

ILA Workshop 4-5 april

# Håndtering av ILA i avlssammenheng

Nina Santi  
AquaGen



The background features several grey DNA double helix structures of varying sizes and orientations, some overlapping. A faint, light grey silhouette of a salmon is visible in the center-left area. On the right side, there is a large, semi-transparent orange circle containing text.

## AquaGen

AquaGen er et avlsselskap som utvikler, fremstiller og leverer genetisk materiale til den globale akvakulturnæringen.

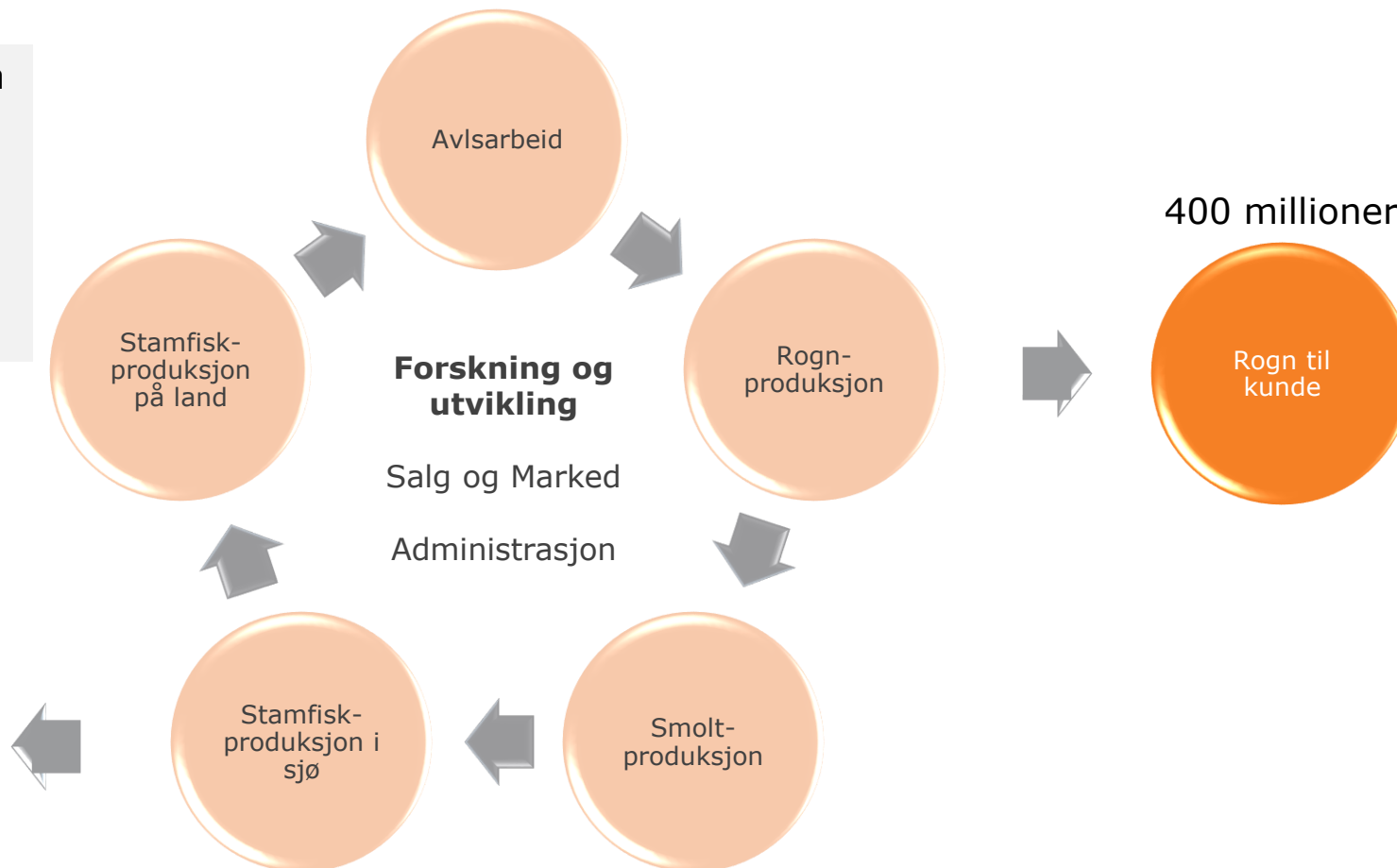
AquaGen har i dag avlsprogram for atlantisk laks, regnbueørret og stillehavslaks (Coho).

