose





Krav stamfisk

- Ved stryking skal
 - All hunnfisk obduseres etter stryking
 - Hannfisk skal obduseres etter at de er brukt for siste gang
 - Relevante undersøkelser gjennomføres



Krav – villfanget anadrom fisk

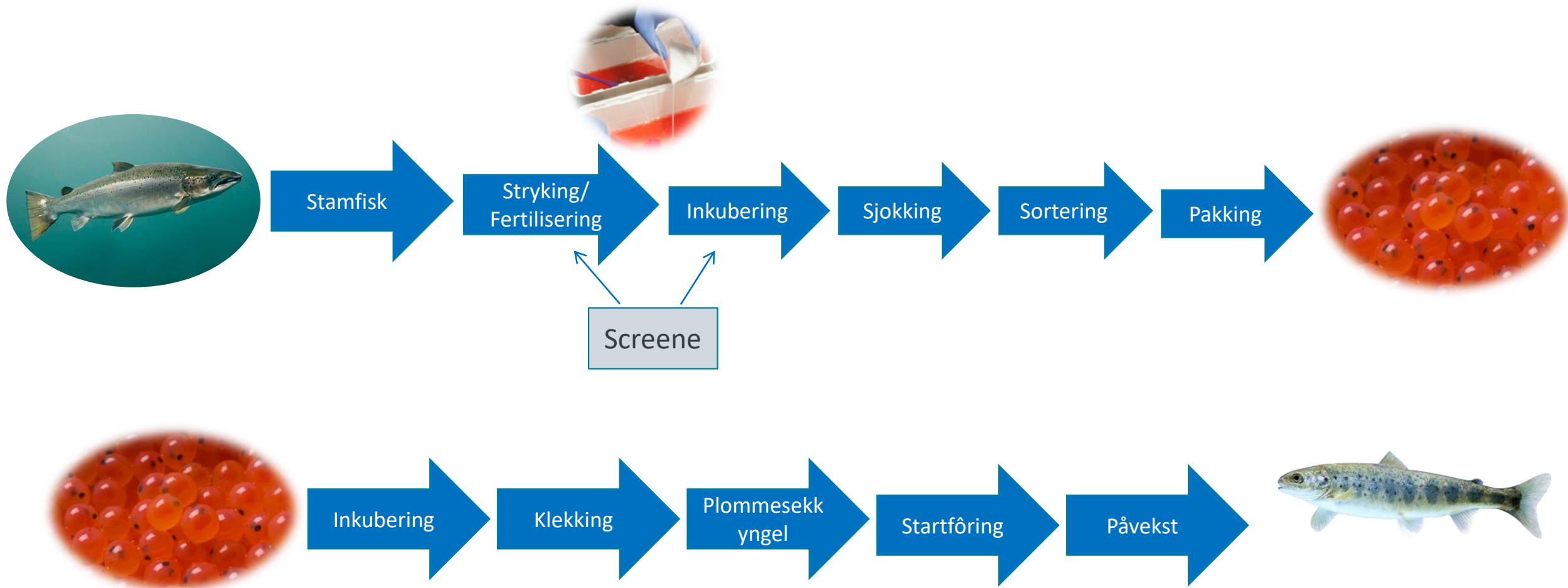
Ved stryking skal villfanget anadrom fisk testes for

- *Renibacterium salmoninarum* → Bakteriell nyresyke (BKD)

Villfisk som strykes for innlegging av rogn i levende genbank screenes/testes i dag for følgende agens:

- IPNV (*infeksiøs pankreasnekrosevirus*) → Infeksiøs pankreasnekrose (IPN)
- PRV1 (*piscint orthoreovirus*), Laks → Hjerte og skjelettmuskelbetennelse (HSMB)
- PRV3 (*piscint orthoreovirus*) Sjørret → Hjerte og skjelettmuskelbetennelse (HSMB)
- ILAV (*infeksiøs lakseanemi-virus*) → Infeksiøs lakseanemi (ILA)
- *Renibacterium salmoninarum* → Bakteriell nyresyke (BKD)

Oversikt over stamfisk/settefisk



Begrensninger på materiale

Vev fra fisk

- God holdbarhet/lagre i biobank (RNAlater)
- Vevstropisme
- Fleste tilfeller letalt (dødelig prøvetaking)

Melke

- Lite cellemateriale
- Holdbarhet
- Kontaminering

Rognvæske

- Kontaminering
- Holdbarhet
- Representativt prøve? (nål i høystakken)



Prøveutstyr: Komplette utstyrspakker

- PatoGen sin prøveutstyrspakke for vev, lus, rognvæske/melke og biofilm
- Alle utstyrspakkene inneholder nødvendig prøvetakningsutstyr, bestillingsskjema, brukerveiledning, bobleplastkonvolutter og isposer
- Generelle henvendelser: ring 70116900 eller send mail til Post@patogen.no
- Utstyr kan bestilles ved å send en mail til Kit@patogen.no
- Returservice, ferdig frankert og adressert forsendelse
- Internasjonale logistikk løsninger skreddersys for kunder
- Mere info finner dere på: Patogen.no





PATOGEN[®]

| WE INSPIRE ACTIONS
FOR HEALTHIER FISH