AquaGen leverer årlig over 400 millioner rogn fra våre produksjonsanlegg i Norge og Chile.

# AquaGens verdikjede inneholder alle elementer i lakseproduksjonen

Dette gir oss førstehånds erfaring fra og forståelse for de med problemstillinger og utfordringer produsentene står overfor.

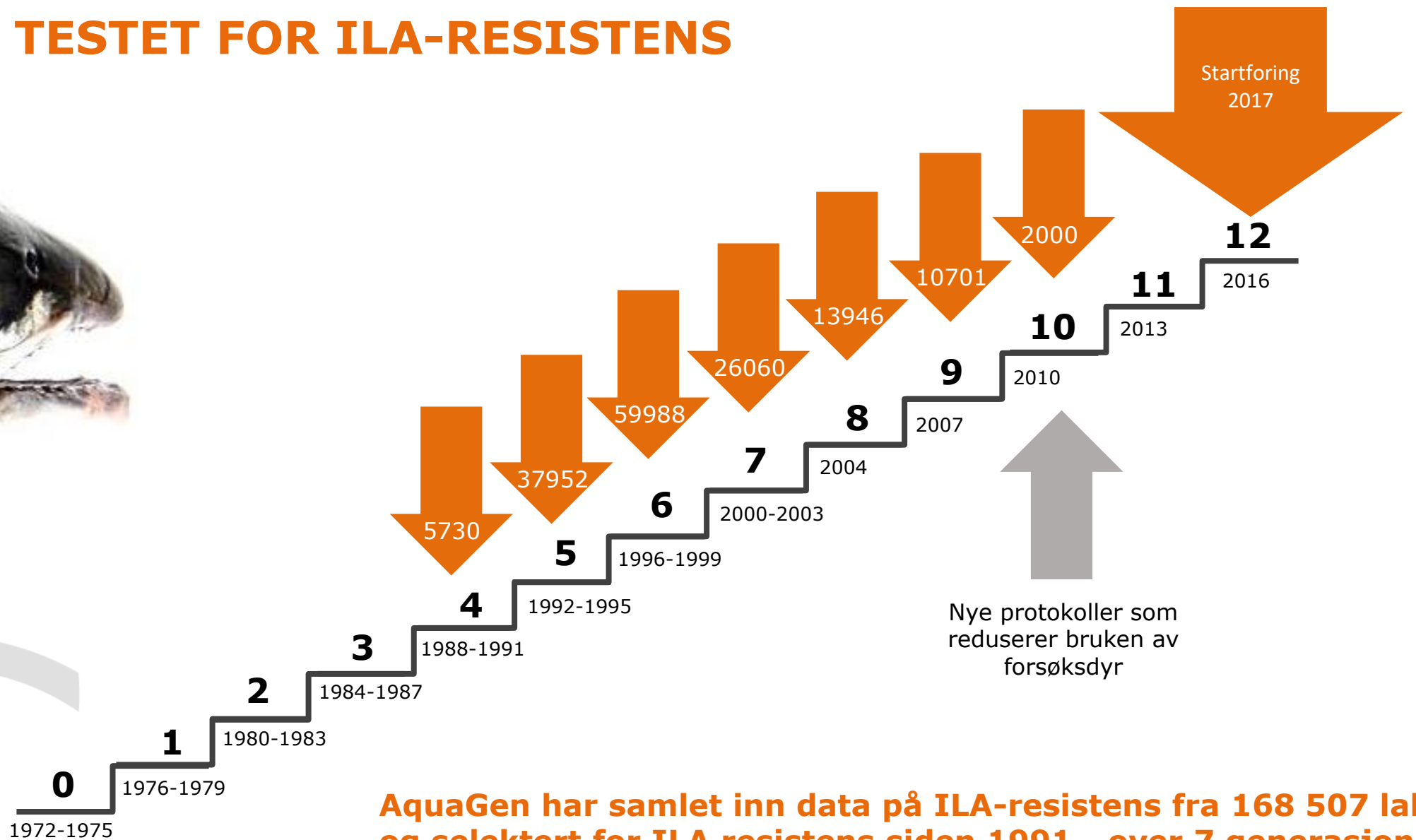
**En utfordring har vi så langt unngått: ILA utbrudd**



A close-up photograph of the caudal fin and scales of a fish. The scales are silvery and iridescent, transitioning into the dark, almost black, caudal fin. The fin has a slightly forked shape. The background is a light-colored, textured surface, possibly a metal plate or a piece of paper.

**AVL  
FOR ILA-RESISTENS**

# LAKS TESTET FOR ILA-RESISTENS



**AquaGen har samlet inn data på ILA-resistens fra 168 507 laks og selektert for ILA resistens siden 1991 - over 7 generasjoner**



# OPPSUMMERING AV AVLSARBEIDET FOR ILA-RESISTENS

## Tradisjonelt avlsarbeid

- Moderate arvegrader; 0.19-0.32.
- Forholdsvis høye korrelasjoner mellom årsklasser (0,6-0,8).
- AquaGen kan dokumentere en genetisk fremgang i form av redusert dødelighet på 20-30%

## Genomiske metoder

- ILA var den første sykdommen som det ble gjennomført QTL-søk for
  - Resistens styres av mange gener, ingen store QTL'er funnet
- Genomisk seleksjon kan gi raskere fremgang
  - Må veies opp mot fremgang for andre egenskaper

# Hvor viktig er ILA-resistens i avlsarbeidet i dag?

- Når avlsarbeidet hovedsakelig kan redusere dødelighet, ikke utelukke smitte?
- Når sykdommen likevel bekjempes med stamping-out?
- Når sykdommen sjelden opptrer med høy akutt dødelighet, men opptrer mer som en ulmebrann?
- Og et uoppgadet utbrudd kan gi smittespredning til andre anlegg?
- Når det er viktig å redusere produksjonstid i sjø og fokusere på tilvekst?
- Når det er mulig å selekere for luseresistens og vi kan dokumentere at dette virker?
- Når det er viktig å få ned svinntallene som følger med PD, CMS og HSMB?
- Når risikoen for å få ILA er relativt lav?





**ILA-forebygging i stamfisk-  
og rognproduksjon**



# ILA OVERVÅKING

Alle stamfiskpopulasjoner har månedlige tilsyn med ekstern fiskehelsetjeneste.

Obduksjon av all død stamfisk siste 9 mnd før stryking.

Det er etablert ILA-frie segment som sikrer muligheten for rogneksport til EU – PCR-basert overvåking utføres vha ekstern fiskehelse/Mattilsynet.

# ILAV HPRO FOREBYGGING

**HPRO negativ ved stryking**



Resirkuleringsanlegg; regulering av temperatur for sluttmodning

Overføring til ferskvann for stryking



Stamfiskkandidater i merder i sjø

## Dette har vi lært:

Ikke ta med sjøvann på land!

Sjøvann er kilde til HPRO smitte

Smitte i resirkuleringsanlegg med ferskvann kan gi omfattende infeksjon – hos både settefisk og stamfisk

Hvorfor er det sånn?



## Virulent ILA-virus

Høy fusjonsaktivitet

## Celleoverflate

Har reseptor, men reseptor  
alene er ikke nok



## HPR0

Lav fusjonsaktivitet

Ved lav pH endres  
strukturen til  
overflateproteinene,  
og HPR0 blir mer  
infektivt





**Celleoverflate**

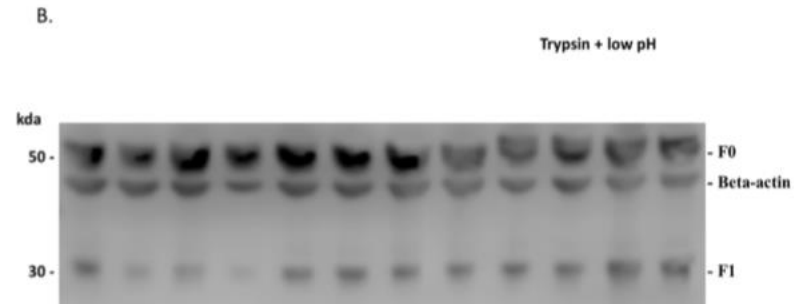
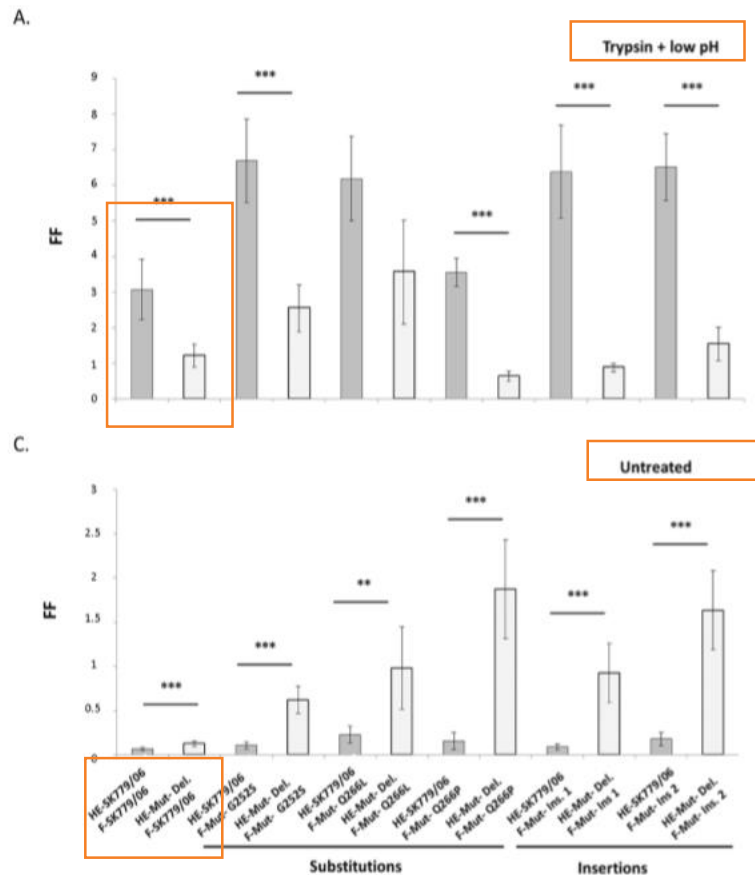
**HPR0 ved lav pH**

**HPR0 ved høy pH**



# Fourrier et al., 2015

HPR har fusjonspromoterende effekt – HPR0 må ha hjelp av lav pH og/eller proteaser



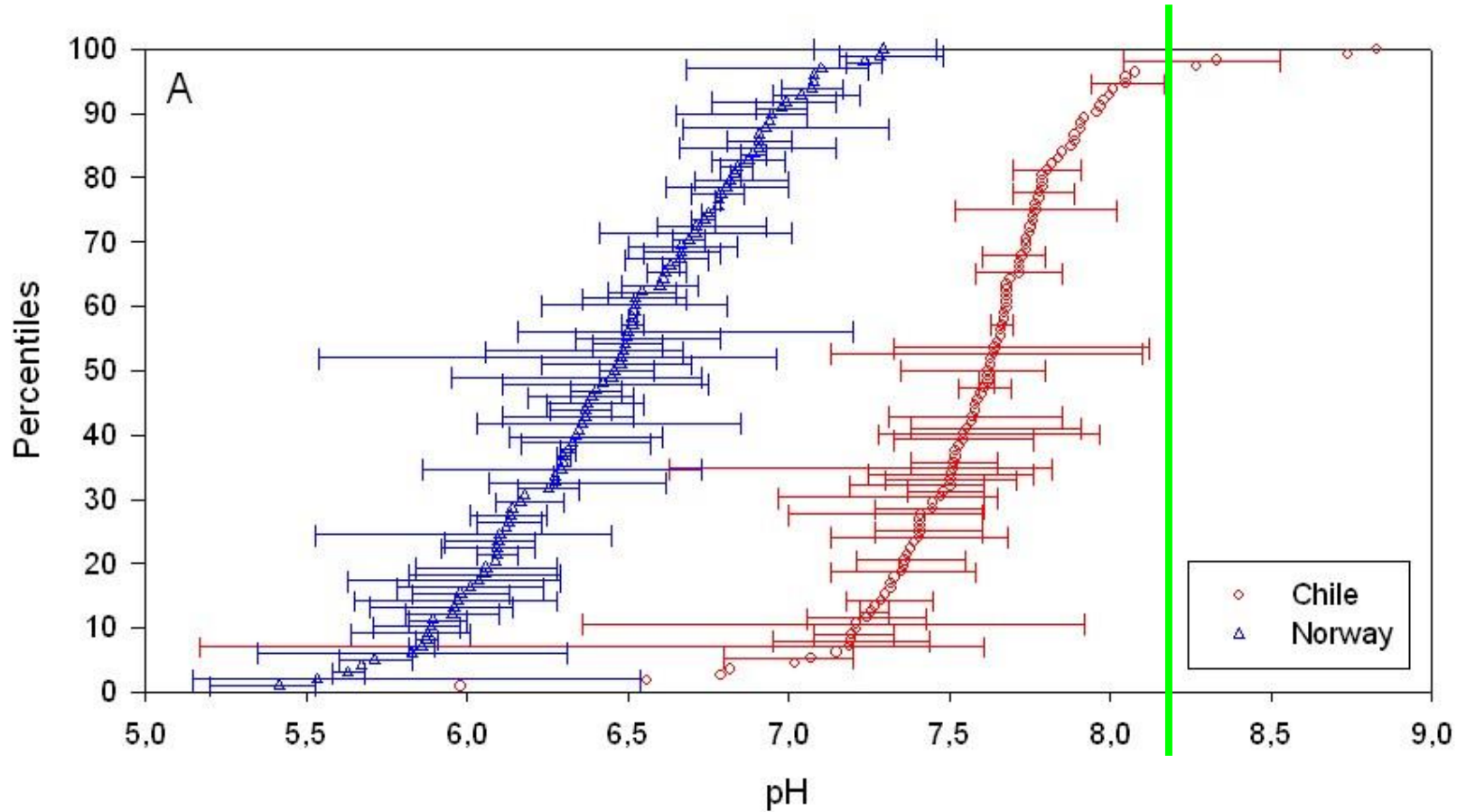
not necessarily result in fusion activity and syncytia formation [97]. ISAV F protein refolding is triggered by low pH as demonstrated by fusion assays [9,10]. In other viruses, this stimulus induces major F protein structural rearrangements and the assembly of the head-domain heptad repeats into a central, trimeric  $\alpha$ -helical coiled coil structure that propel the fusion peptide towards the target membrane [84,98]. Recent structural analysis confirmed that in ISAV F protein, residues E327 and E329 carboxyl-carbonate acts as a pH sensor that once activated at low pH binds and stabilises the extended central coiled-coil region via strong short hydrogen bonds [45]. In the present study, both the full length and deleted HPR HE could potentially allow the proteolytic cleavage to take place. However, when associated with a full length HPR0 HE, the poor activation of the F protein may imply that post-cleavage refolding could only be achieved with additional stimulus in the form of low pH treatment applied at the cell surface.

In comparison, the high level of F protein activation induced by an HPR deleted HE may facilitate post-cleavage structural rearrangement that could be more easily achieved at neutral pH in the untreated cell monolayers.

Fig 4. Fusion activity and proteolytic cleavage of mutant HE and F protein combinations under different culture conditions. Fusion activities of

# pH I NORSKE SETTEFISKANLEGG

Høy biomasse og høye CO<sub>2</sub>-verdier bidrar til lav pH



Figur fra NIVA

pH i sjøvann  
8,2

# HPRO-INFEKSJON I RESIRKULERINGSANLEGG GIR EN SELFORSTERKENDE OVERFLATEINFEKSJON:

**Denne situasjonen skapes av:**

-utilstrekkelig desinfisert sjøvann  
inn i et landanlegg

-forsterkes ved resirkulering

-forsterkes av lav pH

Effektiv infeksjon på overflaten  
av fisken (surt miljø)

Ikke så effektiv ved fysiologisk  
pH inne i fisken – ikke systemisk  
infeksjon?

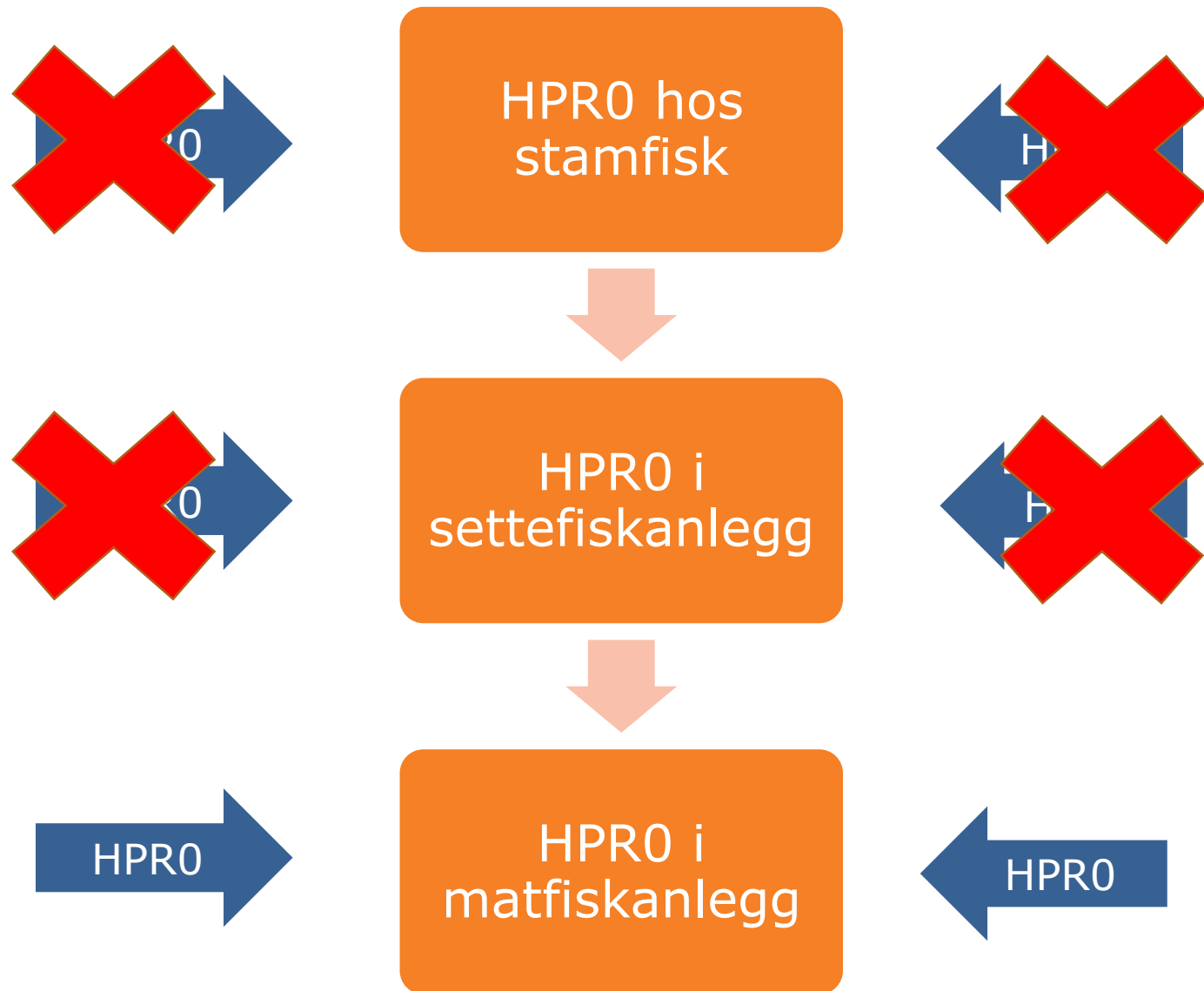
**Denne situasjonen kan unngås!**

Fisk nr	Hud	Gjelle	Hjerte	Nyre
1	24	34		
2	25	24		
3	32			
4	23	23		
5	26	34		
6	27	32		
7	22	38		
8	25	23		
9	31			
10	27			
11	27	34		
12	23	27		
13	27	27		
14	27	22		
15	30			
16	28	30		
17	25	25		
18	26	33		
19	34			
20	20	27		
21	23			
22	25	27		
23	35			
24	28			
25	23	16	24	30
26	25	20	33	
27	33	32		
28	28	28		
29	32	27		
30	30	36		
<b>Antall pos</b>	<b>30</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>1</b>



## ER LANDBASERT (STAMFISK)PRODUKSJON LØSNINGEN?

- Nei, det kan heller være tvert om
- Høyere risiko for HPR0-infeksjon når en tar sjøvann på land
- Lettere å produsere HPR0-frie stamfiskpopulasjoner i sjø
  - Strengt skille sjøvann og ferskvann
- **Landbasert lakseproduksjon med bruk av sjøvann**
  - Vit hva du gjør!
  - Legg penger i vannbehandling
  - Å tilfredsstille myndighetskrav til desinfeksjon er på langt nær nok
- **Oppdrettsnæringen skal nå produsere post-smolt på land i stor skala**



Ta kontakt for mer info

